

# SIEMENS

## SINUMERIK

### SINUMERIK 840D sl/828D HMI sl Fresamento

Manual de instruções

Válido para

Controlador  
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl/828D

Software  
NCU Systemsoftware para  
840D sl/840DE sl/828D com HMI sl

Versão

2.6

Prefácio

Introdução

Configurações da máquina

Operação em modo manual

Usinagem da peça

Simulação de usinagem

Criação de programas de  
códigos G

Criação de programa do  
ShopMill

Programação de funções  
tecnológicas (Ciclos)

Variáveis de usuário

Aprendizado de programas

Gerenciamento de  
ferramentas

Gerenciamento de  
programas

Configurar unidades de  
leitura

HT 8

PCU321

Easy Message

Easy Extend

Plano de manutenção

Ladder add-on tool

Mensagens de alarme,  
falha e sistema

Apêndice

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

A




06/2009

6FC5398-7CP20-0KA0

## Informações jurídicas

### Conceito de aviso

Este manual contém instruções que devem ser observadas para sua própria segurança e também para evitar danos materiais. As instruções que servem para sua própria segurança são sinalizadas por um símbolo de alerta, as instruções que se referem apenas a danos materiais não são acompanhadas deste símbolo de alerta. Dependendo do nível de perigo, as advertências são apresentadas como segue, em ordem decrescente de gravidade.

 <b>PERIGO</b>
significa que haverá caso de morte ou lesões graves, caso as medidas de segurança correspondentes não forem tomadas.
 <b>AVISO</b>
significa que haverá caso de morte ou lesões graves, caso as medidas de segurança correspondentes não forem tomadas.
 <b>CUIDADO</b>
acompanhado do símbolo de alerta, indica um perigo iminente que pode resultar em lesões leves, caso as medidas de segurança correspondentes não forem tomadas.
<b>CUIDADO</b>
não acompanhado do símbolo de alerta, significa que podem ocorrer danos materiais, caso as medidas de segurança correspondentes não forem tomadas.
<b>ATENÇÃO</b>
significa que pode ocorrer um resultado ou um estado indesejados, caso a instrução correspondente não for observada.


Ao aparecerem vários níveis de perigo, sempre será utilizada a advertência de nível mais alto de gravidade. Quando é apresentada uma advertência acompanhada de um símbolo de alerta relativamente a danos pessoais, esta mesma também pode vir adicionada de uma advertência relativa a danos materiais.

### Pessoal qualificado

O produto/sistema, ao qual esta documentação se refere, só pode ser manuseado por **pessoal qualificado** para a respectiva definição de tarefas e respeitando a documentação correspondente a esta definição de tarefas, em especial as indicações de segurança e avisos apresentados. Graças à sua formação e experiência, o pessoal qualificado é capaz de reconhecer os riscos do manuseamento destes produtos/sistemas e de evitar possíveis perigos.

### Utilização dos produtos Siemens em conformidade com as especificações

Tenha atenção ao seguinte:

 <b>AVISO</b>
Os produtos da Siemens só podem ser utilizados para as aplicações especificadas no catálogo e na respetiva documentação técnica. Se forem utilizados produtos e componentes de outros fornecedores, estes têm de ser recomendados ou autorizados pela Siemens. Para garantir um funcionamento em segurança e correto dos produtos é essencial proceder corretamente ao transporte, armazenamento, posicionamento, instalação, montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção. Devem-se respeitar as condições ambiente autorizadas e observar as indicações nas respetivas documentações.

### Marcas

Todas denominações marcadas pelo símbolo de propriedade autoral ® são marcas registradas da Siemens AG. As demais denominações nesta publicação podem ser marcas em que os direitos de proprietário podem ser violados, quando usadas em próprio benefício, por terceiros.

### Exclusão de responsabilidade

Nós revisamos o conteúdo desta documentação quanto a sua coerência com o hardware e o software descritos. Mesmo assim ainda podem existir diferenças e nós não podemos garantir a total conformidade. As informações contidas neste documento são revisadas regularmente e as correções necessárias estarão presentes na próxima edição.

# Prefácio

## Estrutura da documentação

A documentação SINUMERIK está organizada em 3 categorias:

- Documentação geral
- Documentação do usuário
- Documentação do fabricante e assistência técnica

Através do link <http://www.siemens.com/motioncontrol/docu> encontra-se informações do seguinte tema:

- Ordering documentation  
Aqui encontra-se uma lista da documentação atual impressa.
- Download documentation  
Links adicionais para o download de arquivos de Service & Support.
- (Online) research in the documentation  
Informações do DOConCD e acesso direto aos documentos no DOConWEB.
- Documentação do conteúdo básico individual Siemens organizado com o My Documentation Manager (MDM), vide <http://www.siemens.com/mdm>  
My Documentation Manager lhe oferece uma série de características para criar sua própria documentação de máquina.
- Treinamentos e FAQs  
As informações sobre o treinamento oferecido e sobre as FAQ's (frequently asked questions) estão disponíveis em:

## Grupo destino

A documentação presente é dirigida à operadores de fresas com Software HMI sl.

## Aplicação

O manual de operação ajuda o usuário a se familiarizar aos elementos e comandos do controle. Guiado pelo manual, o usuário é capaz de reagir à falhas específicas e tomar as medidas apropriadas.

## Versão padrão

Esta documentação apenas descreve a funcionalidade da versão padrão. As complementações e alterações realizadas pelo fabricante da máquina, são documentadas pelo fabricante da máquina.

No comando podem existir outras funções que não foram explicadas nesta documentação. Isso, no entanto, não implica nenhuma obrigação destas funções serem fornecidas com um novo controle ou em caso de serviço.

Da mesma forma, devido à grande variedade de itens, esta documentação não compreende todas as informações detalhadas de todos os tipos de produto, e também não podem ser considerados todos os casos possíveis de instalação, operação e manutenção.

## Termos e definições

O significado de alguns termos fundamentais utilizados nesta documentação são especificados a seguir.

**Programa**

Um programa é uma seqüência de instruções para o CNC, que se combinam para produzir uma peça específica na máquina.

**Contorno**

O termo contorno refere-se ao formato de uma peça. Mais especificamente, se refere à parte do programa que define o contorno da peça incluindo elementos individuais.

**Ciclo**

Um ciclo, como por exemplo o ciclo de fresamento de bolsão retangular, é uma subrotina fornecida pelo HMI sl para realização de uma operação de usinagem repetitiva.

## Suporte técnico

Para questões técnicas entre em contato com nosso Hotline:

	<b>Europa / África</b>
<b>Telefone</b>	+49 180 5050 222
<b>Fax</b>	+49 180 5050 223
0,14 €/Min. na rede fixa alemã, possíveis divergências para tarifas de celular	
<b>Internet</b>	<a href="http://www.siemens.com/automation/support-request">http://www.siemens.com/automation/support-request</a>

	<b>América</b>
<b>Telefone</b>	+1 423 262 2522
<b>Fax</b>	+1 423 262 2200
<b>E-Mail</b>	<a href="mailto:techsupport.sea@siemens.com">mailto:techsupport.sea@siemens.com</a>



	<b>Ásia / Pacífico</b>
<b>Telefone</b>	+86 1064 719 990
<b>Fax</b>	+86 1064 747 474
<b>E-Mail</b>	mailto:adsupport.asia@siemens.com

---

#### **Indicação**

Os números de telefone para suporte técnico de cada país estão disponíveis na Internet:

<http://www.automation.siemens.com/partner>

---

#### **Perguntas sobre a documentação**

Em caso de dúvidas sobre documentação (reclamações, correções) favor encaminhar Fax ou E-Mail ao seguinte endereço:

Fax                    +49 9131- 98 2176  
E-Mail                mailto:docu.motioncontrol@siemens.com

O modelo de fax se encontra no anexo do documento.

#### **Endereço na Internet**

<http://www.siemens.com/motioncontrol>



# Índice remissivo

	<b>Prefácio .....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>17</b>
1.1	Visão geral de produtos .....	17
1.2	Parte frontal do painel de comando .....	18
1.2.1	Vista geral .....	18
1.2.2	Teclas do painel de operação .....	19
1.3	Painéis de comando de máquina .....	24
1.3.1	Vista geral .....	24
1.3.2	Elementos de operação do painel de comando da máquina .....	24
1.4	Interface de operação .....	27
1.4.1	Estrutura das telas .....	27
1.4.2	Indicação de estado .....	28
1.4.3	Janela de valores reais .....	31
1.4.4	Janela T,F,S .....	32
1.4.5	Atual indicação de bloco .....	33
1.4.6	Operação através de softkeys e teclas .....	34
1.4.7	Especificação ou seleção de parâmetros .....	35
1.4.8	Calculadora .....	37
1.4.9	Menu de contexto .....	39
1.4.10	Operação Touch .....	39
1.4.11	Mudança de idioma da interface de operação .....	40
1.4.12	Especificação de caracteres asiáticos .....	41
1.4.13	Níveis de proteção .....	43
1.4.14	Ajuda Online no HMI sl .....	45
<b>2</b>	<b>Configurações da máquina.....</b>	<b>49</b>
2.1	Ligação e desligamento .....	49
2.2	Aproximação do ponto de referência .....	50
2.2.1	Referenciamento do eixo .....	50
2.2.2	Confirmação do usuário .....	51
2.3	Modos de operação .....	53
2.3.1	Geral .....	53
2.3.2	Comutação de canais .....	55
2.4	Configurações para a máquina .....	56
2.4.1	Comutação do sistema de coordenadas (MCS/WCS) .....	56
2.4.2	Comutação de unidade de medida .....	57
2.4.3	Definição do deslocamento de ponto zero .....	58
2.5	Medição de ferramenta .....	60
2.5.1	Medição manual da ferramenta .....	60
2.5.2	Medição do comprimento de ferramentas com ponto de referência na peça de trabalho .....	61
2.5.3	Medição do raio ou diâmetro .....	62
2.5.4	Medição de ferramenta com apalpador de medição de ferramentas elétrico .....	63
2.5.5	Calibração do apalpador de medição de ferramentas elétrico .....	65
2.6	Medição do ponto zero da peça .....	66

2.6.1	Vista geral .....	66
2.6.2	Sequência de trabalho .....	69
2.6.3	Exemplos com rotação manual.....	70
2.6.4	Definição de aresta .....	71
2.6.5	Medição de aresta.....	73
2.6.6	Medição de canto.....	76
2.6.7	Medição de bolsão e furo.....	78
2.6.8	Medição de saliência.....	84
2.6.9	Alinhamento de plano .....	90
2.6.10	Definição da seleção de função de medição .....	92
2.6.11	Correções após a medição do ponto zero .....	93
2.6.12	Calibração de apalpador eletrônico de medição de peças.....	94
2.7	Deslocamentos de ponto zero .....	96
2.7.1	Exibição do deslocamento de ponto zero ativo .....	97
2.7.2	Indicação da "Visão geral" de deslocamento de ponto zero .....	98
2.7.3	Exibição e edição de deslocamento de ponto zero .....	99
2.7.4	Exibição e edição de deslocamentos de pontos zero ajustáveis.....	100
2.7.5	Exibição e edição de detalhes dos deslocamentos de ponto zero .....	101
2.7.6	Apagar deslocamento de ponto zero .....	102
2.7.7	Medição do ponto zero da peça de trabalho.....	103
2.8	Monitoração de dados de eixo e de fuso .....	104
2.8.1	Definição do limite da área de trabalho .....	104
2.8.2	Modificação de dados do fuso .....	105
2.9	Exibição das listas de dados de ajuste.....	106
2.10	Atribuição de manivelas eletrônicas .....	107
2.11	MDA .....	108
2.11.1	Carregamento de programa MDA pelo gerenciador de programas .....	108
2.11.2	Salvamento do programa MDA.....	109
2.11.3	Execução do programa MDA.....	110
2.11.4	Apagar programa MDA .....	110
<b>3</b>	<b>Operação em modo manual .....</b>	<b>111</b>
3.1	Geral.....	111
3.2	Seleção de ferramenta e fuso .....	111
3.2.1	Janela T,S,M .....	111
3.2.2	Seleção de ferramenta.....	113
3.2.3	Partida e parada manual do fuso.....	113
3.2.4	Posicionamento do fuso.....	114
3.3	Deslocamento de eixos.....	115
3.3.1	Deslocamento de eixos em incrementos fixos.....	115
3.3.2	Deslocamento de eixos em incrementos variáveis.....	116
3.4	Posicionamento de eixos .....	117
3.5	Rotação .....	118
3.6	Faceamento simples da peça .....	122
3.7	Pré-ajustes para o modo manual.....	125
<b>4</b>	<b>Usinagem da peça.....</b>	<b>127</b>
4.1	Partida e parada do processamento .....	127
4.2	Seleção de programa.....	128

4.3	Realizar a primeira execução do programa .....	129
4.4	Exibição do bloco atual do programa .....	130
4.4.1	Atual indicação de bloco .....	130
4.4.2	Exibição do bloco básico .....	132
4.4.3	Indicação do nível de programa.....	133
4.5	Correção do programa .....	134
4.6	Reposicionamento de eixos.....	135
4.7	Início da usinagem a partir de um determinado ponto .....	137
4.7.1	Utilização da localização de blocos .....	137
4.7.2	Continuação do programa a partir do destino de busca.....	139
4.7.3	Indicação simples do destino da busca .....	139
4.7.4	Especificação do ponto de interrupção como destino de busca .....	140
4.7.5	Especificação de destino de busca através do indicador de localização .....	141
4.7.6	Parâmetros para localização de blocos no indicador de localização .....	142
4.7.7	Modo de localização de blocos.....	143
4.8	Intervenção na execução do programa .....	145
4.8.1	Controles de programa .....	145
4.8.2	Blocos suprimidos .....	147
4.9	Sobregravação.....	148
4.10	Edição de programa.....	149
4.10.1	Procura em programa .....	150
4.10.2	Substituição de textos no programa .....	151
4.10.3	Copiar / inserir / apagar blocos de programas.....	152
4.10.4	Renumeração de programa .....	153
4.10.5	Configurações do editor.....	154
4.11	Exibição de funções G e funções auxiliares .....	156
4.11.1	Funções G selecionadas .....	156
4.11.2	Todas funções G.....	158
4.11.3	Funções auxiliares .....	159
4.12	Exibição do tempo de processamento e contagem de peças .....	160
4.13	Configuração para modo de operação automático.....	163
<b>5</b>	<b>Simulação de usinagem .....</b>	<b>165</b>
5.1	Vista geral .....	165
5.2	Simulação antes da usinagem da peça.....	168
5.3	Monitoração antes da usinagem da peça.....	169
5.4	Desenho sincronizado durante a usinagem da peça de trabalho .....	170
5.5	Diferentes vistas da peça.....	171
5.5.1	Vista de planta .....	171
5.5.2	Vista em 3D.....	171
5.5.3	Vista lateral .....	172
5.6	Edição da exibição de simulação .....	172
5.6.1	Exibição de peça bruta .....	172
5.6.2	Exibição e ocultação da trajetória da ferramenta .....	173
5.7	Controle do programa durante a simulação .....	174
5.7.1	Alteração do avanço .....	174
5.7.2	Simulação do programa por blocos.....	175

5.8	Alterações e adaptações do gráfico de simulação .....	176
5.8.1	Aumento e redução do gráfico .....	176
5.8.2	Movimentação do gráfico .....	177
5.8.3	Giro do gráfico .....	177
5.8.4	Modificação do recorte .....	178
5.9	Exibição de alarmes de simulação .....	179
<b>6</b>	<b>Criação de programas de códigos G .....</b>	<b>181</b>
6.1	Guia de programação gráfico .....	181
6.2	Vistas do programa .....	181
6.3	Estrutura do programa .....	185
6.4	Fundamentos .....	186
6.4.1	Planos de usinagem .....	186
6.4.2	Atuais planos em ciclos e telas de especificação .....	187
6.4.3	Programação de uma ferramenta (T) .....	187
6.5	Criação de programa em código G .....	188
6.6	Especificações da peça bruta .....	189
6.7	Plano de usinagem, sentido de fresamento, plano de retrocesso, distância de segurança e avanço (PL, RP, SC, F) .....	191
6.8	Seleção dos ciclos através de softkey .....	192
6.9	Chamada de funções tecnológicas .....	195
6.9.1	Omissão de parâmetros de ciclos .....	195
6.9.2	Dados de ajuste para ciclos .....	195
6.9.3	Verificação de parâmetros de ciclo .....	196
6.9.4	Alteração da chamada de ciclo .....	196
6.9.5	Outras funções nas telas de especificação .....	197
6.10	Ciclo de suporte de medição .....	198
<b>7</b>	<b>Criação de programa do ShopMill .....</b>	<b>201</b>
7.1	Vistas do programa .....	201
7.2	Estrutura do programa .....	206
7.3	Fundamentos .....	207
7.3.1	Planos de usinagem .....	207
7.3.2	Coordenadas polares .....	208
7.3.3	Sistema de dimensões absoluto e incremental .....	209
7.4	Criação de programa ShopMill .....	210
7.5	Cabeçalho do programa .....	212
7.6	Criação de blocos de programa .....	213
7.7	Ferramenta, valor de correção, avanço e rotação do fuso (T, D, F, S, V) .....	214
7.8	Definição de funções de máquina .....	216
7.9	Chamada de deslocamentos de ponto zero .....	218
7.10	Repetição de blocos de programa .....	218
7.11	Especificação de quantidade .....	220
7.12	Alteração de blocos de programa .....	220

7.13	Alteração da configuração do programa.....	221
7.14	Seleção dos ciclos através de softkey.....	223
7.15	Chamada de funções tecnológicas.....	227
7.15.1	Outras funções nas telas de especificação .....	227
7.15.2	Verificação de parâmetros de entrada.....	227
7.15.3	Dados de ajuste para funções tecnológicas .....	228
7.15.4	Alteração da chamada de ciclo.....	228
7.16	Ciclo de suporte de medição .....	229
<b>8</b>	<b>Programação de funções tecnológicas (Ciclos) .....</b>	<b>231</b>
8.1	Furação .....	231
8.1.1	Informações gerais .....	231
8.1.2	Centragem (CYCLE81).....	232
8.1.3	Furação (CYCLE82) .....	234
8.1.4	Alargamento (CYCLE85) .....	235
8.1.5	Furação profunda (CYCLE83).....	236
8.1.6	Mandrilamento (CYCLE86).....	239
8.1.7	Furação de rosca - CYCLE84, 840.....	242
8.1.8	Furação e Fresamento de rosca (CYCLE78) .....	246
8.1.9	Posicionamento e modelos de furação.....	249
8.1.10	Posição aleatória (CYCLE802).....	250
8.1.11	Fila de furos (HOLES1).....	251
8.1.12	Círculo de furos (HOLES2).....	252
8.1.13	Repetição de posições.....	253
8.2	Fresamento .....	255
8.2.1	Faceamento (CYCLE61).....	255
8.2.2	Bolsão retangular (POCKET3).....	258
8.2.3	Bolsão circular (POCKET4) .....	261
8.2.4	Saliência retangular (CYCLE76).....	266
8.2.5	Saliência circular (CYCLE77) .....	268
8.2.6	Poliedro (CYCLE79) .....	271
8.2.7	Ranhura longitudinal (SLOT1) .....	273
8.2.8	Ranhura circular (SLOT2).....	275
8.2.9	Ranhura aberta (CYCLE899).....	278
8.2.10	Oblongo (LONGHOLE) - apenas para programas em código G.....	284
8.2.11	Fresamento de rosca (CYCLE70) .....	286
8.2.12	Gravação (CYCLE60) .....	290
8.3	Fresamento de contorno.....	296
8.3.1	Informações gerais .....	296
8.3.2	Representação do contorno.....	296
8.3.3	Criação de novos contornos .....	298
8.3.4	Criação de elementos de contorno .....	300
8.3.5	Modificação de contornos .....	304
8.3.6	Chamada de contorno (CYCLE62) - apenas para programas em código G.....	305
8.3.7	Fresamento de percurso (CYCLE72) .....	306
8.3.8	Bolsão de contorno/saliência de contorno (CYCLE63/64) .....	310
8.3.9	Pré-furação do bolsão de contorno (CYCLE64).....	311
8.3.10	Fresamento de bolsão de contorno (CYCLE63).....	314
8.3.11	Material residual de bolsão de contorno (CYCLE63) .....	316
8.3.12	Fresamento de saliência de contorno (CYCLE63) .....	317
8.3.13	Material residual de saliência de contorno (CYCLE63).....	320
8.4	Mais ciclos e funções.....	322

8.4.1	Rotação de plano/ferramenta (CYCLE800) .....	322
8.4.2	Rotação de ferramenta (CYCLE800) .....	330
8.4.2.1	Rotação de ferramenta/utilização de fresa - apenas para programa em código G (CYCLE800) .....	330
8.4.2.2	Rotação de ferramenta/orientação de fresa - apenas para programas em código G (CYCLE800) .....	331
8.4.3	Ajustes High Speed (CYCLE832) .....	332
8.4.4	Subrotinas .....	334
8.5	Mais ciclos e funções do ShopMill .....	336
8.5.1	Transformações .....	336
8.5.2	Deslocamento .....	337
8.5.3	Rotação .....	338
8.5.4	Escala .....	339
8.5.5	Espelhamento .....	340
8.5.6	Usinagem reta ou circular .....	341
8.5.7	Programação de reta .....	343
8.5.8	Programação de círculo com centro conhecido .....	344
8.5.9	Programação de círculo com raio conhecido .....	345
8.5.10	Espiral .....	346
8.5.11	Coordenadas polares .....	347
8.5.12	Reta polar .....	348
8.5.13	Círculo polar .....	349
8.5.14	Obstáculo .....	350
<b>9</b>	<b>Variáveis de usuário .....</b>	<b>351</b>
9.1	Visão geral .....	351
9.2	Parâmetros R .....	352
9.3	Exibição de GUDs globais .....	353
9.4	Exibição de GUDs de canal .....	355
9.5	Exibição de LUDs locais .....	356
9.6	Exibição de PUDs de programa .....	357
9.7	Localização de variáveis de usuário .....	357
9.8	Definição e ativação dos dados do usuário .....	358
<b>10</b>	<b>Aprendizado de programas .....</b>	<b>361</b>
10.1	Vista geral .....	361
10.2	Seqüência geral .....	361
10.3	Inserção de bloco .....	362
10.3.1	Parâmetro de entrada para blocos Teach .....	363
10.4	Teach-in através do Windows .....	364
10.4.1	Geral .....	364
10.4.2	Teach em avanço rápido G0 .....	365
10.4.3	Teach de reta G1 .....	366
10.4.4	Teach de ponto intermediário e de ponto final de círculo CIP .....	366
10.4.5	Aprendizado da A-Spline .....	367
10.5	Modificação de bloco .....	368
10.6	Seleção de bloco .....	369
10.7	Apagar bloco .....	370



<b>11</b>	<b>Gerenciamento de ferramentas</b>	<b>373</b>
11.1	Listas para gerenciamento das ferramentas	373
11.2	Gerenciamento de magazine	374
11.3	Tipos de ferramenta	375
11.4	Dimensões das ferramentas	377
11.5	Lista de ferramentas	384
11.5.1	Outros dados	387
11.5.2	Criar nova ferramenta	388
11.5.3	Medição de ferramenta	390
11.5.4	Gerenciamento de vários cortes	391
11.5.5	Eliminação de ferramenta	392
11.5.6	Carregamento e descarregamento da ferramenta	393
11.5.7	Seleção do magazine	394
11.6	Desgaste de ferramenta	396
11.6.1	Reativação de ferramenta	398
11.7	Dados de ferramenta OEM	399
11.8	Magazine	400
11.8.1	Posicionamento do magazine	402
11.8.2	Realocação de ferramentas	402
11.9	Lista de gerenciamento de classificação de ferramenta	404
11.10	Filtragem das listas do gerenciamento de ferramentas	405
11.11	Visualização dos detalhes da ferramenta	406
11.12	Mudança do tipo de ferramenta	407
<b>12</b>	<b>Gerenciamento de programas</b>	<b>409</b>
12.1	Vista geral	409
12.1.1	Memória do NC	412
12.1.2	Unidade de leitura local	412
12.1.3	Unidades USB	413
12.2	Abertura e fechamento de programas	414
12.3	Execução de programas	415
12.4	Criação de Diretório/Programa/Lista de tarefas/Lista de programas	417
12.4.1	Criação de novo diretório	417
12.4.2	Criação de nova peça de trabalho	418
12.4.3	Criação de novos programas em código G	419
12.4.4	Criação de novo programa ShopMill	420
12.4.5	Criação de um arquivo qualquer	420
12.4.6	Criação de lista de tarefas	422
12.4.7	Criação de lista de programa	423
12.5	Criação de modelos	425
12.6	Exibição do programa na visualização prévia	426
12.7	Seleção de vários diretórios/programas	426
12.8	Cópia e inserção de diretórios/programas	428
12.9	Eliminação de diretórios/programas	430
12.9.1	Cancelamento de programas e diretórios	430

12.10	Movimentação de diretório/programa .....	431
12.11	Renomeação de arquivos e diretórios .....	432
12.12	Salvamento de dados .....	433
12.12.1	Geração de arquivo através da colocação em funcionamento em série.....	433
12.12.2	Carregamento de arquivo .....	435
12.12.3	Geração de arquivo no gerenciador de programas .....	436
12.13	EXTCALL .....	438
<b>13</b>	<b>Configurar unidades de leitura.....</b>	<b>441</b>
13.1	Visão geral .....	441
13.2	Configurar unidades de leitura.....	442
<b>14</b>	<b>HT 8.....</b>	<b>445</b>
14.1	HT 8 Visão geral .....	445
14.2	Teclas de deslocamento .....	448
14.3	Menu do painel de comando da máquina.....	449
14.4	Teclado virtual.....	450
14.5	Calibração do Touch Panel.....	452
<b>15</b>	<b>PCU321 .....</b>	<b>453</b>
15.1	Visão geral .....	453
15.2	Funções básicas .....	454
<b>16</b>	<b>Easy Message .....</b>	<b>455</b>
16.1	Vista geral .....	455
16.2	Ativação do Easy Message.....	456
16.3	Criação do perfil de usuário / edição .....	457
16.4	Ajuste de eventos.....	459
16.5	Ativação de log-in e log-out de usuário.....	461
16.6	Indicação registro SMS .....	462
16.7	Ajustes para Easy Message.....	463
<b>17</b>	<b>Easy Extend .....</b>	<b>465</b>
17.1	Vista geral .....	465
17.2	Desativar dispositivo .....	466
17.3	Ativação e desativação de dispositivo .....	467
17.4	Easy Extend colocados em funcionamento .....	468
<b>18</b>	<b>Plano de manutenção.....</b>	<b>469</b>
18.1	Executar e observar as tarefas de manutenção .....	469
18.2	Preparação para tarefa de manutenção .....	471
<b>19</b>	<b>Ladder add-on tool.....</b>	<b>473</b>
19.1	Diagnóstico do PLC .....	473

19.2	Estrutura da interface de operação .....	474
19.3	Opções de operação.....	475
19.4	Indicação de propriedades do PLC .....	476
19.5	Indicação e processamento de variáveis de NC/PLC .....	477
19.6	Indicação e processamento de sinais de PLC.....	478
19.7	Indicação de informações de blocos de programa .....	479
19.8	Carregamento de programa de usuário de PLC.....	481
19.9	Edição da tabela de variáveis locais.....	482
19.10	Criação de novo bloco .....	483
19.11	Editar características do bloco.....	484
19.12	Inserir e editar network .....	485
19.13	Editar características da network.....	487
19.14	Apresentação e edição da tabela de simbólicos .....	488
19.15	Inserir/Apagar tabela de simbólicos.....	489
19.16	Busca de operandos .....	490
19.17	Indicação da tabela de informações de simbólicos da network .....	491
19.18	Indicar/Cancelar nível de proteção .....	492
19.19	Indicação de referência cruzada.....	493
<b>20</b>	<b>Mensagens de alarme, falha e sistema .....</b>	<b>495</b>
20.1	Exibição de alarmes.....	495
20.2	Exibição de protocolo de alarmes.....	497
20.3	Exibição de mensagens.....	498
20.4	Classificação de alarmes, erros e mensagens .....	499
20.5	Variáveis de NC e PLC .....	500
20.5.1	Exibição e edição de variáveis de PLC e de NC .....	500
20.5.2	Salvamento e carregamento das telas .....	504
20.5.3	Carregamento de símbolos.....	505
20.6	Versão .....	506
20.6.1	Exibição de dados de versões .....	506
20.6.2	Salvamento das informações.....	507
20.7	Protocolo de alarmes .....	508
20.7.1	Exibição e edição do Logbook.....	508
20.7.2	Apontamento de registros no Logbook.....	509
20.8	Criação de screenshot de telas .....	510
20.9	Diagnóstico remoto .....	511
20.9.1	Ajuste do acesso remoto .....	511
20.9.2	Permissão de Modem .....	513
20.9.3	Requisição de diagnóstico remoto.....	513
20.9.4	Encerramento do diagnóstico remoto.....	514

<b>A</b>	<b>Apêndice.....</b>	<b>515</b>
	A.1 Feedback sobre a documentação.....	515
	A.2 Vista Geral da documentação.....	517
	<b>Índice.....</b>	<b>519</b>

# Introdução

## 1.1 Visão geral de produtos

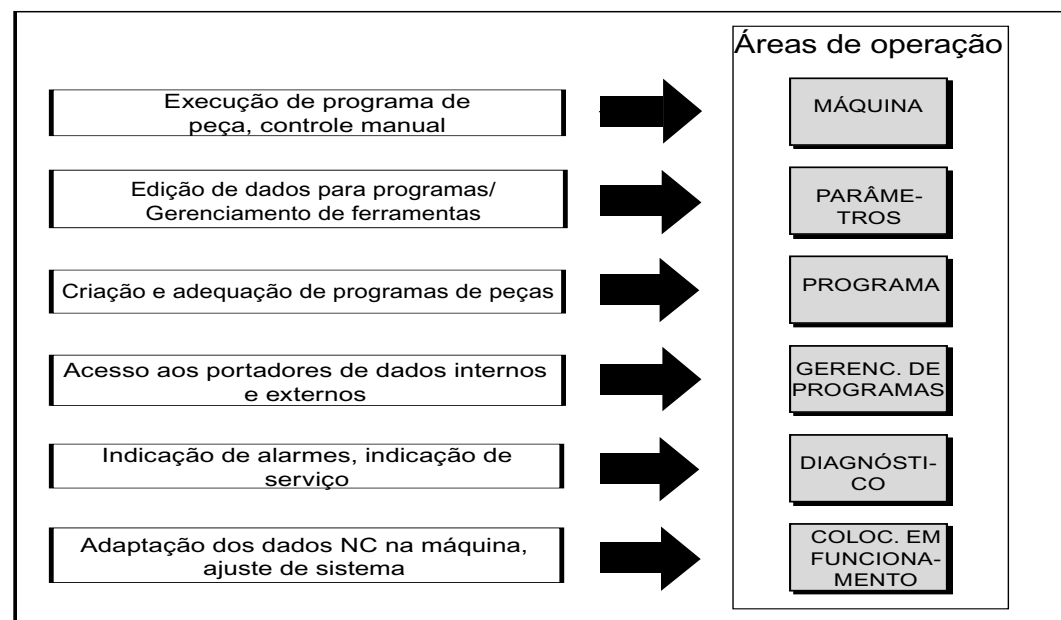
O comando SINUMERIK é um comando CNC (Computerized Numerical Control) para máquinas de usinagem (p. ex. máquinas-ferramenta).

Com o comando CNC podemos realizar as seguintes funções básicas com uma máquina-ferramenta:

- Criação e adequação de programas de peças,
- Execução de programas de peças,
- Controle manual,
- Acesso às memórias de dados internos e externos,
- Edição de dados para programas,
- Gerenciamento de ferramentas, pontos zero e, entre outros, dados de usuário necessários nos programas,
- Diagnóstico do comando e máquina.

### Áreas de operação

No comando as funções básicas estão agrupadas nas seguintes áreas de operação:



## 1.2 Parte frontal do painel de comando

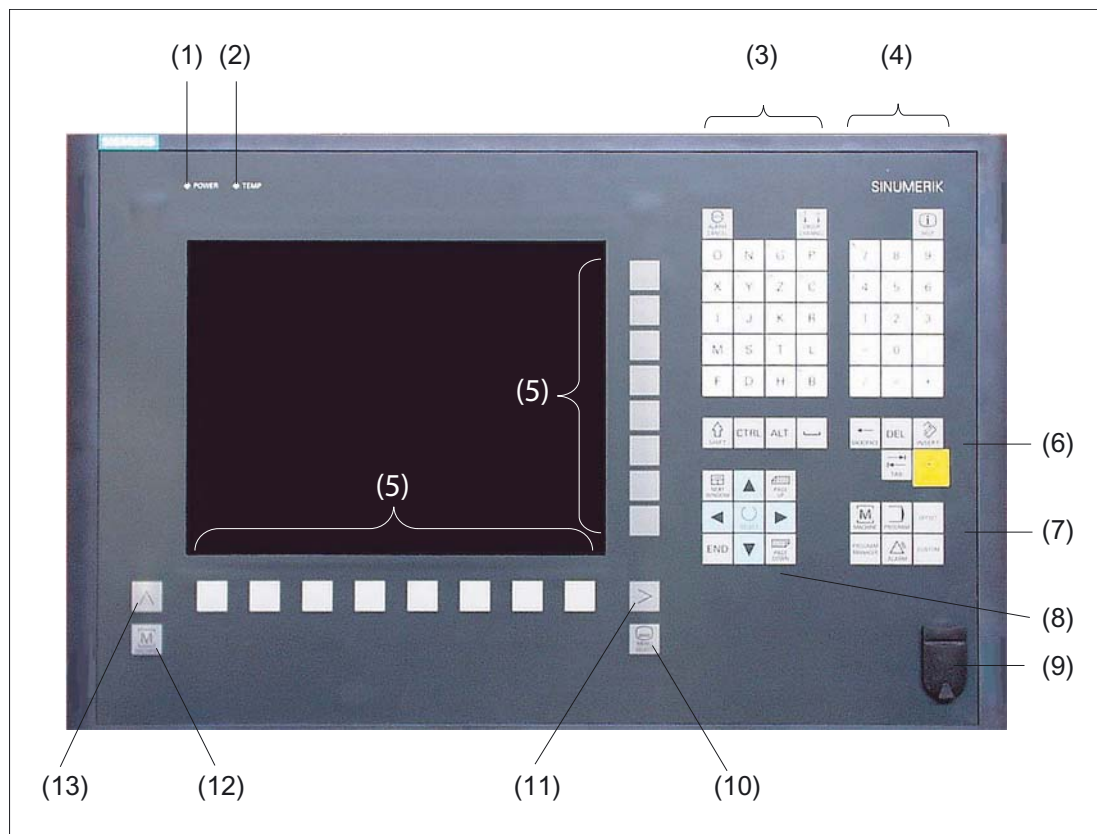
### 1.2.1 Vista geral

#### Introdução

Através do painel de operação é realizada a exibição (na tela) e a operação (p. ex. as teclas e softkeys) da interface de operação do HMI sl.

Como exemplo, com base no painel de operação OP 010, são representados os componentes disponíveis para operar o comando e máquina-ferramenta.

#### Elementos de operação e indicadores



- 1 LED de estado: POWER
- 2 LED de estado: TEMP  
(Ao ser solicitado deve ser considerado um elevado nível de desgaste)
- 3 Bloco alfabético
- 4 Bloco numérico
- 5 Softkeys
- 6 Bloco de teclas de comando
- 7 Bloco de hotkeys
- 8 Bloco de cursores
- 9 Interface USB
- 10 Tecla Menu Select
- 11 Tecla de avanço de menus
- 12 Tecla da área da máquina
- 13 Tecla de retorno de menus

Esquema 1-1 Vista do quadro frontal do painel de operação OP 010

## Literatura

Uma descrição mais detalhada, assim como uma vista dos demais quadros frontais dos painéis de comando, estão disponíveis na seguinte literatura




Manual de equipamento - Componentes de operação do 840D sl/840 Di sl













## 1.2.2 Teclas do painel de operação

Para operação do comando numérico e da máquina-ferramenta estão disponíveis as seguintes teclas e combinações de teclas.




















### Teclas e combinações de teclas





















Tabelas 1- 1 Teclas do painel de operação













Tecla	Função
	<b>&lt;ALARM CANCEL&gt;</b> Cancela alarmes e mensagens que são identificados com este símbolo.
	<b>&lt;CHANNEL&gt;</b> Seleciona canal ou comuta para o próximo.
	<b>&lt;HELP&gt;</b> Chama a ajuda Online sensível de contexto referente à janela ativa.

Tecla	Função
	<b>&lt;NEXT WINDOW&gt;</b> Comuta para a próxima janela.
	<b>&lt;PAGE UP&gt;</b> Página para cima em uma tela de menu.
	<b>&lt;PAGE UP&gt; + &lt;SHIFT&gt;</b> Página para cima em uma tela de menu, e o cursor permanece em sua posição.
	<b>&lt;PAGE UP&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> Página para cima em uma tela de menu, e o cursor salta até a primeira linha.
	<b>&lt;PAGE DOWN&gt;</b> Página para baixo em uma tela de menu.
	<b>&lt;PAGE DOWN&gt; + &lt;SHIFT&gt;</b> Página para baixo em uma tela de menu, e o cursor permanece em sua posição.
	<b>&lt;PAGE DOWN&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> Página para baixo em uma tela de menu, e o cursor salta até a última linha.
	<b>&lt;Cursor à direita&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Abre um diretório ou programa (p. ex. ciclo) no editor.</li> <li>• Modo de navegação: Movimenta o cursor um caractere para direita.</li> </ul>
	<b>&lt;Cursor à direita&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Movimenta o cursor uma palavra para direita</li> <li>• Modo de navegação: Em uma tabela, movimenta o cursor até a próxima célula à direita.</li> </ul>
	<b>&lt;Cursor à esquerda&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Fecha um diretório ou programa (p. ex. ciclo) no editor. Neste caso as alterações serão aceitas, tem o mesmo efeito que "OK".</li> <li>• Modo de navegação: Movimenta o cursor um caractere para esquerda.</li> </ul>
	<b>&lt;Cursor à esquerda&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Movimenta o cursor uma palavra para direita.</li> <li>• Modo de navegação: Em uma tabela, movimenta o cursor até a próxima célula à direita.</li> </ul>
	<b>&lt;Cursor para cima&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Movimenta o cursor para cima.</li> <li>• Modo de navegação: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Em uma tabela, movimenta o cursor até a próxima célula para cima.</li> <li>– Movimenta o cursor para cima em uma tela de menu.</li> </ul> </li> </ul>



Tecla	Função
 + 	<b>&lt;Cursor para cima&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Movimenta o cursor uma palavra para cima.</li> <li>• Modo de navegação: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Em uma tabela, movimenta o cursor até o início da tabela.</li> <li>– Movimenta o cursor até o início da linha em uma tela de menu.</li> </ul> </li> </ul>
 + 	<b>&lt;Cursor para cima&gt; + &lt;SHIFT&gt;</b> Movimenta o cursor um parágrafo para cima.
	<b>&lt;Cursor para baixo&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Movimenta o cursor para baixo.</li> <li>• Modo de navegação: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Em uma tabela, movimenta o cursor até a próxima célula para baixo.</li> <li>– Movimenta o cursor para baixo em uma tela de menu.</li> </ul> </li> </ul>
 + 	<b>&lt;Cursor para baixo&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Movimenta o cursor uma palavra para baixo.</li> <li>• Modo de navegação: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Em uma tabela, movimenta o cursor até o fim da tabela.</li> <li>– Movimenta o cursor até o fim da linha em uma tela de menu.</li> </ul> </li> </ul>
 + 	<b>&lt;Cursor para baixo&gt; + &lt;SHIFT&gt;</b> Movimenta o cursor um parágrafo para baixo.
	<b>&lt;SELECT&gt;</b> Seleciona um valor oferecido. Define o valor como "true".
	<b>&lt;END&gt;</b> Movimenta o cursor até o último campo de entrada em uma tela de menu ou uma tabela.
 + 	<b>&lt;END&gt; + &lt;SHIFT&gt;</b> Movimenta o cursor até a última entrada.
 + 	<b>&lt;END&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> Movimenta o cursor até a última entrada na última linha da atual coluna.
	<b>&lt;BACKSPACE&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Deleta um caractere marcado à esquerda do cursor.</li> <li>• Modo de navegação: Deleta todos os caracteres marcados à esquerda do cursor.</li> </ul>
 + 	<b>&lt;BACKSPACE&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> Deleta uma palavra marcada à esquerda do cursor.
	<b>&lt;TAB&gt;</b> Recua o cursor em vários caracteres.

Tecla	Função
 + 	<b>&lt;TAB&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> Movimenta o cursor para direita até a próxima linha. Aqui também se passa para a próxima linha, na célula esquerda.
 + 	<b>&lt;TAB&gt; + &lt;SHIFT&gt;</b> Movimenta o cursor para esquerda até a próxima linha. Aqui também se passa para a próxima linha, na célula direita.
	<b>&lt;SHIFT&gt;</b> Com a tecla Shift pressionada insere-se o caractere indicado na parte de cima das teclas de dupla ocupação.
 + <b>&lt;A&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;A&gt;</b> Seleciona todas as entradas da atual janela. (somente no editor e no gerenciador de programas).
 + <b>&lt;C&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;C&gt;</b> Copia o conteúdo marcado.
 + <b>&lt;L&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;L&gt;</b> A atual interface de operação alterna consecutivamente por todos os idiomas instalados.
 + <b>&lt;P&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;P&gt;</b> Cria uma captura de imagem (screenshot) da atual interface de operação e salva como arquivo.
 + <b>&lt;X&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;X&gt;</b> Recorta o texto marcado. O texto encontra-se disponível na memória temporária.
 + <b>&lt;Y&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;Y&gt;</b> As alterações resetadas são reativadas. (somente no editor).
 + <b>&lt;V&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;V&gt;</b> Insere o texto contido na memória temporária: <ul style="list-style-type: none"> <li>na atual posição do cursor</li> <li>substitui o texto marcado</li> </ul>
 +  + <b>&lt;S&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;ALT&gt; + &lt;S&gt;</b> Gera um arquivo completo em um portador de dados externo (USB-FlashDrive).
 +  + <b>&lt;L&gt;</b>	<b>&lt;CTRL&gt; + &lt;SHIFT&gt; + &lt;L&gt;</b> A atual interface de operação alterna por todos os idiomas instalados, mas em ordem inversa.
 + <b>&lt;S&gt;</b>	<b>&lt;ALT&gt; + &lt;S&gt;</b> Abre o Input Method Editor para digitação de caracteres asiáticos.
 +  + <b>&lt;D&gt;</b>	<b>&lt;ALT&gt; + &lt;SHIFT&gt; + &lt;D&gt;</b> Salva os arquivos de protocolos no USB-FlashDrive. Se não houver nenhum USB-FlashDrive conectado, os arquivos serão salvos no cartão CF, na área destinada ao fabricante.
	<b>&lt;DEL&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modo de edição: Deleta o primeiro caractere à direita.</li> <li>Modo de navegação: Deleta todos os caracteres.</li> </ul>

Tecla	Função
 + 	<b>&lt;DEL&gt; + &lt;CTRL&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de edição: Deleta a primeira palavra à direita.</li> <li>• Modo de navegação: Deleta todos os caracteres.</li> </ul>
	<b>&lt;INSERT&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Com sua ativação acessamos o modo de edição e, ativando novamente, saímos do modo de edição, para retornar ao modo de navegação.</li> </ul>
	<b>&lt;INPUT&gt;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirma a especificação de um valor no campo de entrada.</li> <li>• Abre um diretório ou programa.</li> </ul>
	<b>&lt;ALARM&gt; - somente OP 010 e OP 010C</b> Chamada da área de operação "Diagnóstico"
	<b>&lt;PROGRAM&gt; - somente OP 010 e OP 010C</b> Chamada da área de operação "Gerenciador de programas".
	<b>&lt;OFFSET&gt; - somente OP 010 e OP 010C</b> Chamada da área de operação "Parâmetros".
	<b>&lt;PROGRAM MANAGER&gt; - somente OP 010 e OP 010C</b> Chamada da área de operação "Gerenciador de programas".
	<b>Tecla de retorno de menus</b> Salta para o próximo nível de menu acima.
	<b>&lt;MACHINE&gt;</b> Chamada da área de operação "Máquina".
	<b>Tecla de avanço de menus</b> Avança a barra de softkeys horizontal.
	<b>&lt;MENU SELECT&gt;</b> Chama o menu inicial para ativação das áreas de operação.
<Return> / <Enter>	Aceita o valor especificado e movimenta o cursor até a próxima linha/célula.
<Space>	Com isso se altera um Checkbox.

## 1.3 Painéis de comando de máquina

### 1.3.1 Vista geral

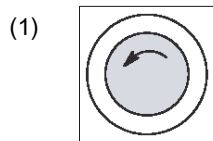
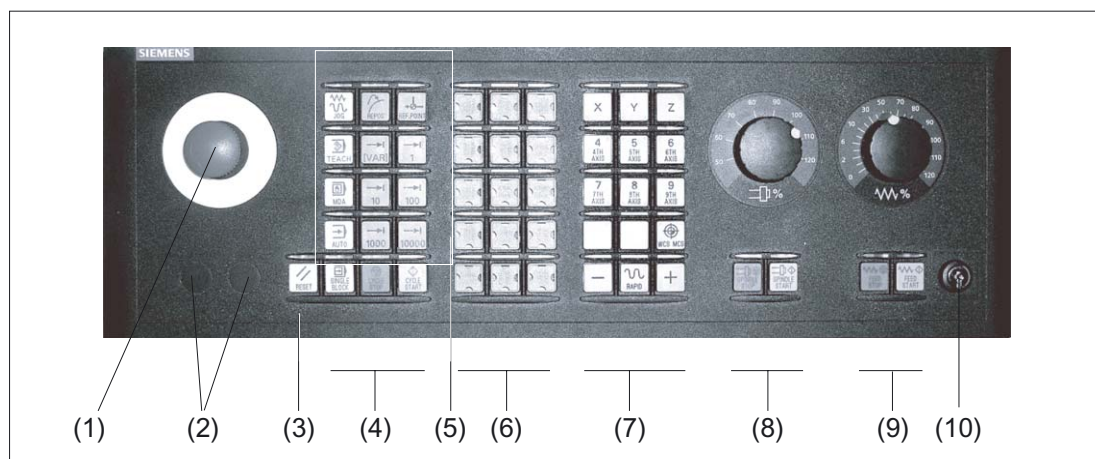
A máquina-ferramenta pode ser equipada com um painel de comando de máquina da Siemens ou com um painel de comando específico do fabricante da máquina.

Através do painel de comando da máquina são ativadas ações na máquina-ferramenta, por exemplo, como deslocamentos de eixos ou usinagem da peça de trabalho.

### 1.3.2 Elementos de operação do painel de comando da máquina

Com base no painel de comando de máquina MCP 483C IE são apresentados, por exemplo, os elementos de operação e de indicação de um painel de comando de máquina da Siemens.

#### Visão geral



#### Botão de parada de emergência

Ativar a tecla em situações quando

- a vida de pessoas estiver em perigo,
- houver risco da máquina ou da peça de trabalho ser danificada.

Todos acionamentos são parados com o maior torque de frenagem possível.

**Fabricante da máquina**

Para informar-se sobre as demais reações desencadeadas com o acionamento do botão de parada de emergência, observe as informações do fabricante da máquina.

(2)

**Locais de instalação para equipamentos de comando (d = 16 mm)**

(3)

**RESET**

- Cancela o processamento do atual programa.  
O comando NCK permanece sincronizado com a máquina. Ele está na posição inicial e está pronto para um novo processamento do programa.
- Apaga alarme.

(4)

**Controle do programa****<SINGLE BLOCK>**

Ativa / desativa o modo de bloco a bloco.

**<CYCLE START>**

A tecla também é denominada de NC-Start.

A execução de um programa é iniciada.

**<CYCLE STOP>**

A tecla também é denominada de NC-Stop.

A execução de um programa é parada.

(5)

**Modos de operação, funções da máquina****<JOG>**

Seleciona o modo de operação "JOG".

**<TEACH IN>**

Seleciona o submodo de operação "Teach In".

**<MDA>**

Seleciona o modo de operação "MDA".

**<AUTO>**

Seleciona o modo de operação "AUTO".

**<REPOS>**

Reposicionamento, reaproximação do contorno.

**<REF POINT>**

Aproximação do ponto de referência.

**Inc <VAR> (Incremental Feed Variable)**

Desloca o incremento em passos incrementais variáveis.

**Inc (Incremental Feed)**

Desloca o incremento com passos incrementais especificados em 1, ..., 10000 incrementos.

...

**Fabricante da máquina**

A avaliação do valor do incremento depende de um dado de máquina.











(6)

**Teclas de usuário**

T1 até T15

(7)

**Eixos de deslocamento com sobreposição do avanço rápido e comutação de coordenadas**

- |      |   |  |
|------|---|--|
|      |    | <b>Teclas de eixo</b><br>Seleciona o eixo.   |
|      | ...   |  |
|      |    |  |
|      |    | <b>Teclas de sentido</b><br>Ativa o sentido que deve ser deslocado.  |
|      | ...   |  |
|      |    |  |
|      |    | <b>&lt;RAPID&gt;</b><br>Desloca o eixo em avanço rápido com a tecla de sentido pressionada.  |
|      |    | <b>&lt;WCS MCS&gt;</b><br>Comuta entre o sistema de coordenadas da ferramenta (WCS) e o sistema de coordenadas da máquina (MCS).                                   |
| (8)  |    | <b>Controle de fuso com chave de avanço (override)</b><br><b>&lt;SPINDLE STOP&gt;</b><br>Cessa o movimento do fuso.  |
|      |  | <b>&lt;SPINDLE START&gt;</b><br>O fuso é liberado.   |
| (9)  |   | <b>Controle do avanço com chave de avanço (override)</b>   |
|      |  | <b>&lt;FEED STOP&gt;</b><br>Cessa o processamento do programa ativo e imobiliza os acionamentos dos eixos.   |
|      |  | <b>&lt;FEED START&gt;</b><br>Liberação para execução do programa no atual bloco assim como liberação da elevação até o valor de avanço pré-definido pelo programa. |
| (10) |   | <b>Seletor com chave (quatro posições)</b>   |

Esquema 1-2 Vista frontal do painel de comando de máquina (versão para fresamento)

## 1.4 Interface de operação

### 1.4.1 Estrutura das telas

## Visão geral



- 1 Área de operação e modo de operação ativos
- 2 Linha de alarmes e mensagens
- 3 Nome do programa
- 4 Estado do canal e controle do programa
- 5 Mensagens de estado operacional do canal
- 6 Indicação da posição dos eixos na janela de valores reais

- 7 Indicação para
  - ferramenta T ativa
  - atual avanço F
  - fuso ativo com atual estado (S)
- 8 Janela de trabalho com indicação do bloco de programa
- 9 Indicação de funções G ativas , todas funções G , funções H assim como janela de especificações para diversas funções (p. ex. blocos ocultados , controle do programa )
- 10 Linha de diálogo para transmissão de informações adicionais de usuário
- 11 Barra de softkeys horizontais
- 12 Barra de softkeys verticais

Esquema 1-3 Interface de operação

### 1.4.2 Indicação de estado

A indicação de estado contém informações de grande importância sobre o estado atual da máquina e sobre o estado do NCK. Além dos alarmes também são indicadas mensagens de PLC e/ou NC.

De acordo com a área de operação em que se encontra, a indicação de estado consiste em várias linhas:

- Indicação de estado grande




Na área de trabalho "Máquina" a indicação de estado consiste em três linhas.

- Indicação de estado pequena











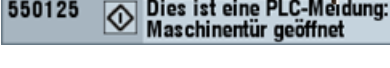

Nas áreas de operação "Parâmetros", "Programa", "Gerenciador de programas", "Diagnóstico" e "Colocação em funcionamento" o indicador de estado é composto pela primeira linha da indicação maior.

#### Indicação de estado da área de operação "Máquina"

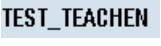
##### Primeira Linha

Indicação	Significado
Área de operação ativa	
	Área de operação "Máquina" Com a operação Touch podemos alternar aqui a área de operação.
	Área de operação "Parâmetros"
	Área de operação "Programa"



Indicação	Significado
	Área de operação "Gerenciador de Programas"
	Área de operação "Diagnóstico"
	Área de operação "Colocação em funcionamento"
Modo de operação e submodo de operação ativos	
	Modo de operação "JOG"
	Modo de operação "MDA"
	Modo de operação "AUTO"
	Submodo de operação "TEACH In"
	Submodo de operação "REPOS"
	Submodo de operação "REF POINT"
Alarmes e mensagens	
	Indicação do alarme Os números de alarme são indicados com letras brancas sobre cor de fundo vermelha. O respectivo texto do alarme é indicado com letras de cor vermelha. Uma seta indica que existem mais alarmes ativos. Um símbolo de confirmação indica que o alarme pode ser confirmado ou apagado.
	Mensagem NC e mensagem PLC Os números e textos das mensagens são indicados com letras de cor preta. Uma seta indica que várias mensagens estão ativas.
	As mensagens de programas NC não possuem números e são indicadas com letras de cor verde.

## Segunda Linha







Indicação	Significado
	Caminho e nome do programa

Os indicadores na segunda linha são configuráveis.

**Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

**Terceira Linha**

Indicação	Significado
 <b>CHAN1 RESET</b>	Indicação de estado do canal. Se existirem vários canais na máquina, também é indicado o nome do canal. Se apenas existir um canal, somente é indicado o "Reset" como estado de canal. Com uma operação Touch podemos alternar aqui o canal.
  	Indicação de estado do canal: O programa foi cancelado com "Reset". O programa é processado. O programa foi interrompido com "Stop".
<b>DRYPRT</b>	Indicação de comandos do programa ativo: PRT: nenhum movimento de eixo DRY: Avanço de teste RG0: avanço rápido reduzido M01: parada programada 1 M101: parada programada 2 (identificação variável) SB1: Bloco a bloco, grosso (o programa somente pára depois dos blocos que executam uma função da máquina) SB2: Bloco de cálculo (o programa pára depois de cada bloco) SB3: Bloco a bloco fino (o programa também pára em ciclos somente depois dos blocos que executam uma função da máquina)
 <b>Faulty NC block / user alarm</b>  <b>Remaining dwell time:15 Sec.</b>	Mensagens de operação do canal: Parada: Normalmente é necessária uma intervenção na operação. Esperar: Não é necessária nenhuma intervenção na operação.

As configurações do fabricante determinam quais comandos de programas serão exibidos.

**Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### 1.4.3 Janela de valores reais

São indicados os valores reais dos eixos assim como as posições dos mesmos.

#### WCS/MCS

As coordenadas indicadas referem-se ao sistema de coordenadas da máquina ou ao sistema de coordenadas da peça de trabalho. O sistema de coordenadas da máquina (MCS), ao contrário do sistema de coordenadas da peça de trabalho (WCS), não considera nenhum deslocamento do ponto zero.

Podemos alternar a indicação entre o sistema de coordenadas da máquina e o sistema de coordenadas da peça de trabalho através da softkey "Valores reais MCS".

A indicação de valor real das posições também pode estar relacionada ao sistema de coordenadas ENS. O retorno das posições é realizado, mas continua no WCS.



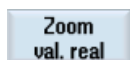
#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### Exibição de tela cheia



Pressione as softkeys ">>" e "Zoom Valor Real".



#### Visão geral da exibição

Indicação	Significado
Colunas da linha do cabeçalho	
WCS/MCS	Indicação dos eixos no sistema de coordenadas selecionado.
Posição	Posição dos eixos indicados.
Indicação de curso restante	Durante o funcionamento do programa é indicado o curso restante para o atual bloco.
Avanço/Override	Na versão de tela cheia é indicado o avanço que atua nos eixos assim como o Override.
Deslocamento Repos	É indicada a diferença de percurso percorrido pelos eixos em modo manual. Esta informação somente é indicada quando estamos em submodo de operação "Repos".
Rodapé	Indicação de deslocamentos de ponto zero ativos e transformações Na versão de tela cheia também são indicados os valores T,F,S.

**Ver também**

Vista geral (Página 66)


**1.4.4 Janela T,F,S**

Na janela T,F,S são indicados os dados mais importantes sobre a atual ferramenta, sobre o avanço (avanço de trajetória, ou avanço de eixo em JOG) e sobre o fuso.





**Dados de ferramenta**

Indicação	Significado
T	
Nome da ferramenta	Nome da atual ferramenta
Alojamento	Número de alojamento da atual ferramenta
D	Número de corte da atual ferramenta Em modo DIN-ISO é indicado o número H ao invés do número de corte.
H	Número H (bloco de dados de correção da ferramenta em modo DIN-ISO) Se houver um número D válido da atual ferramenta, este também será indicado.
Ø	Diâmetro da atual ferramenta

**Dados de avanço**

Indicação	Significado
F	
	Bloqueio de avanço
	Valor real do avanço Se forem deslocados vários eixos, será indicado com: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de operação "JOG": Avanço de eixo do eixo deslocado</li> <li>• Modo de operação "MDA" e "AUTO": Avanço de eixo programado</li> </ul>
Avanço rápido	G0 está ativo
0.000	Nenhum avanço ativo
Override	Indicação em porcentagem

## Dados do fuso

Indicação	Significado
<b>S</b>	
S1	Seleção de fuso, identificação com número de fuso e fuso principal
Número de rotações	Valor real (quando o fuso gira, indica maior) Valor nominal (sempre é indicado, mesmo durante o posicionamento)
Símbolo    	Estado do fuso Fuso não liberado Fuso gira no sentido horário Fuso gira no sentido anti-horário Fuso imobilizado
Override	Indicação em porcentagem
Grau de aproveitamento do fuso (carga)	Indicação entre 0 e 100 % O valor limite superior pode ser maior que 100 %. Para isso observe as informações do fabricante da máquina.

### 1.4.5 Atual indicação de bloco

Na janela da atual indicação de bloco obtemos uma indicação dos blocos de programa que estão sendo processados no momento.

#### Representação do atual programa

Durante o processamento do programa recebemos as seguintes informações:

- Na linha do título é indicado o nome da peça de trabalho ou do programa.
- O bloco de programa que está sendo processado no momento é marcado com uma cor diferente.

#### Edição direta do programa

Em estado Reset temos a opção de editar diretamente o atual programa.



1. Pressione a tecla <INSERT>.

2. Posicione o cursor no ponto desejado e edite o bloco de programa.  
A edição direta somente é possível para programas de peças na memória NC, não em processamentos a partir de fontes externas.



3. Pressione a tecla <INSERT> para sair do programa e do modo de edição.

### 1.4.6 Operação através de softkeys e teclas

#### Áreas de operação / modos de operação

A interface de operação é constituída de diversas janelas, para cada uma estão disponíveis 8 softkeys horizontais e 8 softkeys verticais.

As softkeys são operadas através das teclas localizadas ao lado das softkeys.

Através das softkeys sempre podemos abrir uma nova janela ou executar funções.

O HMI sl é composto por 6 áreas de operação (Máquina, Parâmetros, Programa, Gerenciador de Programas, Diagnóstico, Colocação em Funcionamento) e em 5 modos de operação e submodos de operação (JOG, MDA, AUTO, TEACH IN, REF POINT, REPOS).

#### Mudança de área de operação



Pressione a tecla <MENU SELECT> e selecione a área de operação desejada através da barra de softkeys horizontais.

Também podemos chamar a área operação "Máquina" diretamente através da tecla no painel de operação.




Pressione a tecla <MACHINE> para selecionar a área de operação "Máquina".


#### Mudança de modo de operação

Podemos ativar um modo de operação ou submodo de operação diretamente através das teclas no painel de comando da máquina ou através das softkeys verticais no menu inicial.

#### Teclas e softkeys gerais



Quando surgir o símbolo  no lado direito da linha de diálogo da interface do operador, podemos mudar a barra horizontal de softkeys dentro de uma área de operação. Para isso pressione a tecla de avanço de menus.

O símbolo  indica que estamos na barra de softkeys ampliada.

Pressionando-se novamente a tecla retorna a exibição da primeira barra horizontal de softkeys.



Com a softkey ">>" abrimos uma nova barra de softkeys vertical.



Com esta softkey "<<" retornamos novamente para a barra de softkeys vertical anterior.



Com a softkey "Voltar" fechamos uma janela aberta.



Com a softkey "Cancelar" saímos de uma janela sem confirmar os valores especificados, e, da mesma forma, passamos à janela um nível acima.



Assim que todos os parâmetros necessários forem corretamente especificados na tela de parâmetros, podemos fechar e salvar a janela com a softkey "Aceitar". Os valores especificados são adotados em um programa.



Com a softkey "OK" executamos imediatamente uma ação, p. ex. renomeação ou eliminação de um programa.

### 1.4.7 Especificação ou seleção de parâmetros

Para o ajuste da máquina e para a programação devemos especificar os valores nos diversos parâmetros específicos para cada caso. A marcação colorida dos campos nos informa sobre o estado do campo de entrada.

Cor de fundo laranja	O campo de entrada está selecionado
Cor de fundo laranja claro	O campo de entrada encontra-se em modo de edição
Cor de fundo rosa	O valor especificado é incorreto

#### Selecionar parâmetros

No campo de entrada de determinados parâmetros são apresentadas várias opções de escolha. Nestes campos não é possível especificar outros valores além dos pré-definidos.

No campo de entrada é exibido o símbolo de seleção:

#### Campos de seleção correspondentes

Para diversos parâmetros existem campos de seleção:

- Seleção entre unidades
- Comutação entre dimensões absolutas e dimensões incrementais

## Procedimento



1. Pressione a tecla <SELECT> tantas vezes até selecionar a configuração ou unidade desejada.

A tecla <SELECT> somente está ativa quando existirem várias opções de escolha.

- OU -



Pressione a tecla <INSERT>.

As opções de escolha são indicadas em uma lista.



2. Selecionamos o ajuste desejado com as teclas <Cursor para baixo> e <Cursor para cima>.



3. Especifique um valor no respectivo campo de entrada, se necessário.



4. Pressione a tecla <INPUT> para encerrar a especificação de parâmetros.

## Alteração ou cálculo de parâmetros

Para não reeditar completamente o valor de um campo de entrada, somente alguns caracteres, podemos passar para o modo de inserção. Neste modo a calculadora também está ativa, com o auxílio dela podemos calcular de forma simples os valores de parâmetro durante a programação.



Pressione a tecla <INSERT>.

O modo de inserção e a calculadora estão ativos.



Com as teclas <Cursor para esquerda> e <Cursor para direita> podemos navegar no campo de entrada.



Com as teclas <BACKSPACE> e <DEL> podemos apagar caracteres individualmente.





### Incorporação de parâmetros

Quando todos os parâmetros necessários estiverem especificados, podemos fechar e salvar a janela.

Os parâmetros não podem ser incorporados se estiverem especificados incompletos ou de forma incorreta. Na linha de diálogo podemos ver os parâmetros que faltam ou que foram especificados incorretamente.



Pressione a softkey "OK".

- OU -



Pressione a softkey "Aceitar".

- OU -



Pressione a tecla <Cursor para esquerda>.

### 1.4.8 Calculadora

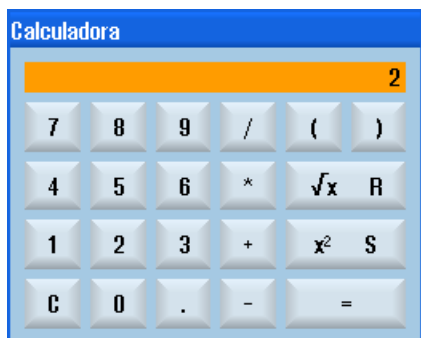
Com a calculadora calculamos de modo simples os valores dos parâmetros durante a programação. Por exemplo, se o diâmetro indicado no desenho de uma peça de trabalho somente estiver cotado de forma indireta, ou seja, o diâmetro precisa ser informado com base em outras cotas, podemos calcular o diâmetro diretamente no campo de entrada de seu parâmetro.

### Operações matemáticas

Estão disponíveis as seguintes operações matemáticas:

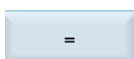
- Adição
- Subtração
- Multiplicação
- Divisão
- Cálculo com parênteses
- Raiz quadrada de x
- Quadrado de x

Em um campo podemos especificar até 256 caracteres.



## Procedimento

1. Posicione o cursor no campo de entrada desejado.
2. Pressione a tecla de igualdade (sinal de igual).  
A calculadora é aberta.
3. Especifique a operação matemática.  
Podemos usar os símbolos de cálculo, números e vírgulas.
4. Pressione a softkey "=".



- OU -

Pressione a softkey "Calcular".



- OU -

Pressione a tecla <INPUT>.



O novo valor é calculado e indicado no campo de entrada da calculadora.

5. Pressione a softkey "Aceitar".  
O valor calculado é adotado e indicado no campo de entrada da janela.



## Indicação

### Ordem de especificação para funções

Para formar funções de raiz quadrada ou de elevação, preste atenção para pressionar primeiro as teclas de função "R" ou "S", antes de especificar os números.

### 1.4.9 Menu de contexto

O menu de contexto é aberto com um clique no botão direito do mouse que oferece as seguintes funções:

- Recortar  
Cut Ctrl+X
- Copiar  
Copy Ctrl+C
- Inserir  
Paste Ctrl+V

### Editor de programas

No editor estão disponíveis as seguintes funções adicionais

- Desfaz a última linha  
Undo Ctrl+Z
- Repete novamente a linha desfeita  
Redo Ctrl+Y

Podem ser desfeitas 10 linhas.

### 1.4.10 Operação Touch

Quando dispomos de um painel de operação com Touch Screen, podemos executar as seguintes funções através da operação Touch:

#### Mudança de áreas de operação



Através da operação Touch no símbolo indicador de área de operação ativa na indicação de estado abrimos o menu de área de operação.

#### Comutação de canais



Através da operação Touch no indicador de canal na indicação de estado comutamos para o próximo canal.

### 1.4.11 Mudança de idioma da interface de operação

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Colocação em funcionamento".



2. Pressione a softkey "Change Language".  
É aberta a janela "Seleção de idioma". Aparece selecionado o último idioma configurado.



3. Posicione o cursor no idioma desejado.
4. Pressione a softkey "OK".

- OU -



Pressione a tecla <INPUT>.

A interface de operação é alterada para o idioma selecionado.

---

#### Indicação

##### Mudança de idioma diretamente nas telas de especificação

Podemos mudar para um dos idiomas de interface disponíveis diretamente na interface de operação, quando pressionamos a combinação de teclas <CTRL + L>.

---

### 1.4.12 Especificação de caracteres asiáticos

Existe a possibilidade de se especificar caracteres asiáticos.

---

#### Indicação

##### Chamada do editor de especificação com <Alt + S>

O editor de especificação somente pode ser chamado onde é permitida a especificação de caracteres asiáticos!

---

A seleção de um caractere é realizada através do uso da transcrição fonética Pinyin, que permite a composição de caracteres chineses através do agrupamento de letras latinas.

O editor está disponível para os seguintes idiomas asiáticos:

- Simplified Chinese
- Traditional Chinese
- Coreano

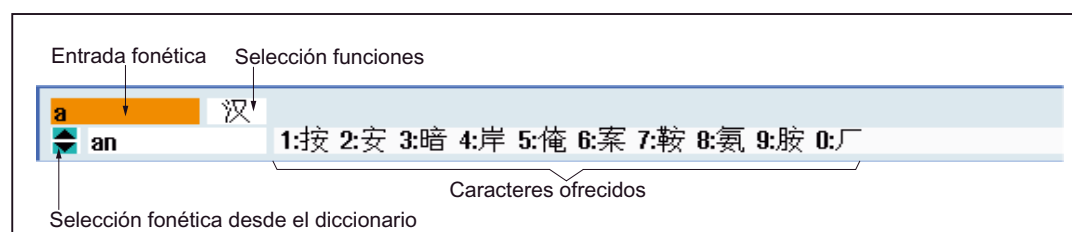
---

#### Indicação

Para especificar caracteres coreanos precisamos de um teclado especial.

---

### Composição do editor



### Funções

- |    |                                 |
|----|---------------------------------|
| 汉  | Especificação Pinyin            |
| 新词 | Edição do dicionário            |
| A  | Especificação de letras latinas |

### Pré-requisito

O comando está comutado para o idioma chinês ou coreano.

## Procedimento

### Edição de caracteres



1. Abra a tela e posicione o cursor no campo de entrada e depois pressione as teclas <Alt +S>. O editor é aberto.
2. Especifique o sinal fonético desejado.
3. Pressione a tecla <Cursor para baixo> para acessar o dicionário.
4. Pressionando-se novamente a tecla <Cursor para baixo> é possível exibir todos os sinais fonéticos e sua respectiva seleção de caracteres.
5. Pressione a tecla <BACKSPACE> para apagar os sinais fonéticos especificados.
6. Pressione a tecla numérica para inserir o caractere correspondente. Quando um caractere é selecionado, o editor armazena os sinais fonéticos selecionados com maior frequência e oferece o acesso rápido a estes sinais na próxima vez que o editor é aberto.

### Edição do dicionário



1. Selecione no campo de seleção a função de edição do dicionário. O editor oferece uma segunda linha onde são indicados os caracteres compostos e o sinal fonético.
2. Especifique no campo de sinais fonéticos o sinal desejado. Para este sinal fonético são indicados diversos caracteres, a partir dos quais selecionamos um caractere através da especificação do respectivo número (1 ... 9). Com a tecla <TAB> o cursor de especificação alterna entre o campo de sinais fonéticos formados e a especificação de sinais fonéticos. Os caracteres agrupados são desfeitos através da tecla <BACKSPACE>.



3. Pressione a tecla <SELECT> para incorporar no dicionário um sinal fonético formado.

### 1.4.13 Níveis de proteção

A especificação ou modificação de dados do comando em pontos sensíveis é protegida mediante uma senha.

#### Proteção de acesso através de níveis de proteção


A especificação ou modificação de dados nas seguintes funções depende do nível de proteção ajustado:


- Correções de ferramentas
- Deslocamentos de ponto zero
- Dados de ajuste
- Criação de programas / Correção de programas





Para maiores informações, consulte a seguinte literatura:



Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl










#### Softkeys

Área de operação Máquina	Nível de proteção
	Usuário final (nível de proteção 3)

Área de operação Parâmetros	Nível de proteção
Listas do gerenciamento de ferramentas  	Seletor com chave 3 (nível de proteção 4).

Área de operação Diagnóstico	Nível de proteção
	Seletor com chave 3 (nível de proteção 4)
	Usuário final (nível de proteção 3)
	Usuário final (nível de proteção 3)
	Fabricante (nível de proteção 1)

Área de operação Diagnóstico	Nível de proteção
 2. Máquina instalada	Usuário final (nível de proteção 3)
 Add HW comp.	Assistência técnica (nível de proteção 2)

Área de operação Colocação em funcionamento	Níveis de proteção
 Dados de	Usuário final (nível de proteção 3)
 Col.func. em série	Seletor com chave 3 (nível de proteção 4)
 MD gerais ...  Control-Unit MD	Seletor com chave 3 (nível de proteção 4)
 Licen-ças	Seletor com chave 3 (nível de proteção 4)
 Definir MD, c/ ativ(cf)	Seletor com chave 3 (nível de proteção 4)
 Reset (po)	Assistência Técnica (nível de proteção 2)
 Alterar senha	Usuário final (nível de proteção 3)
 Anular senha	Usuário final (nível de proteção 3)



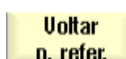
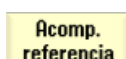
### 1.4.14 Ajuda Online no HMI sl

No comando está disponível uma extensa Ajuda Online sensível de contexto.

- Para cada janela obtemos uma descrição breve assim como uma eventual instrução passo a passo das sequências de operação
- No editor, para cada código G especificado obtemos uma ajuda detalhada. Também temos a possibilidade de exibir todas as funções G e incorporar no editor um comando escolhido diretamente da Ajuda.
- Na programação de ciclos obtemos uma na tela de especificações uma página de ajuda com parâmetros adicionais.
- Listas dos dados de máquina
- Listas dos dados de ajuste
- Lista dos parâmetros de acionamento
- Lista de todos os alarmes

#### Procedimento

##### Chamada da Ajuda Online sensível de contexto



1. Estamos em uma janela qualquer de uma área de operação.
2. Pressione a tecla <HELP> ou no caso de um teclado MF2 a tecla <F12>.

A página de Ajuda da atual janela selecionada é aberta em uma exibição de tela parcial.

3. Pressione a softkey "Tela cheia" para utilizar a área total da exibição da Ajuda Online.

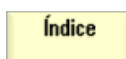
Pressione novamente a softkey "Tela cheia" para retornar à exibição de tela parcial.

4. Se houver outros meios de ajuda para a função ou temas relacionados, posicione o cursor no Link desejado e pressione a softkey "Buscar referência".

É exibida a página de Ajuda selecionada.

5. Pressione a softkey "Voltar referência" para retornar à Ajuda exibida anteriormente.

##### Chamada do tema no índice



1. Pressione a softkey "Índice".

Dependendo da tecnologia utilizada, obtemos os manuais de operação e de colocação em funcionamento "HMI sl Fresamento", "HMI sl Torneamento" e "HMI sl Universal", assim como o manual "Programação".



2. Selecione o manual desejado com a ajuda das teclas <Cursor para baixo> e <Cursor para cima>.



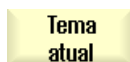
3. Pressione a tecla <Cursor para direita> e <INPUT> ou dê um duplo clique para abrir o manual e o capítulo.



4. Navegue até o tema desejado através da tecla "Cursor para baixo".

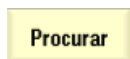


5. Pressione a softkey "Buscar referência" ou a tecla <INPUT> para exibir a página de Ajuda sobre o tema selecionado.



6. Pressione a softkey "Atual Tema" para retornar novamente na Ajuda original.

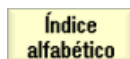
#### Localização do tema



1. Pressione a softkey "Localizar".  
É aberta a janela "Localizar na Ajuda: ".
2. Ative a caixa de controle "Texto completo" para procurar em todas as páginas de Ajuda.  
Se não ativarmos a caixa de controle, a localização será realizada no índice.



3. Especifique no campo "Texto" o tópico desejado e depois pressione a softkey "OK".  
Especifique o termo de busca no comando da máquina, substitua o trema por um asterisco (\*) como curinga.  
Todos os termos e parágrafos especificados são procurados com a ajuda de um operador lógico AND. Dessa forma somente são indicados documentos e registros que preencherem os critérios de localização.



4. Para exibir somente o índice do manual de operação e de programação, pressione a softkey "Índice alfabético".

**Exibição da descrição de alarmes e dados da máquina**

1. Se houver uma mensagem ou alarme nas janelas "Alarmes", "Mensagens" ou "Protocolo de alarmes", posicione o cursor no indicador de pergunta e depois pressione a tecla <HELP> ou a tecla <F12>.

É exibida a descrição de alarme correspondente.

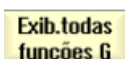


2. Se estamos na área de operação "Colocação em funcionamento" nas janelas de exibição dos dados de máquina, de ajuste e de acionamento, posicione o cursor no dado de máquina ou parâmetro de acionamento desejado e depois pressione a tecla <HELP> ou a tecla <F12>.

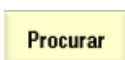
É exibida a descrição de dado correspondente.

**Exibição e inserção de comandos de código G no editor**

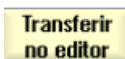
1. Um programa está aberto no editor.  
Posicione o cursor no comando de código G desejado e depois pressione a tecla <HELP> ou a tecla <F12>.  
É exibida a descrição do código G correspondente.



2. Pressione a softkey "Exibir todas as funções G".



3. Por exemplo, selecione o comando de código G com a ajuda da função de localização.



4. Pressione a softkey "Incorporar no editor".  
A função G selecionada é incorporada no programa na posição onde está o cursor.



5. Pressione a softkey "Finalizar Ajuda" para encerrar a Ajuda.

**Ver também**

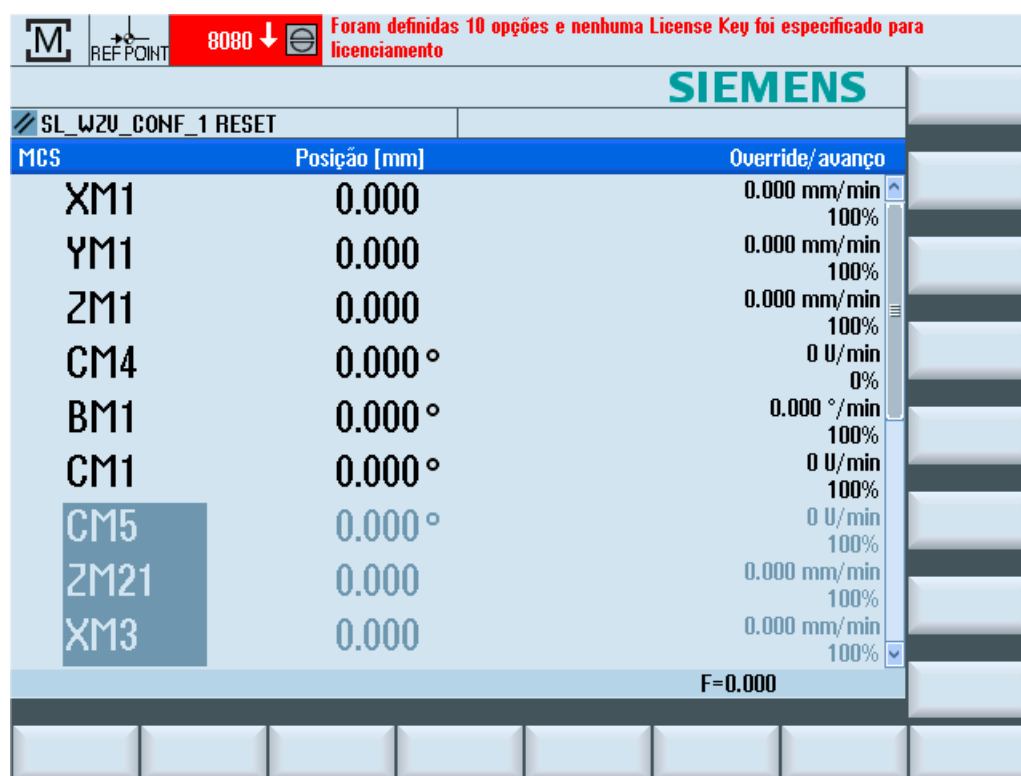
Outras funções nas telas de especificação (Página 197)



## Configurações da máquina

### 2.1 Ligação e desligamento

#### Inicialização



Após a inicialização do comando é aberta a tela inicial em função do modo de operação pré-definido pelo fabricante da máquina, normalmente é a tela inicial do submodo de operação "REF POINT".



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## 2.2 Aproximação do ponto de referência

### 2.2.1 Referenciamento do eixo

Sua máquina-ferramenta pode estar equipada com um sistema de medição de curso absoluto ou incremental. Um eixo com sistema de medição de curso incremental deve ser referenciado depois de ser ligado o comando numérico, já no caso absoluto isso não é necessário.

Por isso que no sistema de medição de curso incremental todos eixos da máquina devem ser aproximados primeiro até um ponto de referência, cujas coordenadas são conhecidas e relacionadas ao ponto zero da máquina.

#### Sequência

Antes da aproximação do ponto de referência, os eixos devem estar em uma posição, de onde o ponto de referência pode ser aproximado sem risco de colisão.

Dependendo dos ajustes do fabricante da máquina, todos eixos também podem ser aproximados simultaneamente até o ponto de referência.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### ATENÇÃO

Se os eixos não estiverem em uma posição livre de riscos de colisão, primeiro devemos posicionar os eixos em modo de operação "JOG" ou "MDA".

Neste caso, preste atenção aos movimentos dos eixos diretamente na máquina!

Ignore a indicação de valores reais enquanto os eixos não estiverem referenciados!

As chaves fim de curso de software não estão ativas!

#### Procedimento



1. Pressione a tecla <JOG>.



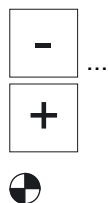
2. Pressione a tecla <REF. POINT>.



3. Selecione o eixo que deve ser movimentado.



...



4. Pressione as teclas <-> ou <+>.  
O eixo selecionado movimenta-se até o ponto de referência.  
Se pressionamos a tecla de sentido errada, o comando não será aceito e não é realizado nenhum movimento.  
Ao lado do eixo é exibido um símbolo assim que este ponto de referência é alcançado.

O eixo está referenciado depois de alcançar o ponto de referência. A indicação do valor real passa a mostrar o valor do ponto de referência.

A partir deste momento são ativados os limitadores de curso como, p. ex., chaves fim de curso de software.

A função é finalizada mediante o painel de comando da máquina selecionando-se o modo de operação "AUTO" ou "JOG".

## 2.2.2 Confirmação do usuário

Ao aplicar o Safety Integrated (SI) em sua máquina, durante a aproximação do ponto de referência devemos confirmar que a atual posição indicada de um eixo coincide com a posição efetiva na máquina. Esta confirmação é um requisito para as demais funções do Safety Integrated.

A confirmação do usuário para um eixo somente poderá ser feita se o eixo for previamente movimentado até o ponto de referência.

A posição indicada do eixo sempre está relacionada ao sistema de coordenadas da máquina (MCS).

### Opção

Para a confirmação do usuário com Safety Integrated é necessário um opcional de software.

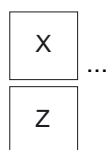
### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <REF POINT>.



3. Selecione o eixo que deve ser movimentado.



4. Pressione as teclas <-> ou <+>.

O eixo selecionado movimenta-se até o ponto de referência e pára. São indicadas as coordenadas do ponto de referência.

O eixo é marcado com .



5. Pressione a softkey "Confirm. do usuário".

É aberta a janela "Confirmação do usuário".

É apresentada uma lista de todos os eixos de máquina com suas posições de Safety Integrated.

5. Posicione o cursor no campo "Confirmação" do eixo desejado.

6. Ative a confirmação pressionando a tecla <SELECT>.



O eixo selecionado é marcado por uma pequena cruz na coluna "Confirmação" como "referenciado com segurança".

Pressionando-se novamente a tecla <SELECT> desativamos novamente a confirmação.





## 2.3 Modos de operação

### 2.3.1 Geral

Podemos trabalhar sob três diferentes modos de operação.

#### Modo de operação "JOG"

O modo de operação "JOG" está previsto para as seguintes tarefas preparatórias:

- Aproximação do ponto de referência, isto é, o eixo da máquina é referenciado
- Preparação da máquina para executar um programa em modo automático, isto é, medição de ferramentas, medição da peça e, se necessário, definição de deslocamentos de ponto zero no programa
- Movimentação de eixos, p. ex. durante uma interrupção de programa
- Posicionamento de eixos

#### Seleção do "JOG"



Pressione a tecla <JOG>.

#### Submodo de operação "REF POINT"

O submodo de operação "REF POINT" serve para sincronizar o comando com a máquina. Para isso aproximamos o ponto de referência no modo de operação "JOG".

#### Seleção do "REF POINT"



Pressione a tecla <REF POINT>.

#### Submodo de operação "REPOS"

O submodo de operação "REPOS" serve para o reposicionamento numa posição definida. Depois de uma interrupção de programa (p. ex. para correção de valores de desgaste de ferramenta) afastamos a ferramenta do contorno em modo de operação "JOG".

Na janela de valores reais as diferenças de cursos percorridas em "JOG" são indicadas como deslocamento "Repos".

O deslocamento "REPOS" pode ser indicado no sistema de coordenadas da máquina (MCS) ou no sistema de coordenadas da peça de trabalho (WCS).

### Seleção do "Repos"



Pressione a tecla <REPOS>.

### Modo de operação "MDA" (Manual Data Automatic)

No modo de operação "MDA" podemos especificar e executar bloco a bloco comandos de código G, para ajustar a máquina ou executar ações individuais.

### Seleção do "MDA"



Pressione a tecla <MDA>.

### Modo de operação "AUTO"

Em modo automático podemos executar um programa inteiro ou apenas uma parte dele.

### Seleção do "AUTO"



Pressione a tecla <AUTO>.

### Submodo de operação "TEACH IN"

O submodo de operação "TEACH IN" está disponível nos modos de operação "AUTO" e "MDA".

Ali podemos criar, alterar e executar programas de peças (principais e subrotinas) para sequências de movimentos ou peças de trabalho simples mediante a aproximação e memorização de posições.

### Seleção do "Teach In"



Pressione a tecla <TEACH IN>.

### 2.3.2 Comutação de canais

No caso de vários canais é possível comutar entre os canais. Visto que os diversos canais podem estar associados a diferentes grupos de modo de operação (BAG), com a comutação de canais também ocorre uma comutação para o respectivo BAG.

#### Mudança de canais



Pressione a tecla <CHANNEL>.

Passa-se para o próximo canal ou aparece um menu de canais.

#### Comutação de canais através de operação Touch

No HT 8 e na utilização de um painel de comando com Touch Screen temos a opção de comutar a exibição de canal para o próximo canal na exibição de estado através da operação Touch.

## 2.4 Configurações para a máquina

### 2.4.1 Comutação do sistema de coordenadas (MCS/WCS)

As coordenadas no indicador de valores reais estão relacionadas à máquina ou ao sistema de coordenadas da peça de trabalho.

Como padrão é ajustado o sistema de coordenadas da peça de trabalho como referência para o indicador de valores reais.

O sistema de coordenadas da máquina (MCS), ao contrário do sistema de coordenadas da peça de trabalho (WCS), não considera nenhum deslocamento de ponto zero, correção de ferramenta e rotação de coordenadas.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <JOG> ou <AUTO>.



3. Pressione a softkey "Valores reais MCS".



O sistema de coordenadas da máquina está selecionado.  
O título da janela de valores reais muda para MCS.

## 2.4.2 Comutação de unidade de medida

A unidade de medida da máquina pode ser definida em milímetros ou em polegadas. A comutação da unidade de medida sempre é aplicada para toda a máquina. Todas informações necessárias são convertidas automaticamente para a nova unidade de medida, p. ex.:

- Posições
- Correções de ferramentas
- Deslocamentos de ponto zero



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Selecione o modo de operação <JOG> ou <AUTO> na área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Ajustes". É aberta uma nova barra de softkeys vertical.



3. Pressione a softkey "Comutar para polegadas". É solicitada uma confirmação da comutação da unidade de medida.



4. Pressione a softkey "OK".

O texto da softkey muda para "Comutar para métrico".

A unidade de medida é adaptada para toda a máquina.



5. Pressione a softkey "Comutar para métrico" para ajustar a unidade de medida da máquina novamente para métrica.

### 2.4.3 Definição do deslocamento de ponto zero

Quando um deslocamento de ponto zero ajustável está ativo existe a possibilidade de se especificar um novo valor de posição no indicador de valor real para cada eixo.

A diferença entre o valor de posição no sistema de coordenadas da máquina MCS e o novo valor de posição no sistema de coordenadas da peça de trabalho WCS é armazenada no deslocamento de ponto zero que estiver ativo no momento (p. ex. G54).

#### Pré-requisito

O comando encontra-se no sistema de coordenadas da peça de trabalho.

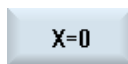
O valor real pode ser definido em estado Reset e também em estado parado.

#### Indicação

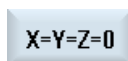
##### Definição de DPZ em estado parado

Quando especificamos um novo valor real em estado parado, as alterações realizadas somente estarão visíveis e ativas após a continuação do programa.

#### Procedimento



...



1. Selecione o modo de operação "JOG" na área de operação "Máquina".

2. Pressione a softkey "Definir DPZ".

3. Especifique o novo valor de posição desejado para X, Z e X diretamente no indicador de valores reais (com as teclas de cursor podemos alternar entre os eixos) e pressione a tecla "Input" para confirmar as entradas.

- OU -

Pressione a softkeys "X=0", "Z=0" ou "X=0" para definir a posição desejada como zero.

- OU -

Pressione a softkey "X=Y=Z=0" para zerar as posições de eixo simultaneamente.

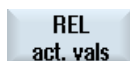
## Nova atribuição para o valor real



Pressione a softkey "Apagar DPZ ativo".  
O deslocamento é definitivamente apagado.

<b>ATENÇÃO</b>
<b>Deslocamento de ponto zero ativo e irreversível</b> O deslocamento de ponto zero ativo no momento é apagado definitivamente através desta ação.

## Valor real relativo



1. Pressione a softkey "Valores reais REL".



2. Especifique as posições de eixo e pressione a softkey <Input>.

---

### Indicação

O novo valor real apenas é indicado. O valor real relativo não tem nenhuma influência sobre as posições de eixo e o deslocamento de ponto zero

---

A softkey somente está disponível quando estiver definido o respectivo dado de máquina.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## 2.5 Medição de ferramenta

Na execução de um programa de peça devem ser consideradas as geometrias das ferramentas utilizadas. Estas estão armazenadas nos dados de correção de ferramenta na lista de ferramentas. Para cada chamada da ferramenta o comando considera os dados de correção de ferramenta.

Na programação do programa de peça apenas precisamos especificar as dimensões da peça de trabalho indicadas no desenho de produção. Com base nisso o comando calcula automaticamente a trajetória individual da ferramenta.

Podemos determinar manual ou automaticamente os dados de correção de ferramenta, ou seja, o comprimento e raio ou diâmetro, através de um apalpador de medição de ferramentas.

### Ver também

Dimensões das ferramentas (Página 377)

Medição de ferramenta (Página 390)

### 2.5.1 Medição manual da ferramenta

Na medição manual a ferramenta é movimentada manualmente até um ponto de referência conhecido, para determinar o comprimento e o raio ou diâmetro da ferramenta. O comando calcula os dados de correção da ferramenta a partir da posição do ponto de referência do porta-ferramenta e do ponto de referência.

#### Ponto de referência

Para medição do comprimento da ferramenta podemos utilizar a peça de trabalho ou um ponto fixo no sistema de coordenadas da máquina como ponto de referência, p. ex., uma tomada de medição ou um ponto fixo vinculado com um calibre distanciador.

Para a determinação do raio/diâmetro sempre se utiliza a peça de trabalho como ponto de referência

Através de um dado de máquina definimos se a medição deve ser realizada no raio ou no diâmetro da ferramenta.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

---

#### Indicação

A posição da peça de trabalho é especificada durante a medição.

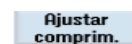
Por outro lado, a posição do ponto fixo deve ser declarada antes da medição.

---



## 2.5.2 Medição do comprimento de ferramentas com ponto de referência na peça de trabalho

### Procedimento



1. Carregue a ferramenta a ser medida no fuso.
2. Selecione o modo de operação "JOG" na área de operação "Máquina".
3. Pressione as softkeys "Medir ferram." e "Compr. manual". É aberta a janela "Comprimento manual".
4. Pressione a softkey "Ferramenta" e selecione a ferramenta desejada a partir da lista de ferramentas aberta, depois pressione "Em manual". Retornamos à janela "Comprimento Manual".
5. Selecione o número de corte D e o número da ferramenta gêmea ST da ferramenta.
6. Desloque no sentido Z até a peça de trabalho, encoste com o fuso girando e depois especifique a posição nominal Z0 da aresta da peça de trabalho.
7. Pressione a softkey "Definir comprim.". O comprimento da ferramenta é calculado automaticamente e registrado na lista de ferramentas.

### Indicação

A medição de ferramenta somente é possível com uma ferramenta ativa.

### 2.5.3 Medição do raio ou diâmetro

#### Procedimento



1. Carregue a ferramenta a ser medida no fuso.  
Selecione o modo de operação "JOG" na área de operação "Máquina".
2. Pressione a softkey "Medir ferram.".
3. Pressione a softkey "Raio Manual" ou "Diâmetro Manual".
4. Selecione o número de corte D e o número da ferramenta gêmea ST.
5. Desloque no sentido X ou Y até a peça e encoste nela com o fuso girando no sentido de giro contrário.
6. Especifique a posição nominal X0 ou Y0 da aresta da peça.
7. Pressione a softkey "Definir raio" ou "Definir diâmetro".  
O raio ou diâmetro da ferramenta é calculado automaticamente e registrado na lista de ferramentas.

---

#### Indicação

A medição de ferramenta somente é possível com uma ferramenta ativa.

---

## 2.5.4 Medição de ferramenta com apalpador de medição de ferramentas elétrico

Na medição automática medimos o comprimento e o raio ou diâmetro da ferramenta com a ajuda de um apalpador de medição de ferramentas (sistema de mesa). O comando calcula os dados de correção da ferramenta a partir das posições conhecidas do ponto de referência do porta-ferramenta e do apalpador de medição de ferramentas.

Selecione através da softkey, para optar pela medição do raio ou do diâmetro da ferramenta.

Para a medição automática de ferramentas é possível adaptar as janelas correspondentes às tarefas de medição.

### Adaptação da interface de operação às funções de medição

É possível ativar e desativar as seguintes opções de seleção:

- Plano de calibração, plano de medição
- Apalpador de medição



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Pré-requisitos

- Após a instalação dos ciclos de medição não será necessário realizar nenhum ajuste de funcionamento.
- Antes do próprio processo de medição, devemos especificar os valores aproximados do comprimento e raio ou diâmetro da ferramenta na lista de ferramentas.
- Execute primeiro uma calibração do apalpador de medição.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Deslocamento lateral e deslocamento de comprimento

Durante a medição podemos considerar um deslocamento lateral ou longitudinal V. Se a posição mais comprida da ferramenta não estiver totalmente na parte externa da ferramenta ou se a posição mais larga não estiver totalmente na parte inferior da ferramenta, podemos armazenar esta diferença no deslocamento.

Se na medição do comprimento o diâmetro da ferramenta for maior do que o diâmetro do apalpador de medição, a medição é realizada automaticamente com o fuso girando no sentido contrário da rotação. A ferramenta não é movimentada centralizadamente sobre o apalpador de medição, mas com a aresta externa da ferramenta sobre o centro do apalpador de medição.

## Procedimento



1. Carregue a ferramenta desejada para medição.
2. Selecione o modo de operação "JOG" na área de operação "Máquina".
3. Pressione a softkey "Medir ferram.".
4. Pressione a softkey "Comprim. Auto" para medir o comprimento da ferramenta.  
- OU -  
Pressione a softkey "Raio Auto" ou "Diâmetro Auto" para medir o raio ou diâmetro da ferramenta.
5. Selecione o número de corte D e o número da ferramenta gêmea ST.
6. Se necessário, especifique o deslocamento lateral V.
7. Pressione a tecla <CYCLE START>.  
O processo de medição automática é iniciado. Na medição do raio ou diâmetro da ferramenta o processo de medição é realizado com o fuso girando no sentido contrário.  
O comprimento, raio ou diâmetro da ferramenta são calculados automaticamente e registrados na lista de ferramentas.

---

## Indicação

A medição de ferramenta somente é possível com uma ferramenta ativa.

---

### 2.5.5 Calibração do apalpador de medição de ferramentas elétrico

Para medição automática das ferramentas, devemos determinar primeiro a posição do apalpador de medição de ferramentas na mesa da máquina em relação ao ponto zero da máquina.

Os apalpadores de medição de ferramentas normalmente têm a forma de um cubo ou de um disco cilíndrico. Montamos o apalpador de medição de ferramentas na área de usinagem da máquina (p. ex. sobre a mesa da máquina) e o alinhamos relativo aos eixos de usinagem.

Para calibrar o apalpador de medição de ferramentas devemos utilizar uma ferramenta de calibração do tipo fresa. Antes devemos especificar o comprimento e o raio ou diâmetro da ferramenta de calibração na lista de ferramentas.

#### Indicação

##### Definição de nível de proteção

A função "Calibração de apalpador de medição" somente está disponível se for estabelecido um nível de proteção suficiente.

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### Procedimento



1. Desloque a ferramenta de calibração aproximadamente sobre o centro da superfície de medição do apalpador de medição de ferramentas.
2. Selecione o modo de operação "JOG" na área de operação "Máquina" e pressione a softkey "Medir ferram.".
3. Pressione a softkey "Calibrar apalpador de medição".
4. Selecione para calibrar apenas o comprimento ou o comprimento mais o diâmetro.
5. Pressione a tecla <CYCLE START>.
 

O processo de calibração é executado automaticamente com avanço de medição. As distâncias entre ponto zero da máquina e o apalpador de medição de ferramentas são determinadas e armazenadas em uma área interna de dados.

## 2.6 Medição do ponto zero da peça

### 2.6.1 Vista geral

O ponto de referência na programação de uma peça de trabalho sempre será o ponto zero da peça de trabalho. A determinação do ponto zero da peça de trabalho pode ser realizada nos seguintes elementos da peça de trabalho:

- Aresta (Página 73)
- Canto (Página 76)
- Bolsão e furo (Página 78)
- Saliência (Página 84)

### Métodos de medição

É possível medir o ponto zero da peça de trabalho de forma manual ou automática.

### Medição manual

Para medição manual do ponto zero devemos aproximar nossa ferramenta manualmente até a peça de trabalho. Podemos utilizar apalpadores de arestas, apalpadores de medição ou relógios de medição, cujos raios e comprimentos são conhecidos. Como alternativa, também podemos empregar qualquer outra ferramenta com raio e comprimento conhecidos.

As ferramentas utilizadas para medição não podem ser apalpadores de medição eletrônicos.

### Medição automática

Para medições automáticas, utilize exclusivamente apalpadores de medição de peças eletrônicos, do tipo apalpadores 3D ou monoapalpadores. Os apalpadores de medição de peças eletrônicos devem ser calibrados primeiro.

Para medição automática, antes posicione manualmente o apalpador de medição de peças. Após a partida com a tecla <CYCLE START>, o apalpador de medição de peças é aproximado automaticamente com avanço de medição até a peça de trabalho e retornado com avanço rápido até a posição de partida.

Para medir automaticamente o ponto zero da peça de trabalho, devemos parametrizar funções especiais de medição fornecidas pelo fabricante da máquina (p. ex. avanço de medição).

### Adaptação da interface de operação às funções de medição

É possível ativar e desativar as seguintes opções de seleção:

- Plano de calibração, plano de medição
- Deslocamentos de ponto zero
- Números de apalpador de medição

- Destino de correção de deslocamento de ponto zero ajustável
- Destino de correção da referência básica
- Destino de correção de deslocamento de ponto zero básico global
- Destino de correção de deslocamento de ponto zero básico específico de canal



#### **Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### **Pré-requisito**

- Após a instalação dos ciclos de medição não será necessário realizar nenhum ajuste de funcionamento.
- Os ajustes específicos de usuário são definidos nos parâmetros correspondentes.



#### **Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### **Sequência de medição**

Para obter os resultados de medição esperados, normalmente se deve obedecer a sequência dos pontos de medição apresentada nas janelas de ajuda.

Os pontos de medição podem ser cancelados e, em seguida, novamente medidos. Isto ocorre através da ativação da softkey ativa indicada (valor de medição).

### **Apenas medição**

Para "apenas medição" o ponto zero da peça de trabalho, os valores medidos são calculados e exibidos, sem alterar o sistema de coordenadas.

### **Deslocamento de ponto zero**

Normalmente armazenamos o ponto zero da peça de trabalho medido em um deslocamento de ponto zero. Com HMI si podemos medir rotações e deslocamentos.

### **Ponto zero**

Os valores de medição dos deslocamentos são armazenados no deslocamento aproximado e os deslocamentos finos correspondentes serão deletados. Se o ponto zero for armazenado em um deslocamento de ponto zero inativo, é exibida uma janela de ativação, onde podemos ativar diretamente este deslocamento de ponto zero.



#### **Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Alinhamento

O alinhamento pode ser feito, ou através da rotação do sistema de coordenadas ou através da rotação da peça de trabalho com o auxílio de um eixo rotativo. Se a máquina dispõe de dois eixos rotativos e nela estiver ajustada a função "Rotação", também será possível alinhar em um plano inclinado.

## Eixos rotativos

Se a máquina dispõe de eixos rotativos, estes eixos rotativos poderão ser inclusos no processo de medição e de ajuste. Ao armazenar o ponto zero da peça de trabalho em um deslocamento de ponto zero, poderão ser necessários posicionamentos de eixo rotativo nos casos a seguir.

- A correção do deslocamento de ponto zero requer um posicionamento dos eixos rotativos, para possibilitar o alinhamento da peça de trabalho paralelo ao sistema de coordenadas, por exemplo em "Alinhamento de aresta".
- A correção do deslocamento de ponto zero gera rotações do sistema de coordenadas da peça de trabalho, onde a ferramenta deverá ser alinhada perpendicularmente ao plano, p. ex. com "Alinhamento de plano".

Para o posicionamento dos eixos rotativos é oferecido um suporte de uma e duas janelas de ativação (veja em "Correções após a medição do ponto zero (Página 93)").

A seleção "Eixo rotativo A, B, C" para o parâmetro "Correção ang." só é possível se os eixos rotativos estiverem ajustados na máquina.

Além disso, deve ser realizada uma associação com os eixos geométricos através de dados da máquina.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.



## 2.6.2 Sequência de trabalho

Para medição do ponto zero da peça de trabalho, a ferramenta sempre deve estar ou ser colocada em posição perpendicular em relação ao plano de usinagem (p. ex. com "Alinhamento de plano").

Em determinados métodos de medição, a peça de trabalho deve ser alinhada primeiro paralela ao sistema de coordenadas (definição de aresta, distância de 2 arestas, bolsão retangular, saliência retangular).

Para preencher estes requisitos, pode ser necessário que a medição seja realizada em várias etapas.

1. "Alinhamento de plano" (para alinhar a ferramenta verticalmente com o plano)
2. "Alinhamento de aresta" (para alinhar a peça de trabalho paralelamente ao sistema de coordenadas)
3. "Definição de aresta", "Distância de 2 arestas", "Bolsão retangular" ou "Saliência retangular" (para definir o ponto zero)

- OU -

1. "Alinhamento de plano" (para alinhar a ferramenta verticalmente com o plano)
2. "Canto", "Furos" ou "Saliência" (para alinhar a ferramenta paralelamente ao sistema de coordenadas e definir o ponto zero)

## Pré-posicionamento

Para preposicionar um eixo rotativo antes da medição com "Alinhamento de aresta", desloque o eixo rotativo de modo que sua peça de trabalho esteja posicionada de forma mais ou menos paralela ao sistema de coordenadas.

Zere o ângulo de eixo rotativo correspondente através de "Definir DPZ". A medição com "Alinhamento de aresta" corrigirá o valor para o deslocamento de eixo rotativo além de considerá-lo na rotação das coordenadas, para o alinhamento preciso das arestas da peça de trabalho.

Para preposicionar a peça de trabalho antes da medição com "Alinhamento de plano", podemos ajustar os valores angulares em "Rotação manual". Com "Definição de plano zero" adotamos as rotações resultantes do deslocamento de ponto zero ativo.

A medição com "Alinhamento de plano" corrigirá os valores das rotações das coordenadas e alinhará a peça de trabalho de forma precisa.

Se na máquina estiver ajustada a função "Rotação", recomenda-se, antes da medição, quando necessário, realizar uma rotação até zero. Dessa maneira asseguramos que as posições do eixo rotativo estejam de acordo com o atual sistema de coordenadas.

### 2.6.3 Exemplos com rotação manual

Dois exemplos típicos demonstram a relação e o uso das funções "Medição da peça de trabalho" e "Rotação manual" para medição e alinhamento de peças de trabalho.

#### Primeiro exemplo

Os seguintes passos são necessários para o retrabalho em um cabeçote com 2 furos em um plano inclinado.

1. Fixação da peça de trabalho

2. T,S,M

Carregamento do apalpador de medição e ativação do deslocamento de ponto zero desejado.

3. Pré-posicionamento da peça de trabalho

Giro manual dos eixos rotativos até que a superfície inclinada esteja mais ou menos perpendicular com o eixo da ferramenta.

4. Rotação manual

Seleção "direta" da rotação, ativação da softkey "Aprendizado dos eixos rotativos" e da tecla <CYCLE START>.

5. Rotação manual

Aplicação da "Definição de ponto zero", para armazenar as rotações resultantes no deslocamento de ponto zero.

6. Medição da peça de trabalho

Aplicação do "Alinhamento de plano", para corrigir o alinhamento da peça de trabalho.

7. Medição da peça de trabalho

Aplicação de "2 furos", para definir a rotação e deslocamento no plano XY.

8. Medição da peça de trabalho

Aplicação da "Definição de aresta Z", para definir o deslocamento em Z.

9. Partida em AUTO do programa de peça para retrabalho.

Início do programa com Rotação Zero.

## Segundo exemplo

Medição de peças de trabalho em posições giradas. A peça de trabalho deve ser apalpada no sentido X, mesmo que o apalpador não possa aproximar-se da peça de trabalho no sentido X em função de um canto de colisão (p. ex. garras de fixação). Mas com a ajuda de uma rotação, podemos substituir a medição no sentido X por uma medição no sentido Z.

1. Fixação da peça de trabalho.

2. T,S,M

Carregamento do apalpador de medição e ativação do deslocamento de ponto zero desejado.

3. Rotação manual

Para rotação "direta", especificar as posições de eixo rotativo desejadas, ou em "eixo a eixo", especificar as rotações desejadas (p. ex. Y=-90) e pressionar <CYCLE START>.

4. Medição da peça de trabalho

Aplicação da "Definição de aresta Z": O deslocamento medido em Z é convertido e introduzido como valor X no deslocamento de ponto zero desejado.

### 2.6.4 Definição de aresta

A peça de trabalho está paralela ao sistema de coordenadas, sobre a mesa de trabalho. Medimos um ponto de referência em um dos eixos (X, Y, Z).

## Campos de seleção

### Pré-requisito

Uma ferramenta qualquer pode ser empregada para realizar o contato de referência no fuso, quando medimos manualmente o ponto zero da peça de trabalho.

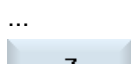
- OU -

Um apalpador de medição de peças eletrônico é colocado e ativado no fuso, quando medimos automaticamente o ponto zero da peça de trabalho.

## Procedimento



1. Selecione na área de operação "Máquina" e pressione a tecla <JOG>.



2. Pressione as softkeys "Pto.zero peça" e "Definir aresta".  
É aberta a janela "Definição de aresta".

3. Selecione "apenas medição", para apenas visualizar os valores medidos.

- OU -

Selecione o deslocamento de ponto zero desejado, onde deve ser armazenado o ponto zero (p. ex. referência básica).

- OU -

Pressione a softkey "Selecionar DPZ" e na janela aberta "Deslocamento de ponto zero – G54 ... G599" selecione o deslocamento de ponto zero onde o ponto zero deve ser armazenado e depois pressione a softkey "Em manual".  
Retornamos à janela de medição.

4. Selecione através da softkey em qual sentido de eixo pretendemos aproximar primeiro da peça de trabalho.

5. Selecione o sentido de medição (+ ou -) em que aproximaremos na peça de trabalho.

Para Z0 não é possível fazer nenhuma seleção de sentido de medição.

6. Especifique a posição nominal da aresta da peça de trabalho que deve ser aproximada em X0, Y0 e Z0.

A posição nominal corresponde, p. ex., à especificação da dimensão da aresta da peça de trabalho indicada no desenho de produção.

7. Aproxime a ferramenta na aresta da peça de trabalho e pressione a softkey "Definir DPZ" para medir manualmente o ponto zero da peça de trabalho.

- OU -

Mova o apalpador de medição de peças até um ponto próximo da aresta da peça de trabalho que deve ser medida, depois pressione a tecla <CYCLE START> para medir automaticamente o ponto zero da peça de trabalho.

## Indicação

### Deslocamentos de ponto zero ajustáveis

A seleção dos deslocamentos de ponto zero pode ser ajustada de diferentes formas.

A indicação da respectiva softkey é dinâmica e se orienta de acordo com o número de deslocamentos de ponto zero ajustáveis disponíveis.

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## 2.6.5 Medição de aresta

Na medição em uma aresta temos as seguintes opções:

### Alinhamento de aresta

A peça de trabalho está em uma posição qualquer, isto é, ela não está paralela ao sistema de coordenadas, sobre a mesa de trabalho. Através da medição de dois pontos escolhidos na aresta de referência da peça de trabalho determinamos o ângulo para o sistema de coordenadas.

### Distância de 2 cantos

A peça de trabalho está paralela ao sistema de coordenadas, sobre a mesa de trabalho. É medida a distância L de duas arestas paralelas de peça de trabalho em um dos eixos (X, Y e Z) e determinamos seu centro.

### Pré-requisito

Uma ferramenta qualquer pode ser empregada para realizar o contato de referência no fuso, quando medimos manualmente o ponto zero da peça de trabalho.

- OU -

Um apalpador de medição de peças eletrônico é colocado e ativado no fuso, quando medimos automaticamente o ponto zero da peça de trabalho.

### Procedimento



1. Selecione na área de operação "Máquina" e pressione a tecla <JOG>.

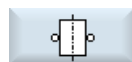


2. Pressione a softkey "Pto.zero peça".



3. Pressione a softkey "Alinhar aresta".

- OU -



Pressione a softkey "Distância de 2 arestas".

- OU -



Se estas softkeys não forem exibidas, pressione uma softkey vertical qualquer (exceto "Definir aresta") e selecione a variante de medição desejada na lista de seleção.



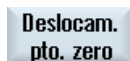
4. Selecione "apenas medição", para apenas visualizar os valores medidos.

- OU -



Selecione o deslocamento de ponto zero desejado, onde deve ser armazenado o ponto zero (p. ex. referência básica).

- OU -



Pressione a softkey "Selecionar DPZ" e na janela aberta "Deslocamento de ponto zero – G54 ... G599" selecione o deslocamento de ponto zero onde o ponto zero deve ser armazenado e depois pressione a softkey "Em manual".

Retornamos à janela de medição correspondente.



5. Selecione em "Eixo de medição" o eixo com o qual aproximaremos da peça de trabalho, assim como o sentido de medição (+ ou -)..

6. Especifique o ângulo nominal entre a aresta da peça de trabalho e o eixo de referência.

7. Aproxime a ferramenta até a aresta da peça de trabalho.



8. Pressione a softkey "Salvar P1".



9. Posicione novamente a ferramenta e repita o processo de medição (até o passo 7) para a medição do segundo ponto e pressione a softkey "Salvar P2".



10. Pressione a softkey "Calcular".

O ângulo entre a aresta da peça de trabalho e o eixo de referência é calculado e indicado.

- OU -



Pressione a softkey "Definir DPZ".

Com "Definição de DPZ" agora a aresta da peça de trabalho corresponde ao ângulo nominal.

A rotação calculada é armazenada no deslocamento de ponto zero.

## Indicação

### Deslocamentos de ponto zero ajustáveis

A seleção dos deslocamentos de ponto zero pode ser ajustada de diferentes formas.

A indicação da respectiva softkey é dinâmica e se orienta de acordo com o número de deslocamentos de ponto zero ajustáveis disponíveis.

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Medição automática

P1  
stored

P2  
stored

Calcular

Def.  
NPV

1. Prepare a medição (veja os passos 1 a 5 mencionados anteriormente).
2. Mova o apalpador de medição de peças até um ponto próximo da aresta da peça de trabalho que deve ser medida, e pressione a tecla <CYCLE START>.  
O processo de medição automática é iniciado. A posição do ponto de medição 1 é medida e armazenada.  
A softkey "P1 armazenado" é ativada.
3. Repita o processo para medir e armazenar o P2.
4. Pressione a softkey "Calcular".  
O ângulo entre a aresta da peça de trabalho e o eixo de referência é calculado e indicado.  
- OU -  
Pressione a softkey "Definir DPZ".  
Com "Definição de DPZ" agora a aresta da peça de trabalho corresponde ao ângulo nominal.  
A rotação calculada é armazenada no destino de correção escolhido.

### 2.6.6 Medição de canto

Existe a possibilidade de se medir peças de trabalho tanto com um ângulo de 90° como com qualquer outro ângulo.

#### Medição de canto perpendicular

A peça de trabalho tem um canto de 90° e está em uma posição qualquer sobre a mesa de trabalho. Através da medição de 3 pontos determinamos o canto no plano de trabalho (plano X/Y) e o ângulo  $\alpha$  entre a aresta de referência na peça de trabalho (linha através do P1 e P2) e o eixo de referência (sempre o 1º eixo do plano de trabalho).

#### Medição de qualquer canto

A peça de trabalho tem um canto qualquer (não perpendicular) e está em uma posição qualquer sobre a mesa de trabalho. Através da medição de 4 pontos determinamos o canto no plano de trabalho (plano X/Y), o ângulo  $\alpha$  entre o canto de referência na peça de trabalho (linha através do P1 e P2) e o eixo de referência (sempre o 1º eixo do plano de trabalho) e o ângulo  $\beta$  do canto.

---

#### Indicação

O sistema de coordenadas indicado nas janelas de ajuda sempre refere-se ao atual sistema de coordenadas da peça de trabalho ajustado.

Observe isso quando tiver executado a rotação ou se tiver alterado de outra forma o WCS.

---

#### Pré-requisito

Uma ferramenta qualquer pode ser empregada para realizar o contato de referência no fuso, quando medimos manualmente o ponto zero da peça de trabalho.

- OU -

Um apalpador de medição de peças eletrônico é colocado e ativado no fuso, quando medimos automaticamente o ponto zero da peça de trabalho.

#### Procedimento



1. Selecione na área de operação "Máquina" e pressione a tecla <JOG>.
  2. Pressione a softkey "Pto.zero peça".
  3. Pressione a softkey "Canto perpendicular" se a peça de trabalho possui um canto perpendicular.
- OU -





Pressione a softkey "Canto qualquer", para medir um canto com um ângulo diferente de 90°.

- OU -



Se estas softkeys não forem exibidas, pressione uma softkey vertical qualquer (exceto "Definir aresta") e selecione a variante de medição desejada na lista de seleção.



4. Selecione "apenas medição", para apenas visualizar os valores medidos.

- OU -



Selecione o deslocamento de ponto zero desejado, onde deve ser armazenado o ponto zero (p. ex. referência básica).

- OU -



Pressione a softkey "Selecionar DPZ" e na janela aberta "Deslocamento de ponto zero – G54 ... G599" selecione o deslocamento de ponto zero onde o ponto zero deve ser armazenado e depois pressione a softkey "Em manual".

Retornamos à janela de medição correspondente.



5. Selecione o canto (interno ou externo) que deve ser medido e sua posição (posição 1... posição 4).

Na janela de ajuda é indicada a posição dos pontos de medição

6. Especifique a posição nominal das peças de trabalho (Z0, X0) que devem ser medidas.

7. Aproxime a ferramenta (conforme a janela de ajuda) no primeiro ponto de medição P1, quando for medir manualmente.

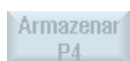


8. Pressione a softkey "Salvar P1".

As coordenadas do primeiro ponto de medição são medidas e armazenadas.



9. Posicione novamente o fuso com a ferramenta, desloque até os pontos de medição P2 e P3 e pressione as softkeys "Salvar P2" e "Salvar P3".



10. Repita o processo, para medir e armazenar o quarto ponto de medição, se medir um canto qualquer.



11. Pressione a softkey "Calcular".  
O canto e o ângulo  $\alpha$  são calculados e exibidos.

- OU -



11. Pressione a softkey "Definir DPZ".

Agora o canto corresponde à posição nominal. O deslocamento calculado é armazenado no deslocamento de ponto zero.

## Medição automática



1. Prepare a medição (veja os passos 1 a 6 mencionados anteriormente).
2. Mova o apalpador de medição de peças até um ponto próximo do ponto de medição P1 e pressione a tecla <CYCLE START>. O processo de medição automática é iniciado. A posição do ponto de medição 1 é medida e armazenada. A softkey "P1 armazenado" é ativada.
3. Repita o processo para medir e armazenar os pontos P2 e P3. Ao medir um canto com um ângulo diferente de 90°, repita o processo, para medir e armazenar o ponto P4.
4. Pressione a softkey "Calcular". O canto e o ângulo  $\alpha$  são calculados e exibidos.  
- OU -  
Pressione a softkey "Definir DPZ". Agora o canto corresponde à posição nominal. O deslocamento calculado é armazenado no destino de correção escolhido

## 2.6.7 Medição de bolsão e furo

Existe a possibilidade de se medir bolsões retangulares assim como um ou mais furos e, em seguida, alinhar a peça de trabalho.

### Medição de bolsão retangular

O bolsão retangular deve ser alinhado perpendicularmente com o sistema de coordenadas. Através da medição de quatro pontos dentro do bolsão, determinamos o comprimento, largura e o centro do bolsão.

### Medição de 1 furo

A peça de trabalho está em qualquer posição sobre a mesa de trabalho e possui um furo. Determinamos o diâmetro e o centro do furo através de 4 pontos de medição.

### Medição de 2 furos

A peça de trabalho está em qualquer posição sobre a mesa de trabalho e possui dois furos. Em cada um dos dois furos são medidos automaticamente 4 pontos, e destes são calculados os centros dos furos. A partir da linha de ligação entre os dois pontos e o eixo de

referência é calculado o ângulo  $\alpha$ , além de ser definido o novo ponto zero, que corresponde ao centro do 1º furo.

### Medição de 3 furos

A peça de trabalho está em qualquer posição sobre a mesa de trabalho e possui três furos. Em cada um dos três furos são medidos automaticamente 4 pontos, e destes são calculados os centros dos furos. É colocado um círculo através dos três centros. A partir disso são determinados o centro e o diâmetro do círculo. Para seleção de uma correção do ângulo também pode ser determinada a rotação básica  $\alpha$ .

### Medição de 4 furos

A peça de trabalho está em qualquer posição sobre a mesa de trabalho e possui quatro furos. Em cada um dos quatro furos são medidos automaticamente 4 pontos, e destes são calculados os centros dos furos. São ligados diagonalmente dois centros de furos por vez. A partir disso é determinada a intersecção de ambas linhas. Para seleção de uma correção do ângulo também pode ser determinada a rotação básica  $\alpha$ .

---

#### Indicação

2, 3 e 4 furos somente podem ser medidos automaticamente.

---

### Pré-requisito

Uma ferramenta qualquer pode ser empregada para realizar o contato de referência no fuso, quando medimos manualmente o ponto zero da peça de trabalho.

- OU -

Um apalpador de medição de peças eletrônico é colocado e ativado no fuso, quando medimos automaticamente o ponto zero da peça de trabalho.

### Procedimento



1. Selecione na área de operação "Máquina" e pressione a tecla <JOG>.



2. Pressione a softkey "Pto.zero peça".



3. Pressione a softkey "Bolsão retangular".

- OU -



Pressione a softkey "1 furo".



- OU -

Se estas softkeys não forem exibidas, pressione uma softkey vertical qualquer (exceto "Definir aresta") e selecione a variante de medição desejada na lista de seleção.



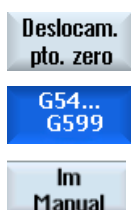
4. Selecione "apenas medição", para apenas visualizar os valores medidos.



- OU -

Selecione o deslocamento de ponto zero desejado, onde deve ser armazenado o ponto zero (p. ex. referência básica).

- OU -



Pressione a softkey "Selecionar DPZ" e na janela aberta "Deslocamento de ponto zero – G54 ... G599" selecione o deslocamento de ponto zero onde o ponto zero deve ser armazenado e depois pressione a softkey "Em manual".

Retornamos à janela de medição.

5. Especifique as posições nominais (X0/Y0) do centro do bolsão, ou do centro do furo.

6. Aproxime a ferramenta no primeiro/próximo ponto de medição, quando for medir manualmente.



7. Pressione a softkey "Salvar P1".

O ponto é medido e armazenado.



8. Repita os passos 6 e 7 para medir e armazenar os pontos P2, P3 e P4.

...



9. Pressione a softkey "Calcular".

São calculados e mostrados o comprimento, largura e centro do bolsão retangular, ou o diâmetro e centro do furo.

- OU -



Pressione a softkey "Definir DPZ".

A posição nominal do centro é armazenada como novo ponto zero com "Definir DPZ". Neste caso o raio da ferramenta também é considerado automaticamente.

### Indicação

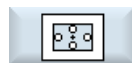
#### Deslocamentos de ponto zero ajustáveis

A seleção dos deslocamentos de ponto zero pode ser ajustada de diferentes formas.

A indicação da respectiva softkey é dinâmica e se orienta de acordo com o número de deslocamentos de ponto zero ajustáveis disponíveis.

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Medição automática



**Bolsão  
retangular**

1. Selecione a função "Medição do ponto zero da peça de trabalho" (veja os passos 1 e 2 mencionados anteriormente).
  2. Pressione a softkey "Bolsão retangular".  
  
- OU -  
Pressione a softkey "1 furo".  
  
- OU -  
Pressione a softkey "2 furos".  
  
- OU -  
Pressione a softkey "3 furos".  
  
- OU -  
Pressione a softkey "4 furos".  
  
- OU -  
Se estas softkeys não forem exibidas, pressione uma softkey vertical qualquer (exceto "Definir aresta") e selecione a variante de medição desejada na lista de seleção.
  3. Desloque o apalpador de medição de peças mais ou menos sobre o centro do bolsão retangular ou furo, ou em vários através do primeiro furo a ser medido.
  4. Opte pela função "apenas medição" ou defina em qual deslocamento de ponto zero que o ponto zero deve ser armazenado.
  5.
    - Especifique no campo "L" o comprimento (1º eixo do plano de trabalho), e no "W" (2º eixo do plano de trabalho) a largura do bolsão, se o curso de medição das arestas não for alcançado.
- OU -

### 1 furo

- Especifique em "ØFuro" o diâmetro aproximado.
- Especifique um ângulo em "Ângulo de contato".

Assim delimitamos a área onde pode ser aplicado o avanço rápido. Quando não especificamos nenhum diâmetro, o deslocamento é realizado a partir do ponto de partida com avanço de medição.

Com o ângulo de contato, o sentido de deslocamento do apalpador pode ser girado em qualquer ângulo.

- OU -

### 2 furos

- Especifique em "ØFuro" o diâmetro aproximado
- Selecione em "Correção ang." a opção "Corr. da rotação".

- OU -

Selecione em "Correção ang." a entrada "Eixo rotativo A, B, C".

- Especifique o ângulo nominal.
- Especifique as posições nominais (X1/Y1) para o centro do primeiro furo.

X1 e Y1 somente estarão ativos se a opção "Corr. rotação" estiver selecionada.

- OU -

### 3 furos

- Especifique em "ØFuro" o diâmetro aproximado.
- Selecione em "Correção ang." a opção "não".

- OU -

Selecione em "Correção ang." a opção "sim", se um alinhamento deve ser realizado através da rotação de coordenadas.

- Especifique o ângulo nominal.

O ângulo aqui indicado refere-se ao 1º eixo do plano de trabalho (plano X/Y). O campo de entrada somente estará disponível, caso tenha selecionado a opção "sim" para "Correção ang.".

- Especifique as posições nominais X0 e Y0.

Estas determinam o centro do círculo, no qual deverão estar os centros dos três furos.

- OU -

### 4 furos

- Especifique em "ØFuro" o diâmetro aproximado.
- Selecione em "Correção ang." a opção "não".

- OU -

- Selecione em "Correção ang." a opção "sim", se um alinhamento deve ser realizado através da rotação de coordenadas.

- Especifique o ângulo nominal.

O ângulo aqui indicado refere-se ao 1º eixo do plano de trabalho (plano X/Y). O campo de entrada somente estará disponível, caso tenha selecionado a opção "sim" para "Correção ang.".

- Especifique as posições nominais X0 e Y0.

Estas determinam a intersecção das linhas de ligação entre os centros dos furos.



7. Pressione a tecla <CYCLE START>.

A ferramenta apalpa automaticamente 4 pontos sucessivos da parede interna de bolsão ou furo.

Após a medição bem sucedida, é ativada a softkey "P1 armazenada".



8. Em seguida, desloque a ferramenta até um ponto próximo do centro do segundo, terceiro e depois do quarto furo, e depois pressione a tecla <CYCLE START>.

Após a medição bem sucedida dos pontos de medição P2, P3 e P4, são ativadas as softkeys "P2 armazenado", "P3 armazenado" e "P4 armazenado".



9. Pressione a softkey "Calcular" ou "Definir DPZ".



#### Bolsão retangular

São calculados e indicados o comprimento, largura e centro do bolsão retangular.

Com "Definir DPZ" armazena-se a posição nominal do centro como o novo ponto zero.

#### 1 furo

O diâmetro e centro do furo são calculados e indicados.

A ferramenta apalpa automaticamente 4 pontos sucessivos da parede interna de furo, e a posição nominal do centro será armazenada como o novo ponto zero.

#### 2 furos

A ferramenta apalpa automaticamente 4 pontos sucessivos da primeira parede interna de furo e, depois de um novo <CYCLE START>, ela apalpa os 4 pontos da segunda parede interna de furo.

O ângulo entre a linha de ligação dos centros e o eixo de referência é calculado e indicado.

Com "Definição de DPZ" agora o centro do primeiro furo corresponde à posição nominal. A rotação calculada é armazenada no deslocamento de ponto zero.

### 3 furos

A ferramenta apalpa automaticamente 4 pontos sucessivos da primeira parede interna de furo e, depois de um novo <CYCLE START>, ela sempre apalpa os 4 pontos da segunda e terceira parede interna de furo.

O centro e o diâmetro do círculo, no qual estão os três centros dos furos, são calculados e indicados. Se for selecionada a opção "sim" para "Correção ang.", também será calculado e indicado o ângulo  $\alpha$ .

Com "Definição de DPZ" agora o centro do primeiro furo corresponde à posição nominal. A rotação calculada é armazenada no deslocamento de ponto zero.

### 4 furos

A ferramenta apalpa automaticamente 4 pontos sucessivos da primeira parede interna de furo. Com um novo <CYCLE START> a ferramenta apalpa automaticamente os 4 pontos da segunda, terceira e quarta parede interna de furo.

Os centros dos furos são ligados diagonalmente e a intersecção das duas linhas de ligação é calculada e indicada. Se for selecionada a opção "sim" para "Correção ang.", também será calculado e indicado o ângulo  $\alpha$ .

Com "Definição de DPZ" agora a intersecção corresponde à posição nominal. A rotação calculada é armazenada no deslocamento de ponto zero.

## 2.6.8 Medição de saliência

Existe a possibilidade de se medir e alinhar saliências retangulares, assim como uma ou mais saliências circulares:

### Medição de saliência retangular

A saliência retangular deve ser alinhada perpendicularmente com o sistema de coordenadas. Através da medição de quatro pontos na saliência, determinamos o comprimento, largura e o centro da saliência.

### Medição de 1 saliência circular

A peça de trabalho está em qualquer posição sobre a mesa de trabalho e possui uma saliência. O diâmetro e o centro da saliência são determinados através de 4 pontos de medição.

### Medição de 2 saliência circular

A peça de trabalho está em qualquer posição sobre a mesa de trabalho e possui duas saliências. Em cada uma das duas saliências são medidos automaticamente 4 pontos, e destes são calculados os centros das saliências. A partir da linha de ligação entre os dois pontos e o eixo de referência é calculado o ângulo  $\alpha$ , além de ser definido o novo ponto zero, que corresponde ao centro da primeira saliência.



### Medição de 3 saliência circular

A peça de trabalho está em qualquer posição sobre a mesa de trabalho e possui três saliências. Em cada uma das três saliências são medidos automaticamente 4 pontos, e destes são calculados os centros das saliências. É colocado um círculo através dos centros e são determinados o centro e o diâmetro do círculo.

Para seleção de uma correção do ângulo também pode ser determinada a rotação básica  $\alpha$ .

### Medição de 4 saliência circular

A peça de trabalho está em qualquer posição sobre a mesa de trabalho e possui quatro saliências. Em cada uma das quatro saliências são medidos automaticamente 4 pontos, e destes são calculados os centros das saliências. São ligados diagonalmente dois centros de saliências por vez, e depois é determinada a intersecção das duas linhas. Para seleção de uma correção do ângulo também pode ser determinada a rotação básica  $\alpha$ .

---

#### Indicação

2, 3 e 4 saliências somente podem ser medidas automaticamente.

---

### Pré-requisito

Uma ferramenta qualquer pode ser empregada para realizar o contato de referência no fuso, quando medimos manualmente o ponto zero da peça de trabalho.

Um apalpador de medição de peças eletrônico é colocado e ativado no fuso, quando medimos automaticamente o ponto zero da peça de trabalho.

### Procedimento



1. Selecione na área de operação "Máquina" e pressione a tecla <JOG>.



2. Pressione a softkey "Pto.zero peça".



3. Pressione a softkey "Saliência retangular".



- OU -

Pressione a softkey "1 saliênc. circular".

- OU -



Se estas softkeys não forem exibidas, pressione uma softkey vertical qualquer (exceto "Definir aresta") e selecione a variante de medição desejada na lista de seleção.



4. Selecione "apenas medição", para apenas visualizar os valores medidos.

- OU -



Selecione o deslocamento de ponto zero desejado, onde deve ser armazenado o ponto zero (p. ex. referência básica).

- OU -



Pressione a softkey "Selecionar DPZ" e na janela aberta "Deslocamento de ponto zero – G54 ... G505" selecione o deslocamento de ponto zero onde o ponto zero deve ser armazenado e depois pressione a softkey "Em manual".

Retornamos à janela "1 saliência circular".

A seleção de deslocamentos de ponto zero pode ser diferente.

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

5. Especifique as posições nominais (X0/Y0) do centro da saliência P0.
6. Aproxime a ferramenta até o primeiro ponto de medição.

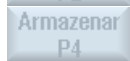


7. Pressione a softkey "Salvar P1".

O ponto é medido e armazenado.



8. Repita os passos 6 e 7 para medir e armazenar os pontos P2, P3 e P4.



9. Pressione a softkey "Calcular".

São calculados e indicados o diâmetro e centro da saliência.

- OU -



Pressione a softkey "Definir DPZ".

A posição nominal do centro é armazenada como novo ponto zero com "Definir DPZ". Neste caso o raio da ferramenta também é considerado automaticamente.

## Indicação

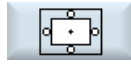
### Deslocamentos de ponto zero ajustáveis

A seleção dos deslocamentos de ponto zero pode ser ajustada de diferentes formas.

A indicação da respectiva softkey é dinâmica e se orienta de acordo com o número de deslocamentos de ponto zero ajustáveis disponíveis.

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Medição automática



1. Selecione a função "Medição do ponto zero da peça de trabalho" (veja os passos 1 e 2 mencionados anteriormente).
2. Pressione a softkey "Saliência retangular".

- OU -



Pressione a softkey "1 saliênc. circular.".

- OU -



Pressione a softkey "2 saliênc. circular.".

- OU -



Pressione a softkey "3 saliênc. circular.".

- OU -



Pressione a softkey "4 saliênc. circular.".

- OU -



Se estas softkeys não forem exibidas, pressione uma softkey vertical qualquer (exceto "Definir aresta") e selecione a variante de medição desejada na lista de seleção.

**Saliência  
retangular**

3. Desloque o apalpador de medição de peças mais ou menos sobre o centro da saliência retangular ou circular, ou em vários através da primeira saliência a ser medida.
4. Opte pela função "apenas medição" ou defina em qual deslocamento de ponto zero que o ponto zero deve ser armazenado.
5.
  - Especifique em "DY" o valor de penetração, para definir a profundidade de medição.
  - Especifique no campo "L" o comprimento (1º eixo do plano de trabalho), e no campo "W" (2º eixo do plano de trabalho) a largura da saliência, se o curso de medição das arestas não for alcançado.

- OU -

**1 saliênc.  
circular.**

- Especifique em "ØSaliência" o diâmetro aproximado da saliência.
- Especifique um ângulo em "Ângulo de contato".

Assim delimitamos a área onde pode ser aplicado o avanço rápido. Quando não especificamos nenhum diâmetro, o deslocamento é realizado a partir do ponto de partida com avanço de medição.

Com o ângulo de contato, o sentido de deslocamento do apalpador pode ser girado em qualquer ângulo.

- OU -

**2 saliênc.  
circular.**

- Especifique em "ØSaliência" o diâmetro aproximado da saliência.
- Especifique em "DY" o valor de penetração, para definir a profundidade de medição.
- Selecione em "Correção ang." a opção "Corr. da rotação" ou "Eixo rotativo A, B, C".
- Especifique o ângulo nominal.
- Especifique as posições nominais (Z0/X0) para o centro da primeira saliência.

O ângulo nominal refere-se ao 1º eixo do plano de trabalho (plano X/Y).

Os campos de entrada para as posições nominais somente estarão ativos, se for selecionada a correção do ângulo através da rotação de coordenadas.

- OU -

**3 saliênc.  
circular.**

- Especifique em "ØSaliência" o diâmetro aproximado da saliência.
- Especifique em "DY" o valor de penetração, para definir a profundidade de medição.
- Selecione em "Correção ang." a opção "não" ou selecione em "Correção ang." a opção "sim", se um alinhamento deve ser realizado através da rotação de coordenadas.
- Especifique o ângulo nominal, caso tenha selecionado a opção "sim" para "Correção ang.".
- Especifique as posições nominais Z0 e X0, para definir o centro do círculo, sobre o qual estão distribuídos os centros das três saliências.

O ângulo nominal refere-se ao 1º eixo do plano de trabalho (plano X/Y). Os campos de entrada somente estarão disponíveis, caso tenha selecionado a opção "sim" para "Correção ang.".

- OU -

**4 saliênc.  
circular.**

- Especifique em "ØSaliência" o diâmetro aproximado da saliência.
- Especifique em "DZ" o valor de penetração, para definir a profundidade de medição.
- Selecione em "Correção ang." a opção "sim", se um alinhamento deve ser realizado através da rotação de coordenadas, ou selecione em "Correção ang." a opção "não".
- Especifique o ângulo nominal.
- Especifique as posições nominais X0 e Y0, para definir o ponto de intersecção das linhas de ligação entre os centros das saliências.

O ângulo nominal refere-se ao 1º eixo do plano de trabalho (plano X/Y). O campo de entrada somente estará disponível, caso tenha selecionado a opção "sim" para "Correção ang.".



4. Pressione a tecla <CYCLE START>.

O processo de medição automática é iniciado. A ferramenta apalpa automaticamente 4 pontos sucessivos da parede externa retangular ou da saliência, ou da parede externa da primeira saliência do caso da medição de várias saliências.



Depois da medição realizada com sucesso, o centro da saliência está determinado e é ativada a softkey "P1 armazenado".



5. Em seguida, para medir várias saliências, sempre posicione a ferramenta mais ou menos sobre o centro da segunda, terceira e quarta saliência e pressione a tecla <CYCLE START>.



Após a medição realizada com sucesso, são armazenados os valores de medição P2, P3 e P4 e ativadas as softkeys "P2 armazenado", "P3 armazenado" e "P4 armazenado".

...



6. Pressione a softkey "Calcular" ou "Definir DPZ".



**Saliência  
retangular**

São calculados e indicados o comprimento, largura e centro da saliência retangular.

Com "Definir DPZ" armazena-se a posição nominal do centro como o novo ponto zero. O raio da ferramenta também é considerado automaticamente.

**1 saliênc.**

São calculados e indicados o diâmetro e centro da saliência.

Com "Definir DPZ" armazena-se a posição nominal do centro como o novo ponto zero. O raio da ferramenta também é considerado automaticamente.

**2 saliênc.**

O ângulo entre a linha de ligação dos centros e o eixo de referência é calculado e indicado.

Com "Definição de DPZ" agora o centro da primeira saliência corresponde à posição nominal. A rotação calculada é armazenada no deslocamento de ponto zero.

- 3 saliênc.** O centro e o diâmetro do círculo, no qual estão os três centros das saliências, são calculados e indicados. Se for selecionada a opção "sim" para "Corr. da rotação", também será calculado e indicado o ângulo  $\alpha$ .  
Com "Definição de DPZ" agora o centro do círculo corresponde à posição nominal. A rotação calculada é armazenada no deslocamento de ponto zero.
- 4 saliênc.** Os centros das saliências são ligados diagonalmente e a intersecção das duas linhas de ligação é calculada e indicada. Se for selecionada a opção "sim" para "Corr. da rotação", também será calculado e indicado o ângulo  $\alpha$ .  
Com a definição de DPZ agora a intersecção corresponde à posição nominal. A rotação calculada é armazenada no deslocamento de ponto zero.

### 2.6.9 Alinhamento de plano

Pode-se medir tridimensionalmente um plano inclinado de uma peça de trabalho e com isso determinar as rotações  $\alpha$  e  $\beta$ . Através de uma rotação de coordenadas subsequente é possível realizar o alinhamento vertical do eixo da ferramenta sobre o plano da peça de trabalho.

Para a determinação da posição do plano no espaço, é realizada uma medição em três pontos no eixo da ferramenta. Para o alinhamento vertical do eixo da ferramenta é necessária uma mesa giratória e um cabeçote orientável.

A superfície precisa ser plana para que o plano possa ser medido.

#### Pré-requisito

Uma ferramenta qualquer pode ser empregada para realizar o contato de referência no fuso, quando medimos manualmente o ponto zero da peça de trabalho.

Um apalpador de medição de peças eletrônico é colocado e ativado no fuso, quando medimos automaticamente o ponto zero da peça de trabalho.

## Procedimento



1. Selecione na área de operação "Máquina" e pressione a tecla <JOG>.



2. Pressione as softkeys "Pto.zero peça" e "Alinhar plano". É aberta a janela "Alinhamento de plano".



3. Selecione "apenas medição", para apenas visualizar os valores medidos.

- OU -



Selecione o deslocamento de ponto zero desejado, onde deve ser armazenado o ponto zero (p. ex. referência básica).

- OU -



Pressione a softkey "Selecionar DPZ" e na janela aberta "Deslocamento de ponto zero – G54 ... G599" selecione o deslocamento de ponto zero onde o ponto zero deve ser armazenado e depois pressione a softkey "Em manual".

Retornamos à janela de medição correspondente

Retornamos à janela "Alinhamento de plano".

A seleção de deslocamentos de ponto zero pode ser diferente.

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

4. Desloque a ferramenta até o primeiro ponto de medição que deve ser determinado.



5. Pressione a softkey "Salvar P1".



6. Em seguida, desloque a ferramenta até o segundo e terceiro ponto de medição e pressione as softkeys "Salvar P2" e "Salvar P3".



7. Pressione a softkey "Definir DPZ" ou "Calcular".

Os ângulos  $\alpha$  e  $\beta$  são calculados e indicados.



Com "Definir DPZ" é armazenado o deslocamento angular no deslocamento de ponto zero.

### 2.6.10 Definição da seleção de função de medição

Na função "Medição de ponto zero da peça de trabalho" são oferecidas na barra de softkeys vertical as variantes de medição "Definição de aresta", "Alinhamento de aresta", "Canto perpendicular", "1 furo" e "1 saliênc. circular".

Existe a possibilidade de substituir esta por softkeys com outras variantes de medição.



#### Softkey "Definir aresta"

A softkey "Definir aresta" não pode ser ocupada pela softkey de outra variante de medição.



#### Opcional de software

Para a seleção de função de medição é necessário o uso do opcional "Funções de operação ampliadas".

### Procedimento



1. A função "Medição de ponto zero da peça de trabalho" está selecionada.



2. Pressione a softkey, com a qual se deseja atribuir uma nova variante de medição, p. ex. "1 saliênc. circular".  
A janela "1 saliênc. circular." é aberta.



3. Abra a lista de variantes de medição, selecione a variante de medição desejada com o auxílio da tecla <Cursor para baixo> e da tecla <Input>.



- OU -



3. Selecione com a tecla <Select> a variante de medição desejada da lista de seleção, p. ex. "Alinhamento de plano".  
É aberta a janela "Alinhamento de plano".
4. Especifique os parâmetros necessários, como normalmente se faz ao executar a medição.

- OU -



Pressione a softkey "Voltar".

A softkey selecionada é ocupada (atribuída) com a nova variante de medição, neste caso é "Alinhamento de plano".



### 2.6.11 Correções após a medição do ponto zero

Ao armazenar o ponto zero medido da peça de trabalho em um deslocamento de ponto zero, poderão ser necessárias alterações do sistema de coordenadas ou das posições de eixo nos casos a seguir:

- A correção do deslocamento de ponto zero gera rotações do sistema de coordenadas da peça de trabalho, onde a ferramenta deve ser alinhada verticalmente ao plano
- A correção do deslocamento de ponto zero requer o posicionamento do eixo rotativo, para alinhar a peça de trabalho paralelamente ao sistema de coordenadas

É oferecido o suporte através de janelas de ativação para a adaptação do sistema de coordenadas e das posições de eixo.

#### Procedimento

##### Ativação do deslocamento de ponto zero

O ponto zero da peça de trabalho foi armazenado em um deslocamento de ponto zero que não estava ativo durante a medição.



1. Depois de ativar a softkey "Definir DPZ" é aberta a janela de ativação com a pergunta "Ativar agora o deslocamento de ponto zero Gxxx?".



2. Pressione a softkey "OK", para ativar o deslocamento de ponto zero que foi corrigido.

##### Alinhamento e afastamento da ferramenta

Através da rotação do sistema de coordenadas da peça de trabalho torna-se necessário um novo alinhamento da ferramenta com o plano.

É aberta a janela de ativação com a consulta "Posicionar o apalpador de medição perpendicular ao plano?".



1. Selecione "sim" para girar no plano.  
Aparece a pergunta "Posicionar através da rotação! Afastar?".



2. Selecione a variante de afastamento desejada.



3. Pressione a tecla <CYCLE START>.  
Depois do afastamento dos eixos, a ferramenta será realinhada com o auxílio do ciclo de rotação.  
Agora podemos medir novamente.

### Posicionamento do eixo rotativo e especificação de avanço

Após a medição do ponto zero da peça de trabalho será necessário realizar um novo posicionamento do eixo rotativo.

É aberta a janela de ativação com a pergunta "Posicionar eixo rotativo X para o alinhamento?".



1. Selecione "sim" se o eixo rotativo deve ser posicionado.

São mostrados uma janela de especificação do avanço e a softkey "Avanço rápido".



2. Pressione a softkey "Avanço rápido" para especificar o avanço em avanço rápido.

- OU -

Especifique o avanço desejado no campo de entrada "F".



3. Pressione a tecla <CYCLE START>.

O eixo rotativo é reposicionado.

## 2.6.12 Calibração de apalpador eletrônico de medição de peças

No carregamento do apalpador de medição eletrônico que está no fuso, na maioria dos casos, incidem tolerâncias de fixação. Estas podem provocar erros de medição.

Além disso, devemos determinar os pontos de ativação do apalpador de medição em relação ao centro do fuso (pontos de ativação).

Por isso devemos calibrar o apalpador de medição eletrônico. A calibração do raio é realizada em um furo, a calibração do comprimento é realizada em uma superfície. Como furo podemos utilizar um furo na peça de trabalho ou também um anel de ajuste. O raio da esfera do apalpador de medição de peças e seu comprimento 1 devem ser registrados na lista de ferramentas.

### Procedimento

1. Carregue o apalpador de medição de peças no fuso.
2. Desloque o apalpador de medição de peças para dentro do furo e posicione-o aproximadamente no centro do furo.
3. Selecione o modo de operação "JOG" na área de operação "Máquina".



- 4.. Pressione as softkeys "Pto.zero peça" e "Calibrar apalpador". É aberta a janela "Calibração do apalpador".



5. Pressione a softkey "Comprimento" ou "Raio".



6. Em PL selecione o plano de trabalho (p. ex. G17...G19) e o deslocamento de ponto zero ativo na calibração (G54...G57).

7. Para a calibração do comprimento do apalpador de medição de peças em Z0 o ponto de referência da superfície com base no deslocamento de ponto zero ativo (p. ex. da peça de trabalho ou da mesa da máquina).

Para a calibração do raio da esfera do apalpador de medição especifique em Ø o diâmetro correspondente do furo de calibração.



8. Pressione a tecla <CYCLE START>.

A calibração é iniciada.

Na calibração do comprimento é calculado o comprimento do apalpador de medição de peças e registrado na lista de ferramentas.

Na calibração do raio se determina primeiro o centro exato do furo. Em seguida, são aproximados 4 pontos de ativação na parede interna de furo.

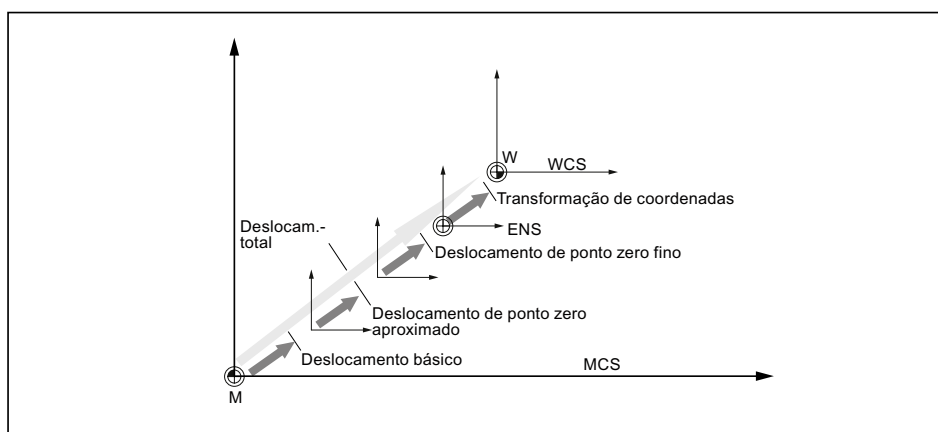
Este procedimento é realizado automaticamente duas vezes: primeiro com 180° (na posição de partida do fuso de trabalho) e depois em sua posição de saída.

## 2.7 Deslocamentos de ponto zero

Após a aproximação do ponto de referência, a indicação do valor real das coordenadas dos eixos está relacionada ao ponto zero da máquina (M) no sistema de coordenadas da máquina (MCS). Em contrapartida, o programa de execução da peça está relacionado ao ponto zero da peça (W) do sistema de coordenadas da peça (WCS). O ponto zero da máquina e o ponto zero da peça não precisam ser idênticos. Dependendo do tipo e da fixação da peça, a distância pode variar entre o ponto zero da máquina e o ponto zero da peça. Este deslocamento do ponto zero é considerado no processamento do programa e pode ser composto por vários deslocamentos.

Após a aproximação do ponto de referência, a indicação do valor real das coordenadas dos eixos está relacionada ao ponto zero da máquina no sistema de coordenadas da máquina (MCS).

A indicação de valor real das posições também pode estar relacionada ao sistema de coordenadas ENS. Neste caso é exibida a posição da ferramenta ativa, relativa ao ponto zero da peça de trabalho.



Esquema 2-1 Deslocamentos de ponto zero

Se o ponto zero da máquina não for idêntico ao ponto zero da peça, existe pelo menos um deslocamento (deslocamento básico ou um deslocamento do ponto zero) que está armazenado na posição do ponto zero da peça.

### Deslocamento básico

O deslocamento básico é um deslocamento do ponto zero que sempre está ativo. Se não for definido nenhum deslocamento básico, então ele será igual a zero. O deslocamento básico definimos na janela "Deslocamento de ponto zero - Básico".

### Deslocamento aproximado e deslocamento fino

Os deslocamentos do ponto zero (G54 até G57, G505 até G599) são compostos por um deslocamento aproximado e um deslocamento fino. Você pode chamar os deslocamentos do ponto zero de qualquer programa (neste caso os deslocamentos aproximados e finos são adicionados).

No deslocamento aproximado podemos, por exemplo, armazenar o ponto zero da peça. E no deslocamento fino podemos armazenar o deslocamento que é produzido numa liberação de peça entre o antigo e o novo ponto zero da peça.

### 2.7.1 Exibição do deslocamento de ponto zero ativo

Na janela "Deslocamento de ponto zero - Ativo" são indicados os seguintes deslocamentos de ponto zero:

- Deslocamentos de ponto zero, onde são mantidos deslocamentos ativos, ou para os quais existem valores inseridos
- deslocamentos de ponto zero ajustáveis
- Deslocamento de ponto zero total

A janela normalmente serve somente para acompanhamento.

A disponibilidade dos deslocamentos depende do ajuste.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Desloc. pto. zero".  
É aberta a janela "Deslocamento de ponto zero - Ativo".



---

#### Indicação

##### Outros detalhes sobre deslocamentos de ponto zero

Para obter mais detalhes sobre os deslocamentos indicados, ou para alterar valores de assim como rotação, escala e espelhamento, pressione a softkey "Detalhes".

---

### 2.7.2 Indicação da "Visão geral" de deslocamento de ponto zero

Na janela "Deslocamento de ponto zero - Visão geral" são indicados os deslocamentos ativos, assim como os deslocamentos de sistema.

Além do deslocamento (aproximado ou fino), também são indicadas as funções de rotação, escala e espelhamento nele definidas.

A janela normalmente serve somente para acompanhamento.

#### Exibição dos deslocamentos do ponto zero ativos

Deslocamentos de ponto zero	
DRF	Indicação do deslocamento de eixo de manivela eletrônica.
Referência de mesa giratória	Indicação dos deslocamentos de ponto zero adicionais programados com \$P_PARTFRAME.
Referência básica	Indicação dos deslocamentos de ponto zero adicionais programados com \$P_SETFRAME. O acesso aos deslocamentos de sistema é protegido através do seletor com chave.
Frame DPZ externo	Indicação dos deslocamentos de ponto zero adicionais programados com \$P_EXTFRAME.
DPZ básico total	Indicação de todos os deslocamentos básicos ativos.
G500	Indicação dos deslocamentos de ponto zero ativados com G54 - G599. Sob determinadas circunstâncias podemos alterar os dados através de "Definir DPZ", isto é, podemos corrigir um ponto zero definido.
Referência da ferramenta	Indicação dos deslocamentos de ponto zero adicionais programados com \$P_TOOLFRAME.
Referência da peça de trabalho	Indicação dos deslocamentos de ponto zero adicionais programados com \$P_WPFRAME.
Deslocamento de ponto zero programado	Indicação dos deslocamentos de ponto zero adicionais programados com \$P_PFRAME.
Referência de ciclos	Indicação dos deslocamentos de ponto zero adicionais programados com \$P_CYCFRAME.
Deslocamento de ponto zero total	Indicação do deslocamento de ponto zero ativo, que resulta da soma de todos os deslocamentos de ponto zero.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione as softkeys ""Desloc. pto. zero" e "Visão geral".  
É aberta a janela "Deslocamentos de ponto zero - Visão geral".



### 2.7.3 Exibição e edição de deslocamento de ponto zero

Na janela "Deslocamento de ponto zero - Básico" são indicados os deslocamentos básicos específicos de canal e globais para todos os eixos configurados, sendo divididos em deslocamentos aproximados e deslocamentos finos.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Desloc. pto. zero".



3. Pressione a softkey "Básico".  
É aberta a janela "Deslocamento de ponto zero - Básico".
4. Realize as alterações dos valores diretamente na tabela.

---

#### Indicação

##### Ativação de deslocamentos básicos

Os deslocamentos aqui indicados são ativados imediatamente.

---

### 2.7.4 Exibição e edição de deslocamentos de pontos zero ajustáveis

Na janela "Deslocamento de ponto zero - G54..G599" são indicados todos os deslocamentos ajustáveis, divididos em deslocamentos aproximados e deslocamentos finos.

Os atuais deslocamentos de ponto zero ativos estão marcados de cor verde.

São indicadas rotações, escala e espelhamento.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Desloc. pto. zero".



3. Pressione a softkey "G54..G599".  
É aberta a janela "Deslocamento de ponto zero - G54..G599".

#### Nota

A exibição da softkey é "dinâmica", ou seja, a representação se orienta de acordo com o número de deslocamentos de ponto zero ajustados.

4. Realize as alterações dos valores diretamente na tabela.

---

#### Indicação

##### Ativação de deslocamentos de ponto zero ajustáveis

Os deslocamentos de ponto zero ajustáveis somente têm efeito se forem ativadas no programa.

---



## 2.7.5 Exibição e edição de detalhes dos deslocamentos de ponto zero

Para cada deslocamento de ponto zero podemos exibir e editar todos os dados dos eixos. Além disso, podemos cancelar os deslocamentos de ponto zero.

Para cada eixo são indicados os valores dos seguintes dados:

- Deslocamento aproximado e deslocamento fino
- Rotação
- Escala
- Espelhamento



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

---

### Indicação

Aqui são definidas as informações sobre rotação, escala e espelhamento e somente aqui que estas informações podem ser alteradas.

---

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Desloc. pto. zero".



3. Pressione as softkeys "Ativo", "Básico" ou "G54...G599". É aberta a respectiva janela.



4. Posicione o cursor no deslocamento de ponto zero desejado, para exibir os detalhes.



5. Pressione a softkey "Detalhes".

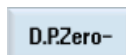
Dependendo do deslocamento de ponto zero selecionado é aberta uma janela, como p. ex. "Deslocamento de ponto zero - Detalhes: G54...G599".

6. Realize as alterações dos valores diretamente na tabela.



- OU -

Pressione a softkey "Apagar deslocamento de ponto zero" para resetar todos valores especificados.



Pressione a softkey "DPZ +" ou "DPZ -" para selecionar diretamente na área ativada ("Ativo", "Básico", "G54 ...G559") o próximo deslocamento de ponto zero, sem precisar mudar de janela antes.

Assim que for alcançado o fim da faixa (p. ex. G599), passa-se para o início da faixa (p. ex. G54).

As alterações dos valores no programa de peça são disponibilizadas imediatamente ou depois do "Reset".



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.



Pressione a softkey "Voltar" para fechar a janela.

## 2.7.6 Apagar deslocamento de ponto zero

Aqui podemos apagar os deslocamentos de ponto zero. Neste caso os valores especificados são resetados.

### Procedimento



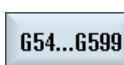
1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Desloc. pto. zero".



3. Pressione as softkeys "Ativo", "Básico" ou "G54...G599".





4. Pressione a softkey "Detalhes".



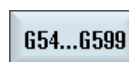
5. Posicione o cursor no deslocamento de ponto zero que deve ser apagado.
6. Pressione a softkey "Apagar DPZ".

## 2.7.7 Medição do ponto zero da peça de trabalho

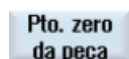
### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros" e pressione a softkey "Desloc. pto.zero".



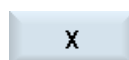
2. Pressione a softkey "G54...G599" e selecione o deslocamento de ponto zero onde deve ser armazenado o ponto zero.



3. Pressione a softkey "Ponto zero da peça".

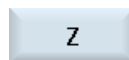


Como acesso a janela "Definir aresta" no modo de operação "JOG"?



4. Selecione através da softkey em qual sentido de eixo pretendemos aproximar primeiro da peça de trabalho.

...



5. Selecione o sentido de medição (+ ou -) em que aproximaremos na peça de trabalho.

Para Z0 não é possível fazer nenhuma seleção de sentido de medição.

6. Especifique a posição nominal da aresta da peça de trabalho que deve ser aproximada em X0, Y0 e Z0.



Aproxime a ferramenta na aresta da peça de trabalho e pressione a softkey "Definir DPZ" para medir o ponto zero da peça de trabalho.

## 2.8 Monitoração de dados de eixo e de fuso

### 2.8.1 Definição do limite da área de trabalho

Com a função "Limite da área de trabalho" pode-se limitar em todos os canais uma área de trabalho no qual a ferramenta deverá ser movimentada. Dessa forma podem ser ajustadas zonas de proteção na área de trabalho que estão bloqueadas para movimentos da ferramenta.

Assim delimitamos a área de deslocamento dos eixos adicionalmente às chaves fim de curso.

#### Pré-requisitos

No modo de operação "AUTO" somente podemos realizar as alterações em estado Reset. Estas entram imediatamente em ação.

No modo de operação "JOG" podemos realizar alterações em qualquer momento. Estas, porém, somente entram em ação com o início de um novo movimento.

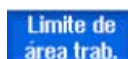
#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Dados de ajuste".



É aberta a janela "Limite da área de trabalho".

3. Posicione o cursor no campo desejado e especifique os novos valores através do teclado numérico.  
Os limites inferior e superior da zona de proteção são modificados conforme as especificações.
4. Marque a caixa de controle "ativa" para ativar a zona de proteção.

---

#### Indicação

Na área de operação "Colocação em funcionamento" está disponível uma lista com todos dados de ajuste.

---

## 2.8.2 Modificação de dados do fuso

Na janela "Fusos" são indicados os limites de rotação ajustados para os fusos, que não podem ser ultrapassados nem estar abaixo do valor mínimo.

Aqui temos a opção de restringir as rotações de fuso nos campos "Mínimo" e "Máximo" dentro dos valores limites definidos nos respectivos dados de máquina.

### Limite de rotação do fuso com velocidade de corte constante

No campo "Limite da rotação do fuso com G96", além das limitações sempre ativas, também é indicado o limite de rotação programado com velocidade de corte constante.

Este limite de rotação evita, por exemplo, que na operação de separação ou nas operações com diâmetros extremamente pequenos, o fuso acelere até seu número máximo de rotações na atual marcha de transmissão e com velocidade de corte constante (G96).

---

#### Indicação

A softkey "Dados do fuso" somente aparece se um fuso estiver disponível.

---

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione as softkeys "Dados de ajuste" e "Dados do fuso". É aberta a janela "Fusos".



3. Para alterar a rotação do fuso, posicione o cursor no campo "Máximo", "Mínimo" ou "Limite da rotação do fuso com G96" e especifique o novo valor.

## 2.9 Exibição das listas de dados de ajuste

Aqui temos a possibilidade de exibir as listas com os dados de ajuste configurados.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione as softkeys "Dados de ajuste" e "Listas de dados".  
É aberta a janela "Vistas de usuário".



3. Pressione a softkey "Selecionar lista de dados" e na lista "Visão" selecione a lista desejada com os dados de ajuste.

## 2.10 Atribuição de manivelas eletrônicas

Através das manivelas eletrônicas podemos deslocar os eixos no sistema de coordenadas da máquina (MCS) ou no sistema de coordenadas da peça de trabalho (WCS).

Para atribuição das manivelas eletrônicas são oferecidos todos os eixos na seguinte sequência:

- Eixos geométricos
- Eixos de máquina de canal



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



Pressione a tecla <JOG>, <AUTO> ou <MDA>.



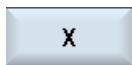
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Manivela eletrônica".

É aberta a janela "Manivela eletrônica".



Para cada manivela eletrônica conectada é oferecido um campo para atribuição de um eixo.

3. Posicione o cursor no campo ao lado da manivela eletrônica que deve ser atribuída ao eixo (p. ex. nº 1).



4. Pressione a respectiva softkey para selecionar o eixo desejado (p. ex. "X").

- OU -



Abra o campo de seleção "Eixo" com a ajuda da tecla <INSERT>, navegue até o eixo desejado e pressione a tecla <INPUT>.



A seleção de um eixo também ativa a manivela eletrônica (p. ex. "X" é atribuído para a manivela eletrônica nº 1 e está imediatamente ativo).



5. Pressione novamente a softkey "Manivela eletrônica".

- OU -



Pressione a softkey "Voltar".

É fechada a janela "Manivela eletrônica".

## Desativação da manivela eletrônica

1. Posicione o cursor na manivela eletrônica cuja associação deve ser desfeita (p. ex. nº 1).
2. Pressione novamente a softkey do eixo atribuído (p. ex. "X").



- OU -



Abra o campo de seleção "Eixo" com a ajuda da tecla <INSERT>, navegue até o campo vazio e pressione a tecla <INPUT>.



A seleção de um eixo também desativa a manivela eletrônica (p. ex. "X" é desvinculado da manivela eletrônica nº 1 e não está mais ativo).

## 2.11 MDA

No modo de operação "MDA" (Manual Data Automatic) podemos criar comandos de código G por blocos para o ajuste da máquina e executá-los imediatamente.

Aqui temos a opção de carregar um programa MDA diretamente do gerenciador de programas na memória MDA, e um programa que foi criado ou alterado na janela de trabalho do MDA pode ser armazenado em um diretório qualquer através do gerenciador de programas.

### 2.11.1 Carregamento de programa MDA pelo gerenciador de programas

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <MDA>.

É aberto o editor MDA.





3. Pressione a softkey "Carregar MDA".

Passa-se para o Gerenciador de Programas.

É aberta a janela "Carregamento em MDA". Ali obtemos a tela do Gerenciador de Programas.



4. Marque o programa que deve ser editado ou executado na janela do MDA.
5. Pressione a softkey "OK".  
A janela é fechada e o programa está disponível para processamento.

## 2.11.2 Salvamento do programa MDA

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <MDA>.

É aberto o editor MDA.

3. Crie o programa MDA especificando os comandos como códigos G através do teclado de operação.



4. Pressione a softkey "Salvar MDA".  
É aberta a janela "Salvar a partir do MDA: Selecionar local". Ali obtemos a tela do Gerenciador de Programas.
5. Selecione a unidade leitura onde o programa MDA deve ser armazenado e posicione o cursor no diretório onde o programa deve ser salvo.



6. Pressione a softkey "OK".

Com o cursor sobre uma pasta é aberta uma janela que nos pede para especificar um nome.

- OU -

Com o cursor sobre um programa nos é aberta uma janela de confirmação para sobrescrever o arquivo.



7. Especifique o nome do programa a ser criado e pressione a softkey "OK".  
O programa é armazenado com o nome especificado no diretório selecionado.

### 2.11.3 Execução do programa MDA

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <MDA>.  
É aberto o editor MDA.



3. Especifique os comandos desejados como código G através do teclado do comando.
4. Pressione a tecla <CYCLE START>.

O comando executa os blocos especificados.

Durante a execução dos comandos de código G podemos controlar o processo como segue:

- Execução do programa bloco a bloco
- Teste do programa  
Ajustes sob controle do programa
- Ajuste do avanço de teste  
Ajustes sob controle do programa

### 2.11.4 Apagar programa MDA

#### Pré-requisito

No editor MDA encontramos um programa que criamos na janela MDA ou que carregamos do gerenciador de programas.

#### Procedimento



Pressione a softkey "Apagar memória MDA".

O programa exibido na janela do programa é deletado.

## Operação em modo manual

### 3.1 Geral

Sempre utilizamos o modo de operação "JOG" quando a máquina estiver sendo ajustada para executar um programa ou para executar simples movimentos de deslocamento na máquina.

- Sincronização do sistema de medição do comando com a máquina (aproximação do ponto zero)
- Ajuste da máquina, ou seja, podemos executar movimentos da máquina controlados manualmente através das teclas e manivelas eletrônicas dispostas no painel de comando da máquina.
- Durante a interrupção de um programa podemos executar movimentos da máquina controlados manualmente através das teclas de manivelas eletrônicas dispostas no painel de comando da máquina

### 3.2 Seleção de ferramenta e fuso

#### 3.2.1 Janela T,S,M

Para trabalhos preparativos realizados em modo manual a seleção da ferramenta e o controle do fuso são realizados de modo centralizado, exibidos em uma tela.

Em modo manual, podemos selecionar uma ferramenta pelo nome ou pelo número de alojamento. Quando especificamos um número, a procura é realizada primeiramente por um nome e depois por um número de alojamento. Por exemplo, isto significa que ao ser especificado "5" e não existir nenhuma ferramenta com o nome "5", então será selecionada a ferramenta com o número de alojamento "5".

---

#### Indicação





Através do número de alojamento também podemos girar o alojamento vazio até a posição de trabalho e depois carregar uma ferramenta com toda comodidade.

---



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

Indicação	Significado
T	Especificação da ferramenta (nome ou número de alojamento) Através da softkey "Ferramenta" temos a opção de escolha de uma ferramenta da lista de ferramentas.
D	Número de arestas de corte da ferramenta (1 - 9)
Fuso	Seleção de fuso, identificação com número de fuso
Função M do fuso	 Fuso desligado: O fuso é parado
	 Giro à esquerda: O fuso gira à esquerda (sentido anti-horário)
	 Giro à direita: O fuso gira à direita (sentido horário)
	
outras funções M	Especificação de funções da máquina Consulte uma tabela fornecida pelo fabricante da máquina onde é indicada a relação entre significado e número da função.
Deslocamento de ponto zero G	Seleção do deslocamento de ponto zero (referência básica, G54 - 57) Através da softkey "Desloc. pto. zero" temos a opção de escolha de deslocamentos de ponto zero ajustáveis a partir de uma lista.
Unidade de medida	Seleção da unidade de medida (inch, mm) O ajuste aqui realizado tem efeito sobre a programação.
Plano de usinagem	Seleção do plano de usinagem (G17(XY), G18 (ZX), G19 (YZ))
Gama de velocidade	Definição da gama de velocidade (auto, I - V)
Posição de parada	Especificação da posição do fuso em graus

### Indicação

#### Posicionamento do fuso

Com esta função o fuso é posicionado em uma determinada posição angular, p. ex., para troca de ferramentas.

- Com o fuso parado, o posicionamento é executado pelo percurso mais curto.
- Com o fuso girando, o atual sentido de rotação é preservado e executado o posicionamento.

### 3.2.2 Seleção de ferramenta

#### Procedimento



1. Selecione o modo de operação "JOG".



2. Pressione a softkey "T,S,M".
3. Especifique o nome ou o número da ferramenta T no campo de entrada.  
- OU -



Pressione a softkey "Ferramenta" para abrir a lista de ferramentas, posicione o cursor na ferramenta desejada e pressione a softkey "Em manual".



A ferramenta é incorporada na "Janela T, S, M..." e indicada no campo do parâmetro de ferramenta "T".



4. Selecione a aresta de corte da ferramenta D ou especifique o número diretamente no campo "D".



5. Pressione a tecla <CYCLE START>.  
A ferramenta é carregada no fuso.

### 3.2.3 Partida e parada manual do fuso

#### Procedimento



1. Selecione o modo de operação "JOG".



2. Pressione a softkey "T,S,M".



3. Selecione o fuso desejado (p. ex. S1) e especifique no campo de entrada ao lado a rotação desejada do fuso (rpm).  
O fuso permanece parado.
4. Se a máquina dispõe de uma caixa de transmissão para o fuso, ajuste a marcha de transmissão (p. ex. automático).
5. Selecione o sentido de giro desejado do fuso (direito ou esquerdo) no campo "Fuso Função M".
6. Pressione a tecla <CYCLE START>.  
O fuso gira.
7. Selecione o ajuste "parar" no campo "Fuso Função M".  
  
Pressione a tecla <CYCLE START>.  
O fuso pára.

#### Indicação

##### Modificação do número de rotações do fuso

Quando especificamos a rotação no campo "Fuso" com o fuso girando, é adotada a nova rotação.

### 3.2.4 Posicionamento do fuso

#### Procedimento



1. Selecione o modo de operação "JOG".
2. Pressione a softkey "T, S, M".
3. Selecione o ajuste "Pos. parada" no campo "Fuso Função M".  
Aparece o campo de entrada "Pos. parada".
4. Especifique a posição desejada da parada do fuso.  
A posição do fuso é especificada em graus



5. Pressione a tecla <CYCLE START>.

O fuso é trazido até a posição desejada.

---

#### Indicação

Com esta função o fuso é posicionado em uma determinada posição angular, p. ex., para troca de ferramentas:

- Com o fuso parado, o posicionamento é executado pelo percurso mais curto.
  - Com o fuso girando, o atual sentido de rotação é preservado e executado o posicionamento.
- 

## 3.3 Deslocamento de eixos

Podemos deslocar os eixos em modo manual através das teclas de incremento e das teclas de eixo ou de manivelas eletrônicas.

No deslocamento através do teclado, o eixo selecionado move-se com o avanço de ajuste programado com o incremento definido no deslocamento por incrementos.

### Configuração do avanço de ajuste

Na janela "Ajustes para operação manual" definimos com qual avanço que os eixos devem ser deslocados em modo de ajuste.

### 3.3.1 Deslocamento de eixos em incrementos fixos

Podemos deslocar os eixos em modo manual através das teclas de incremento e das teclas de eixo ou de manivelas eletrônicas.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <JOG>.



3. pressione as teclas 1, 10, ..., 10000 para deslocar o eixo em um incremento fixo.

Os números marcados nas teclas indicam o percurso em micro-metros ou micro-polegadas.

Exemplo: Para um incremento desejado de 100 µm (= 0,1 mm) pressione a tecla "100".



4. Selecione o eixo a ser deslocado.



5. Pressione as teclas <+> ou <->.

O eixo selecionado é movimentado com o incremento fixo toda vez que a tecla for pressionada.

As chaves de controle do avanço normal e do avanço rápido podem estar ativas.

---

#### Indicação

Depois de ligar o comando, os eixos podem ser movimentados até a área de limite da máquina, pois os pontos de referência ainda não foram aproximados. Neste caso, as chaves fim de curso de emergência podem ser acionadas.

A chave fim de curso de software e o limite da área de trabalho ainda não estão ativos!

Deve ser estabelecida a habilitação do avanço.

---



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### 3.3.2 Deslocamento de eixos em incrementos variáveis

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



Pressione a tecla <JOG>.



2. Pressione a softkey "Ajustes".  
É aberta a janela "Ajustes para operação manual".





3. Especifique o valor desejado para o parâmetro "Incremento variável".  
Exemplo: Para um incremento desejado de 500 µm (0,5 mm) especifique 500.

4. Pressione a tecla <Inc VAR>.

5. Selecione o eixo a ser deslocado.

6. Pressione as teclas <+> ou <->.

O eixo selecionado é movimentado com o incremento ajustado toda vez que a tecla for pressionada.

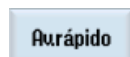
As chaves de controle do avanço normal e do avanço rápido podem estar ativas.

## 3.4 Posicionamento de eixos

Em modo manual, um ou mais eixos podem ser deslocados até determinadas posições para execução de simples operações de usinagem.

O controle de avanço/avanço rápido entra em ação durante o deslocamento.

### Procedimento



1. Selecione uma ferramenta, se necessário.

2. Selecione o modo de operação "JOG".

3. Pressione a softkey "Posição".

4. Especifique o valor desejado para o avanço F.  
- OU -

Pressione a softkey "Avanço rápido".

O avanço rápido é indicado no campo "F".

5. Especifique a posição ou o ângulo de destino para o eixo ou os eixos a serem deslocados.

6. Pressione a tecla <CYCLE START>.

O eixo é deslocado até a posição de destino especificada.

Se foram especificadas posições de destino para vários eixos, então os eixos serão deslocados simultaneamente.

## 3.5 Rotação

A rotação em modo de operação JOG coloca à disposição funções que facilitam consideravelmente o ajuste, a medição e a usinagem de peças de trabalho com superfícies inclinadas e rotacionadas.

Para criar ou corrigir uma posição inclinada, as rotações desejadas do sistema de coordenadas da peça de trabalho em torno dos eixos geométricos (X, Y, Z) são automaticamente convertidas em posições adequadas da cinemática da máquina.

Também podemos, alternativamente, programar "diretamente" os eixos de rotação da máquina e deixar criar um sistema de coordenadas adequado para estas posições dos eixos de rotação. Depois da rotação, o eixo da ferramenta (no G17 é Z) sempre está posicionado perpendicular ao plano de trabalho (no G17 é XY).

Em estado Reset e também após o Power-On as coordenadas rotacionadas são mantidas, se os dados de máquina forem ajustados de acordo pelo fabricante da máquina. Com estes ajustes é possível sair de um furo inclinado depois de uma interrupção do programa, p. ex. através do retrocesso no sentido +Z.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Parâmetros importantes

- **TC - Nome do bloco de dados da rotação**

Aqui se ativa o bloco de dados da rotação.

- **Afastamento**

Antes da rotação dos eixos, a ferramenta pode ser deslocada até uma posição segura de afastamento. Os métodos de afastamento disponíveis são definidos durante a colocação em funcionamento dos blocos de dados da rotação, no parâmetro "Posição de afastamento".

O "Afastamento" corresponde ao parâmetro \_FR do CYCLE800.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.



### AVISO

A posição de afastamento deve ser escolhida de modo que não ocorra nenhuma colisão entre a ferramenta e a peça de trabalho durante a rotação.

- **Plano de rotação**

O plano de rotação pode ser programado "novo" ou "aditivo" sobre um plano de rotação já ativo.

- **Modo de rotação**

A rotação pode ser realizada por eixos ou diretamente.

- A rotação eixo a eixo é relativa ao sistema de coordenadas da peça de trabalho (X, Y, Z). A sequência dos eixos de coordenadas é de livre escolha. As rotações são aplicadas na sequência selecionada. Disto é calculada a rotação dos eixos rotativos (A, B, C).
- Na rotação direta são especificadas as posições desejadas dos eixos rotativos. Disto é calculado um novo sistema de coordenadas adequado. O eixo da ferramenta é alinhada no sentido Z. O sentido resultante do eixo X e do eixo Y pode ser determinado através do movimento dos eixos.

---

**Indicação**

O sentido positivo para cada rotação dos diferentes métodos de rotação pode ser consultado nas janelas de ajuda.

---

- **Sentido**

O "Sentido" corresponde ao parâmetro \_DIR do CYCLE800.

Nos sistemas de rotação com 2 eixos de rotação, uma determinada posição pode ser alcançada de duas formas diferentes. No parâmetro "Sentido" podemos escolher uma das duas diferentes posições. Neste caso o +/- corresponde ao maior ou ao menor valor de um eixo de rotação. Isto pode afetar a área de trabalho.

Durante a colocação em funcionamento do bloco de dados da rotação, no parâmetro "Sentido", é feita a definição em quais eixos de rotação que podem ser selecionadas cada uma das duas posições.

Se uma das duas posições não pode ser alcançada por motivos mecânicos, é selecionada automaticamente a posição alternativa, independente do configurado no parâmetro "Sentido".

**Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

- **Acompanhamento da ferramenta**

A "Ferramenta" corresponde ao parâmetro \_ST=1x (acompanhamento da ponta da ferramenta) do CYCLE800.

Para evitar colisões durante a rotação, podemos manter a posição da ponta da ferramenta fixa com a ajuda da transformação de 5 eixos (opcional de software). Esta função precisa ser habilitada no ajuste da "Rotação", parâmetro "Acompanhamento da ferramenta".

**Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

- **Plano zero**

O plano zero corresponde ao plano da ferramenta (G17, G18, G19) mais o deslocamento de ponto zero ativo (G500, G54, ...). As rotações do deslocamento de ponto zero ativo e os eixos rotativos são considerados na rotação em JOG.

Através da função "Rotação em modo de operação JOG" as rotações são escritas com referência na peça de trabalho (\$P\_WPFrames) ou no deslocamento de ponto zero ativo.

A função "Rotação em modo de operação JOG" não precisa ser usada apenas para usinagem, mas também para ajustes.

- Com a "Rotação básica" as rotações da peça de trabalho são compensadas no processo de fixação.

Para utilizar o plano atualmente rotacionado como plano de referência durante o ajuste, devemos definir esse plano como plano zero.

- Com "Definição de plano zero" o atual plano de rotação é armazenado como plano zero no deslocamento de ponto zero ativo. Neste caso as rotações são sobrescritas no deslocamento de ponto zero que está ativo.
- Com "Exclusão de plano zero" excluimos o atual plano zero do deslocamento de ponto zero. Neste caso as rotações são zeradas no deslocamento de ponto zero que está ativo.

---

#### Indicação

O sistema de coordenadas total permanece inalterado com "Definição de plano zero" ou "Exclusão de plano zero".

---



#### Fabricante da máquina

Posição inicial da cinemática da máquina na "Rotação" e "Transformação de 5 eixos".

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <JOG>



3. Pressione a softkey "Rotação".



4. Especifique os valores desejados dos parâmetros e depois pressione a tecla <CYCLE START>. É iniciado o ciclo "Rotação".



Pressione a softkey "Ajuste básico" para restabelecer o estado inicial, isto é, os valores são passados para 0.

Utilize isso, por exemplo, para girar o sistema de coordenadas novamente na posição original.



Pressione a softkey "Definir plano zero" para definir o atual plano de rotação como o novo plano zero.



Pressione a softkey "Excluir plano zero" para excluir o atual plano de rotação.

Parâmetros	Descrição	Unidade
TC	Nome do bloco de dados da rotação 0: Remoção do cabeçote orientável, desativação do bloco de dados da rotação sem especificação: Nenhuma modificação do bloco de dados da rotação ajustado	
Afastamento 	<ul style="list-style-type: none"> <li>não: sem afastamento antes da rotação</li> <li>Ponto fixo 1: Afastamento no sentido do eixo de máquina Z até o ponto fixo do eixo de máquina Z definido pelo fabricante da máquina</li> <li>Ponto fixo 2: Afastamento no sentido do eixo de máquina Z e depois em X e Y até os pontos fixos definidos pelo fabricante da máquina</li> <li>Afastamento máximo no sentido da ferramenta até a posição final de software</li> <li>Afastamento incremental no sentido da ferramenta até a posição final de software máxima. A especificação do curso livre é realizada no parâmetro ZR.</li> </ul>	
Plano de rotação 	<ul style="list-style-type: none"> <li>novo: novo plano de rotação</li> <li>aditivo: plano de rotação aditivo</li> </ul>	
Modo de rotação	<ul style="list-style-type: none"> <li>eixo a eixo: Rotação do sistema de coordenadas eixo por eixo</li> <li>direta: Posicionar eixos rotativos diretamente</li> </ul> <p>Posicionamento dos eixos rotativos do bloco de dados da rotação ativo</p> <p>Ângulo de giro no plano em torno dos eixos da ferramenta</p>	
Z	Ângulo de giro no plano (rotação direta)	Graus
Ordem dos eixos	Ordem dos eixos, ao redor dos quais é realizada a rotação: XYZ, XZY, YXZ, YZX, ZXY, ZYX	
X	Rotação em torno do X	Graus
Y	Rotação em torno do Y	Graus
Z	Rotação em torno do Z	Graus
A	Ângulo do eixo (rotação direta)	Graus
B	Ângulo do eixo (rotação direta)	Graus
Sentido	Sentido de giro preferencial com 2 alternativas (rotação eixo a eixo) +: maior ângulo do eixo na escala do cabeçote orientável ou mesa giratória -: menor ângulo do eixo na escala do cabeçote orientável ou mesa giratória	
Ferramenta	Acompanhamento: A posição da ponta da ferramenta é mantida durante a rotação Não acompanhar: A posição da ponta da ferramenta altera-se durante a rotação.	

## 3.6 Faceamento simples da peça

Qualquer peça de trabalho pode ser faceada com este ciclo. Neste caso sempre é usada uma superfície retangular.

### Seleção do sentido de usinagem

Através da tecla Select seleciona-se no campo "Sentido" o sentido de usinagem desejado:

- Mesmo sentido de usinagem
- Sentido de usinagem alternado

### Seleção de limitações

Através das respectivas softkeys seleciona-se a limitação:



esquerda



embaixo



em cima



direita

### Ver também

Faceamento (CYCLE61) (Página 255)

### Pré-requisito

Para o simples desbaste de uma peça de trabalho em modo manual deve estar disponível uma ferramenta medida na posição de usinagem.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <JOG>.



3. Pressione a softkey "Fresamento de facear".



4. Pressione as softkeys correspondentes para especificar os limites laterais da peça de trabalho.



5. No campo "Usinagem", selecione o tipo de usinagem (p. ex. desbaste).



4. No campo "Sentido", selecione o sentido da usinagem.



5. Especifique os demais parâmetros na tela de especificação.

6. Pressione a softkey "OK".  
A tela de parâmetros é fechada.












7. Pressione a tecla <CYCLE START>.  
O ciclo de fresamento de facear é iniciado.  
Em qualquer momento é possível retornar à tela de parâmetros para controlar e corrigir as especificações

#### Indicação

A função "Repos" não pode ser utilizada durante o fresamento de facear.

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

### 3.6 Faceamento simples da peça

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem 	Podem ser selecionadas as seguintes tecnologias de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽▽ (acabamento)</li> </ul>	
Sentido 	Mesmo sentido de usinagem <ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul> Sentido de usinagem alternado <ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul>	
X0,	Canto 1 da superfície no sentido X (abs. ou inc)	mm
Y0	Canto 1 da superfície no sentido Y (abs. ou inc)	mm
Z0	Altura da peça bruta (abs. ou inc)	mm
X1 	Canto 2 da superfície no sentido X (abs. ou inc)	mm
Y1 	Canto 2 da superfície no sentido Y (abs. ou inc)	mm
Z1 	Altura da peça acabada (abs. ou inc)	mm
DXY	Penetração máx. no plano XY (em função do diâmetro da fresa) Como alternativa, a penetração no plano também pode ser especificada em %, como relação → penetração no plano (mm) para diâmetro da fresa (mm).	mm %
DZ	Penetração máx. em profundidade no sentido Z - (somente para desbaste)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento da profundidade	mm

#### Indicação

No acabamento deve ser especificado o mesmo sobremetal de acabamento como no desbaste. O sobremetal de acabamento é utilizado no posicionamento para afastamento da ferramenta.

#### Ver também

Ferramenta, valor de correção, avanço e rotação do fuso (T, D, F, S, V) (Página 214)



## 3.7 Pré-ajustes para o modo manual

Na janela "Ajustes para operação manual" definimos as configurações para o modo manual.

### Pré-ajustes

Ajustes	Significado
Tipo de avanço	Aqui selecionamos o tipo de avanço <ul style="list-style-type: none"><li>G94: Avanço de eixo/avanço linear</li><li>G95: Avanço por rotação</li></ul>
Avanço de ajuste G94	Especifique o avanço desejado em mm/min.
Avanço de ajuste G95	Especifique o avanço desejado em mm/rot.
Incremento variável	Aqui especificamos o incremento desejado para o deslocamento dos eixos com incrementos variáveis.
Velocidade do fuso	Aqui especificamos a velocidade do fuso em rpm.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <JOG>.



3. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Ajustes".  
É aberta a janela "Ajustes para operação manual".





## Usinagem da peça

### 4.1 Partida e parada do processamento

Na execução de um programa, a peça é usinada em função da programação realizada na máquina. Após o início do programa em modo automático, a usinagem da peça é executada automaticamente.

#### Pré-requisitos

Antes da execução de um programa devem ser preenchidos os seguintes requisitos:

- O sistema de medição do comando está sincronizado com a máquina.
- Foram especificadas as correções de ferramenta e deslocamentos de ponto zero necessários.
- Foram ativados os bloqueios de segurança necessários do fabricante da máquina.

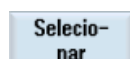
#### Sequência geral



1. Selecione no gerenciador de programas o programa desejado.



Selecione o programa desejado em "NC", "Unidade local", "USB" ou unidades de leitura configuradas.



3. Pressione a softkey "Seleção".  
O programa é selecionado para execução e é passado automaticamente para a área de operação "Máquina".



4. Pressione a tecla <CYCLE START>.  
O programa é iniciado e executado.

---

#### Indicação

##### Início do programa em qualquer área de operação

Se o comando está no modo de operação "AUTO", o programa selecionado também pode ser iniciado quando estamos em qualquer outra área de operação.

---

### Parada do processamento



Pressione a tecla <CYCLE-STOP>.

O processamento para imediatamente, os diversos blocos de programa não são

processados até o final. Na próxima partida o processamento é continuado do ponto em que foi parado.

### Cancelamento do processamento



Pressione a tecla <RESET>.

A execução do programa é cancelada. Na próxima inicialização o processamento é iniciada desde o começo.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## 4.2 Seleção de programa

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas". É aberta a visão geral de diretórios.



2. Posicione o cursor no diretório onde se deseja selecionar um programa.

3. Pressione a tecla <INPUT>

- OU -



Pressione a tecla <Cursor para direita>.

É exibido o índice de diretórios.



4. Posicione o cursor no programa desejado.

5. Pressione a softkey "Seleção".

O programa é selecionado.

Com a seleção de programa realizada com sucesso é realizada uma mudança automática para o modo de operação "Máquina".

## 4.3 Realizar a primeira execução do programa

Para testar um programa, o sistema pode interromper a usinagem da peça de trabalho depois de cada bloco de programa que ativa um movimento ou função auxiliar da máquina. Desse modo podemos controlar bloco a bloco o resultado da usinagem na primeira vez que um programa for executado na máquina.

### Indicação

#### Ajustes para modo de operação automático

Para a execução ou para o teste de um programa estão disponíveis a redução do avanço rápido e o avanço de teste.

### Execução bloco a bloco

Em "Controle do programa" temos a opção de escolher diferentes variantes de processamento de blocos:

Modo SB	Efeitos
SB1 bloco a bloco aproximado	O processamento cessa depois de cada bloco de máquina (exceto em ciclos)
SB2 bloco de cálculo	O processamento cessa depois de cada bloco, isto é, também em blocos de cálculo (exceto em ciclos)
SB3 bloco a bloco fino	O processamento cessa depois de cada bloco de máquina (também em ciclos)

### Pré-requisito

Um programa é selecionado para execução em modo de operação "AUTO" ou "MDA".

### Procedimento



1. Pressione a softkey "Contr. progr." e selecione a variante desejada no campo "SBL".



2. Pressione a tecla <SINGLE BLOCK>.



3. Pressione a tecla <CYCLE START>.

Dependendo da variante de execução é executado o primeiro bloco. Depois a execução é parada.

Na linha referente ao estado do canal aparece o texto "Parada: Bloco finalizado em bloco a bloco".



4. Pressione a tecla <CYCLE START>.

A execução do programa continua de acordo com o modo até a próxima parada.



5. Pressione novamente a tecla <SINGLE BLOCK> se a execução não deve ser executada bloco a bloco.

A tecla é novamente desativada.

Se a tecla <CYCLE START> for pressionada novamente, o programa será executado sem interrupções até o final.

#### Ver também

Configuração para modo de operação automático (Página 163)

## 4.4 Exibição do bloco atual do programa

### 4.4.1 Atual indicação de bloco

Na janela da atual indicação de bloco obtemos uma indicação dos blocos de programa que estão sendo processados no momento.

#### Representação do atual programa

Durante o processamento do programa recebemos as seguintes informações:

- Na linha do título é indicado o nome da peça de trabalho ou do programa.
- O bloco de programa que está sendo processado no momento é marcado com uma cor diferente.

### Edição direta do programa

Em estado Reset temos a opção de editar diretamente o atual programa.



1. Pressione a tecla <INSERT>.

2. Posicione o cursor no ponto desejado e edite o bloco de programa.  
A edição direta somente é possível para programas de peças na memória NC, não em processamentos a partir de fontes externas.



3. Pressione a tecla <INSERT> para sair do programa e do modo de edição.

### 4.4.2 Exibição do bloco básico

Para obter informações detalhadas sobre a posição dos eixos e importantes funções G durante o teste ou execução do programa podemos ativar a exibição de bloco básico. Dessa forma podemos, por exemplo com a utilização de ciclos, como a máquina é deslocada efetivamente.

As posições programadas através de variáveis ou parâmetros R são desfeitas na exibição do bloco básico e substituídas pelo valor das variáveis.

A exibição de bloco básico pode ser utilizada tanto no modo de teste como durante a execução efetiva da peça na máquina. Na janela "Blocos básicos", para o atual bloco de programa ativo, são exibidos todos os comandos de código G que ativam uma função na máquina:

- Posições absolutas dos eixos
- Funções G do primeiro grupo G
- Outras funções G modais
- Outros endereços programados
- Funções M



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Um programa está selecionado para execução e aberto na área de operação "Máquina".
2. Pressione a softkey "Blocos básicos".  
É aberta a janela "Blocos básicos".
3. Pressione a tecla <SINGLE BLOCK> para executar o programa bloco a bloco.
4. Pressione a tecla <CYCLE START> para iniciar a execução do programa.  
Na janela "Blocos básicos" são exibidos dados referentes ao bloco de programa ativo como posições efetivas dos eixos, funções G modais, etc.
5. Pressione novamente a softkey "Blocos básicos" para abrir novamente a janela.



### 4.4.3 Indicação do nível de programa

Durante a execução de um programa extenso com vários níveis de subrotinas podemos indicar em qual nível do programa que a usinagem está no momento.

#### Múltiplas execuções do programa

Se forem programadas várias execuções do programa, isto é, se forem as subrotinas forem executadas múltiplas vezes e consecutivamente através da indicação do parâmetro adicional P, na janela "Níveis de programa" aparece o número de execuções de programa que ainda deve ser realizado.

#### Exemplo de programa

N10 Subrotina P25

Se, pelo menos em um nível de programa um programa for executado várias vezes, aparece uma barra de progressão horizontal na tela, para permitir a visão do contador de execuções P na parte direita da janela. A barra de progressão da tela desaparece assim que não houver mais nenhuma execução múltipla.

#### Indicação do nível do programa

Obtemos as seguintes informações:

- Número do nível
- Nome do programa
- Número do bloco ou número da linha
- Execuções de programa restantes (apenas para execuções múltiplas de programa)

#### Pré-requisito

Um programa é selecionado para execução em modo de operação "AUTO".

#### Procedimento



Pressione a softkey "Níveis do programa".  
É aberta a janela "Níveis do programa".

## 4.5 Correção do programa

Assim que o comando detectar um erro de sintaxe no programa de peça, a execução do programa é parada e o erro de sintaxe indicado na linha de alarmes.

### Opções de correção

Dependendo do estado em que se encontra o comando, podemos realizar as seguintes correções com a ajuda da função de correção de programas.

- Estado de parada

Somente podem ser alteradas as linhas que ainda não foram executadas.

- Estado Reset

Todas linhas podem ser alteradas.

---

#### Indicação

A função "Correção de programa" também está disponível na execução externa, mas o canal NC deve ser colocado em estado de Reset para realização de alterações de programa.

---

### Pré-requisito

Um programa é selecionado para execução em modo de operação "AUTO".

### Procedimento



1. O programa a ser corrigido está em estado parado ou em estado Reset.

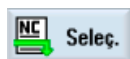
2. Pressione a softkey "Corr. progr."

O programa é aberto no editor.

São indicados o pré-processamento do programa assim como o atual bloco. O atual bloco também é atualizado com o programa em processamento, mas o segmento de programa mostrado não, ou seja, o atual bloco sai do segmento de programa indicado.

Se uma subrotina é processada, esta não é aberta automaticamente.

3. Realize as correções desejadas.



4. Pressione a softkey "Executar NC".

O sistema passa novamente para a área de operação "Máquina" e ativa o modo de operação "AUTO".



5. Pressione a tecla <CYCLE START> para continuar o processamento do programa.

---

#### Indicação

Ao sair do editor através da softkey "Fechar", passamos para a área de operação "Gerenciador de Programas".

---

## 4.6 Reposicionamento de eixos

Após uma interrupção de programa em modo automático (p. ex. após uma quebra de ferramenta), a ferramenta pode ser afastada do contorno em modo manual.

Neste caso são armazenadas as coordenadas da posição de interrupção. Na janela de valores reais são indicadas as diferenças de curso dos eixos percorridas em modo manual. Esta diferença de cursos é denominada de "Deslocamento Repos".

### Continuação da execução do programa

Com a função "Repos" a ferramenta é reaproximada até o contorno da peça de trabalho para continuar a execução do programa.

A posição de interrupção não pode ser ultrapassada, pois ela é bloqueada pelo comando.

O controle de avanço / avanço rápido está ativo



#### AVISO

No reposicionamento os eixos são deslocados com o avanço e interpolação linear programados, isto é, em linha reta da posição atual até a posição de interrupção. Por isso que os eixos devem ser deslocados primeiro até uma posição segura, para evitar colisões.

Se a função "Repos" não for utilizada após uma interrupção de programa e, se em seguida, o deslocamento dos eixos for executado em modo manual, em uma mudança para o modo automático o comando deslocará os eixos e depois iniciará a execução automática em linha reta até a posição de interrupção.

### Pré-requisito

Antes do reposicionamento devem ser preenchidos os seguintes requisitos:

- A execução de um programa foi interrompida com <CYCLE STOP>.
- Os eixos foram deslocados em modo manual da posição de interrupção para outra posição.

### Procedimento



1. Pressione a tecla <REPOS>.



2. Selecione consecutivamente cada eixo que deve ser movimentado.



3. Pressione as teclas <+> ou <-> para o sentido correspondente.  
Os eixos são deslocados até a posição de interrupção.



## 4.7 Início da usinagem a partir de um determinado ponto

### 4.7.1 Utilização da localização de blocos

Para executar apenas um determinado segmento de um programa na máquina, não precisamos iniciar a execução do programa no início do programa. Também podemos iniciar a execução em um determinado bloco do programa.

#### Casos de aplicação

- Cancelamento ou interrupção da execução de um programa
- Indicação de uma determinada posição de destino, como p. ex. um retrabalho

#### Determinação do destino da busca

- Indicação confortável do destino da busca (posições de localização)
  - Indicação direta do destino de busca através do posicionamento do cursor no programa selecionado (programa principal)
  - Destino de busca através da localização de texto
  - O destino de busca é o ponto de interrupção (programa principal e subrotina)

A função está disponível quando um ponto de interrupção estiver disponível. Depois da interrupção do programa (CYCLE STOP ou RESET) o comando memoriza as coordenadas do ponto de interrupção.

- O destino de busca é o nível mais alto do programa no ponto de interrupção (programa principal e subrotina)

Uma mudança de níveis somente é possível se antes foi possível selecionar um ponto de interrupção que está em uma subrotina. O nível de programa pode mudar até o nível de programa principal e depois de volta ao nível do ponto de interrupção.

- Indicador de localização
  - Especificação direta do caminho do programa

---

#### Indicação

##### Localização de posição na subrotina

Com o indicador de localização temos a opção de localizar controladamente uma posição nas subrotinas, quando não existe nenhum ponto de interrupção.

---

## Localização em cascata

Temos a opção de iniciar outra localização a partir de um estado "Destino de busca encontrado". A concatenação pode ser continuada tantas vezes quisermos depois de encontrar o destino de busca.

### Indicação

Somente quando o destino de busca for encontrado, pode ser iniciada uma nova localização em cascata a partir do processamento de programa parado.

## Literatura

Manual de funções básicas; localização de blocos

## Pré-requisitos

1. Selecionamos o programa desejado.
2. O comando encontra-se em estado Reset.
3. O modo de localização desejado foi selecionado.

### ATENÇÃO

#### Posição de partida sem risco de colisão

Preste atenção para escolher uma posição de partida sem risco de colisão, respectiva ferramenta ativa e outros valores tecnológicos.

Se necessário aproxime uma posição de partida que não oferece nenhum risco de colisão. Escolha o bloco de destino sob consideração do tipo de localização de blocos selecionado.

## Mudança entre indicador de localização e posições de localização



Pressione novamente a softkey "Indicador de localização" para passar da janela do indicador de localização para a janela do programa para acessar a definição de posições de localização.

- OU -



Através da ativação da softkey "Voltar".

Saímos totalmente da localização de blocos.

## Ver também

Seleção de programa (Página 128)

### 4.7.2 Continuação do programa a partir do destino de busca

Para continuar o programa do ponto desejado, pressione 2 vezes a tecla <CYCLE START>.

- Com o primeiro CYCLE START são emitidas as funções auxiliares coletadas na localização. Depois o programa encontra-se em estado parado.
- Antes do segundo CYCLE START temos a opção de utilizar a função "Sobregravar" para estabelecer outros estados, necessários para continuar a execução do programa, mas que ainda não estão disponíveis.

Além disso temos a possibilidade, através da mudança para o modo de operação JOG REPOS, deslocar manualmente a ferramenta da atual posição até a posição nominal, quando a posição nominal não deve ser aproximada automaticamente pela partida do programa.

### 4.7.3 Indicação simples do destino da busca

#### Pré-requisito

O programa está selecionado e o comando encontra-se em estado Reset.

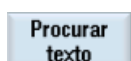
#### Procedimento



1. Pressione a softkey "Localizar blocos".

2. Posicione o cursor no bloco de programa desejado.

- OU -



Pressione a softkey "Localizar texto", selecione a direção da localização, especifique o texto de busca e confirme com "OK".



3. Pressione a softkey "Iniciar localização".

O processo de localização é iniciado. Neste caso é considerado o modo de localização que especificamos.

Assim que o destino é encontrado, na janela do programa é indicado o atual bloco.



4. Se o destino encontrado (p. ex. pela localização de texto) não for o bloco de programa desejado, pressione novamente a softkey "Iniciar localização" até encontrar o destino desejado.

Pressione 2 vezes a tecla <CYCLE START>.

O processamento é continuado do ponto desejado.

#### 4.7.4 Especificação do ponto de interrupção como destino de busca

##### Pré-requisito

No modo de operação "AUTO" foi selecionado um programa e em sua execução ocorreu uma interrupção por CYCLE STOP ou RESET.

##### Procedimento



1. Pressione a softkey "Localizar blocos".



2. Pressione a softkey "Ponto de interrup.". É carregado o ponto da interrupção.



3. Quando as softkeys "Nível acima" e "Nível abaixo" estiverem disponíveis, pressione-as para mudar de nível de programa.



4. Pressione a softkey "Iniciar localização".

O processo de localização é iniciado. Neste caso é considerado o modo de localização que especificamos.

A tela de localização é fechada.

Assim que o destino é encontrado, na janela do programa é indicado o atual bloco.



5. Pressione 2 vezes a tecla <CYCLE START>. O processamento é continuado do ponto de interrupção.



### 4.7.5 Especificação de destino de busca através do indicador de localização

Na janela "Indicador de localização" especificamos o ponto desejado do programa de onde pretendemos continuar diretamente.

#### Pré-requisito

O programa está selecionado e o comando encontra-se em estado Reset.

#### Tela de especificação

Cada linha está para um nível de programa. A quantidade efetiva de níveis presentes no programa depende do nível de aninhamento do programa.

O 1º nível sempre corresponde ao programa principal e todos os demais níveis correspondem às subrotinas.

Dependendo do nível do programa em que se encontra o destino, devemos especificar a linha correspondente da janela como destino.

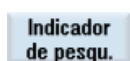
Por exemplo, o destino encontra-se em uma subrotina que é chamada diretamente pelo programa principal, então devemos especificar o destino no 2º nível de programa.

A especificação do destino sempre deve ser única. Isto significa que, por exemplo, especificamos mais um destino no 1º nível do programa (programa principal) quando a subrotina for chamada em 2 diferentes partes no programa principal.

#### Procedimento



1. Pressione a softkey "Localizar blocos".



2. Pressione a softkey "Indicador de localização".

3. Especifique nos campos de entrada o caminho completo do programa e, se necessário, as subrotinas também.



4. Pressione a softkey "Iniciar localização".

O processo de localização é iniciado. Neste caso é considerado o modo de localização que especificamos.

A janela de localização é fechada. Assim que o destino é encontrado, na janela do programa é indicado o atual bloco.



5. Pressione 2 vezes a tecla <CYCLE START>.

O processamento é continuado da posição desejada.

**Indicação**

**Ponto de interrupção**

Podemos carregar o ponto de interrupção em modo de indicador de localização.

#### 4.7.6 Parâmetros para localização de blocos no indicador de localização

Parâmetro	Significado
Número do nível de programa	
Programa:	O nome do programa principal é especificado automaticamente.
Ext:	Extensão do arquivo
P:	Contador de execuções. Se uma parte do programa é repetida várias vezes, podemos especificar aqui o número de repetições com que a usinagem deve ser continuada.
Linha:	É automaticamente preenchido em um ponto de interrupção
Tipo	" " O destino de busca é ignorado neste nível Nº N número do bloco Marca Marcador de salto Texto Sequência de caracteres Subr. Chamada de subrotina Linha Número de linhas
Destino de busca	Ponto do programa de onde deve ser iniciado processamento

### 4.7.7 Modo de localização de blocos

Na janela "Modo de localização" configuramos a variante de localização desejada.

O modo configurado é mantido depois de desligar o comando. Ao ativar novamente a função "Localização" depois de reiniciar o comando, aparece na linha de título o atual modo de localização.

#### Variantes de localização

Modo de localização de blocos	Significado
com cálculo - sem aproximação	Serve para aproximar uma posição de destino em qualquer situação (p. ex. posição de troca de ferramentas). É realizada a aproximação do ponto final do bloco de destino ou da próxima posição sob utilização do tipo de interpolação válido no bloco de destino. Somente são deslocados os eixos programados no bloco de destino.
com cálculo - com aproximação	Serve para aproximar o contorno em qualquer situação. Com <CYCLE START> é aproximada a posição final do bloco antes do bloco de destino. O programa é executado de modo idêntico como na execução do programa.
com cálculo - saltar extcall	Serve para acelerar a localização com cálculo, a serem usados com programas EXTCALL: Os programas EXTCALL não são incluídos nos cálculos. <b>Atenção:</b> As informações importantes, p. ex. funções modais, que estiverem contidas no programa EXTCALL, não serão consideradas. Neste caso o programa não pode mais ser executado depois de encontrar o destino de busca. Tais informações deveriam ser programadas no programa principal.
sem cálculo	Serve para localização rápida no programa principal. Durante a localização de blocos não são executados cálculos, isto é, o cálculo é saltado até o bloco de destino. A partir do bloco de destino devem estar programados todos os ajustes (p. ex. avanço, rotação, etc.) necessários para execução.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Literatura

Para maiores informações, consulte a seguinte literatura:

Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO>.



3. Pressione as softkeys "Localizar blocos" e "Modo de localização".  
É aberta a janela "Modo de localização".



## 4.8 Intervenção na execução do programa

### 4.8.1 Controles de programa

Nos modos de operação "AUTO" e "MDA" podemos alterar a sequência de execução de um programa.

Abreviação / controle do programa	Efeitos
PRT nenhum movimento de eixo	O programa é iniciado e executado com funções auxiliares e tempos de espera. Neste caso os eixos não são deslocados. Dessa forma são controladas as posições de eixo programadas assim como as funções auxiliares de um programa. Nota: O processamento de programa sem movimentar os eixos também pode ser ativado junto com a função "Avanço de teste".
DRY Avanço de teste	As velocidades de deslocamento que foram programadas em função do G1, G2, G3, CIP e CT são substituídas por um avanço de teste definido. O valor do avanço de teste também é aplicado no lugar do avanço de rotação programado. Cuidado: Com o "Avanço de teste" ativado não pode ser realizada nenhuma operação de usinagem, pois os valores de avanço alterados podem exceder as velocidades de corte da ferramenta e com isso danificar a peça de trabalho ou a máquina-ferramenta.
RG0 Avanço rápido reduzido	A velocidade de deslocamento dos eixos é reduzida no modo de avanço rápido para o valor de porcentagem especificado no RG0.
M01 Parada programada 1	O processamento do programa sempre cessa nos blocos onde está programada a função adicional M01. Assim verificamos durante a usinagem de uma peça de trabalho para confirmar seu resultado. Nota: Para continuar a execução do programa, pressione novamente a tecla <CYCLE START>.
Parada programada 2 (p. ex. M101)	O processamento do programa sempre cessa nos blocos onde está programado o "Fim de ciclo" (p. ex. com M101). Nota: Para continuar a execução do programa, pressione novamente a tecla <CYCLE START>. A exibição pode sofrer mudanças. Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.
DRF Deslocamento de manivela eletrônica	Durante a usinagem em modo automático com a manivela eletrônica permite um deslocamento de ponto zero incremental extra. Dessa forma o desgaste da ferramenta pode ser corrigido durante um bloco programado.
SB	Os blocos individuais são configurados da seguinte forma. Bloco a bloco aproximado: O programa somente pára depois dos blocos que executam uma função da máquina. Bloco de cálculo: O programa pára depois de cada bloco. Bloco a bloco fino: O programa também pára em ciclos somente depois dos blocos que executam uma função da máquina. Selecione a configuração desejada através da tecla <Select>.
SKP	Os blocos suprimidos são saltados (ignorados) durante o processamento.

### Ativação dos controles de programa

Através da ativação e desativação da respectiva caixa de controle controlamos a sequência de execução dos programas tanto em tipo quanto em modo.

### Indicação / resposta do controle de programa ativo

Se um controle de programa está ativo, como resposta é indicada a abreviação da respectiva função na indicação de estado.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO> ou <MDA>.



3. Pressione a softkey "Contr. progr.".  
É aberta a janela "Controle do programa".

### Ver também

Configuração para modo de operação automático (Página 163)

### 4.8.2 Blocos suprimidos

É possível suprimir os blocos de programa que não devem ser executados a cada execução do programa.

Estes blocos suprimidos são marcados com o caractere "/" (barra) ou "/x (x = número do nível de supressão) antes do número do bloco. Também podem ser suprimidos vários blocos em sequência.

As instruções nos blocos suprimidos não serão executadas, isto é, o programa é continuado no próximo bloco não suprimido.

O número de níveis de supressão que podem ser usados depende de um dado de máquina.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Ativação de níveis de supressão

Marque a respectiva caixa de controle para ativar a supressão do nível de blocos desejado.

#### Indicação

A janela "Controle de programa - Blocos suprimidos" somente está disponível se for configurado mais de um nível de supressão.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO> ou <MDA>.



3. Pressione as softkeys "Contr. progr." e "Blocos suprimidos".  
É aberta a janela "Controle do programa" que mostra uma lista de níveis de blocos.



## 4.9 Sobregravação

Nós temos a possibilidade de sobregravar os parâmetros tecnológicos (p. ex. funções auxiliares, avanço de eixo, rotação de fuso, instruções programáveis, etc.) para uma execução de programa na memória de trabalho do NCK.

Na próxima partida o programa é novamente executado como foi programado originalmente.

### Pré-requisito

O programa está em estado parado ou em estado Reset.

### Procedimento



1. Abra o programa no modo de operação "AUTO".



2. Pressione a softkey "Sobregravar".  
É aberta a janela "Sobregravação".

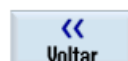


3. Especifique os dados desejados ou o bloco NC desejado.
4. Pressione a tecla <CYCLE START>.

Os blocos especificados são processados. A execução pode ser acompanhada na janela "Sobregravação".

Após a execução dos blocos especificados, podemos anexar novos blocos.

Enquanto estivermos no modo de sobregravação, não será possível mudar o modo de operação.



5. Pressione a softkey "Voltar".  
A janela "Sobregravação" é fechada.



6. Pressione novamente a tecla <CYCLE START>.  
O programa selecionado antes da sobregravação é continuado.

---

### Indicação

#### Execução por blocos

Através da tecla <SINGLE BLOCK> pode-se sobregravar o programa bloco a bloco.

---



## Apagar blocos



Pressione a softkey "Deletar blocos" para deletar os blocos de programa especificados.

## 4.10 Edição de programa

Com o editor temos a opção de criar, completar e alterar os programas de peças.

---

### Indicação

O comprimento máximo dos blocos é de 512 caracteres.

---

### Chamada do editor

- Na área de operação "Máquina" é chamado o editor através da função "Correção de programa".
- Na área de operação "Gerenciador de Programas" o editor é chamado tanto através da softkey "Abrir" como com as teclas <INPUT> ou <Cursor à direita>.
- Na área de operação "Programa" o editor é aberto com o último programa de peça editado, isto se este não foi fechado explicitamente através da softkey "Fechar".

---

### Indicação

Observe que as alterações estarão imediatamente ativas nos programas carregados na memória do NC. Somente podemos sair do editor depois de salvar as alterações.

Ao editar em uma unidade local ou unidades externas, dependendo da configuração do editor, também temos a possibilidade de sair do editor sem salvar as alterações.

Ao sair do modo de correção de programas através da softkey "Fechar", passamos para a área de operação "Gerenciador de Programas".

---

### Ver também

Configurações do editor (Página 154)

Abertura e fechamento de programas (Página 414)

Correção do programa (Página 134)

Criação de programa em código G (Página 188)

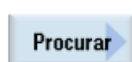
### 4.10.1 Procura em programa

Para acessar rapidamente um determinado ponto em programas muito extensos, onde pretendemos realizar uma alteração, podemos utilizar a função de localização.

#### Pré-requisito

Um programa desejado está aberto no editor.

#### Procedimento



1. Pressione a softkey "Localizar".  
É aberta uma nova barra de softkeys vertical.

Simultaneamente é aberta a janela "Localizar".



2. Especifique o termo de busca desejado no campo "Texto".
3. Ative a caixa de controle "Palavras inteiras" para procurar o texto especificado como palavra inteira.
4. Posicione o cursor no campo "Direção" e selecione a direção de busca (para frente, para trás) através da tecla <SELECT>.



5. Pressione a softkey "OK" para iniciar a localização.

Quando o texto procurado é encontrado, a linha correspondente estará marcada.



6. Pressione a softkey "Localizar próxima" no caso do texto encontrado não corresponder à posição desejada.

- OU -



Pressione a softkey "Cancelar" para cancelar a localização.

#### Outras opções de localização

Softkey	Função
	O cursor é posicionado no primeiro caractere no programa.
	O cursor é posicionado no último caractere no programa.

## 4.10.2 Substituição de textos no programa

Podemos, em um passo, substituir um texto procurado por um texto substituto.

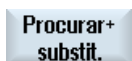
### Pré-requisito

Um programa desejado está aberto no editor.

### Procedimento



1. Pressione a softkey "Localizar".  
É aberta uma nova barra de softkeys vertical.



2. Pressione a softkey "Localizar e substituir".  
É aberta a janela "Localizar e substituir".



3. No campo "Texto" especifique o termo de busca desejado e no campo "Substituir por" o texto substituto desejado para inserir automaticamente com a localização.
4. Posicione o cursor no campo "Direção" e selecione a direção de busca (para frente, para trás) através da tecla <SELECT>.



5. Pressione a softkey "OK" para iniciar a localização.  
Quando o texto procurado é encontrado, a linha correspondente estará marcada.



6. Pressione a softkey "Substituir" para substituir o texto.

- OU -



Pressione a softkey "Substituir tudo" para que todos os textos do arquivo que correspondem ao termo de busca sejam substituídos.

- OU -



Pressione a softkey "Localizar próxima" se o texto encontrado não deve ser substituído pelo novo.

- OU -



Pressione a softkey "Cancelar" para cancelar a localização.

### 4.10.3 Copiar / inserir / apagar blocos de programas

#### Pré-requisito

O programa está aberto no editor.

#### Procedimento



1. Pressione a softkey "Marcar".

- OU -



Pressione a tecla <SELECT>.

2. Selecione com a ajuda do cursor e do mouse os blocos de programa desejados.



3. Pressione a softkey "Copiar para copiar a seleção na memória temporária.



4. Posicione o cursor na posição de inserção desejada no programa e depois pressione a softkey "Inserir".

O conteúdo da memória temporária é inserido.

#### Deleção de blocos de programa



Para deletar os blocos de programa selecionados utilize a softkey "Recortar".

---

#### Indicação

O conteúdo da memória temporária também é preservado depois de fechar o editor, de modo que também possamos colar este conteúdo em outro programa.

---

#### 4.10.4 Renumeração de programa

Aqui temos a possibilidade de refazer a numeração dos blocos do programa aberto no editor.

##### Pré-requisito

O programa está aberto no editor.

##### Procedimento



1. Pressione a softkey ">>".  
É aberta uma nova barra de softkeys vertical.



2. Pressione a softkey "Renumeração".  
É aberta a janela "Renumeração".



3. Especifique os valores para o primeiro número de bloco assim como para o intervalo de números dos blocos.
4. Pressione a softkey "OK".  
O programa é renumerado.

---

##### Indicação

Para numerar apenas um segmento, marque os blocos de programa que devem ter sua numeração de blocos editada.

---

### 4.10.5 Configurações do editor

Na janela "Configurações" especificamos os pré-ajustes que estarão ativos automaticamente quando abrimos o editor.

#### Pré-ajustes

Ajuste	Significado
Numeração automática	Sim: A cada quebra de linha é atribuído um novo número de bloco, automaticamente. Neste caso são aplicadas as determinações realizadas nos itens "Primeiro número de bloco" e "Intervalo". Não: nenhuma numeração automática
Primeiro número de bloco	Define o número de bloco inicial de um novo programa. O campo somente pode ser editado se a entrada "Sim" estiver disponível em "Numeração automática".
Incremento	Define o intervalo dos números dos blocos. O campo somente pode ser editado se a entrada "Sim" estiver disponível em "Numeração automática".
Indicação das linhas ocultas	As linhas ocultas, marcadas com "***HD" (hidden), passam a ser exibidas.
Indicação de fim de bloco como símbolo	O símbolo "CFLF" (Line feed) ¶ é indicado no fim do bloco.
Movimentação na horizontal	É mostrada uma barra de rolagem (scroll) de tela horizontal. Dessa forma podemos movimentar horizontalmente por toda extensão de linhas compridas, que normalmente estão quebradas.
Salvamento automático (somente unidades local e externas)	Sim: Quando passamos para outra área de operação, as alterações são salvas automaticamente. Não: Quando passamos para outra área de operação, recebemos uma janela de confirmação para confirmar o salvamento. Através das softkeys "Sim" e "Não" salvamos e descartamos as alterações, respectivamente.

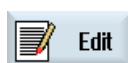
#### Indicação

Todas entradas que aqui realizamos são ativadas imediatamente.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Programa".



O editor está ativado.



2. Pressione as softkeys ">>" e "Ajustes".  
É aberta a janela "Ajustes".



3. Especifique aqui as alterações desejadas e pressione a softkey "OK" para confirmar os ajustes.

## 4.11 Exibição de funções G e funções auxiliares

### 4.11.1 Funções G selecionadas

Na janela "Funções G" são indicados 16 grupos G selecionados.

Em um grupo G sempre é exibida a atual função G ativa no comando numérico.

Determinados códigos G (p. ex. G17, G18, G19) estão ativos imediatamente depois de ligar o comando da máquina.

Quais códigos G estão sempre ativos depende dos ajustes realizados.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### Grupos G mostrados como padrão

Grupo	Significado
Grupo G 1	Comandos de movimento ativos modalmente (p. ex. G0, G1, G2, G3)
Grupo G 2	Movimentos ativos por blocos, tempo de espera (p. ex. G4, G74, G75)
Grupo G 3	Deslocamentos programáveis, limite da área de trabalho e programação de pólos (p. ex. TRANS, ROT, G25, G110)
Grupo G 6	Seleção de plano (p. ex. G17, G18)
Grupo G 7	Correção do raio da ferramenta (p. ex. G40, G42)
Grupo G 8	Deslocamento de ponto zero ajustável (p. ex. G54, G57, G500)
Grupo G 9	Supressão de deslocamentos (p. ex. SUPA, G53)
Grupo G 10	Parada exata - Modo de controle da trajetória (p. ex. G60, G641)
Grupo G 13	Dimensionamento da peça em polegadas/métrico (p. ex. G70, G700)
Grupo G 14	Dimensionamento da peça absoluto/incremental (G90)
Grupo G 15	Tipo de avanço (p. ex. G93, G961, G972)
Grupo G 16	Correção de avanço em curvas internas e externas (p. ex. CFC)
Grupo G 21	Perfil de aceleração (p. ex. SOFT, DRIVE)
Grupo G 22	Tipos de correção de ferramenta (p. ex. CUT2D, CUT2DF)
Grupo G 29	Programação em raio / diâmetro (p. ex. DIAMOF, DIAMCYCOF)
Grupo G 30	Compressor ativado/desativado (p. ex. COMPOF)

#### Grupos G mostrados como padrão (código ISO)

Grupo	Significado
Grupo G 1	Comandos de movimento ativos modalmente (p. ex. G0, G1, G2, G3)
Grupo G 2	Movimentos ativos por blocos, tempo de espera (p. ex. G4, G74, G75)
Grupo G 3	Deslocamentos programáveis, limite da área de trabalho e programação de pólos (p. ex. TRANS, ROT, G25, G110)



Grupo	Significado
Grupo G 6	Seleção de plano (p. ex. G17, G18)
Grupo G 7	Correção do raio da ferramenta (p. ex. G40, G42)
Grupo G 8	Deslocamento de ponto zero ajustável (p. ex. G54, G57, G500)
Grupo G 9	Supressão de deslocamentos (p. ex. SUPA, G53)
Grupo G 10	Parada exata - Modo de controle da trajetória (p. ex. G60, G641)
Grupo G 13	Dimensionamento da peça em polegadas/métrico (p. ex. G70, G700)
Grupo G 14	Dimensionamento da peça absoluto/incremental (G90)
Grupo G 15	Tipo de avanço (p. ex. G93, G961, G972)
Grupo G 16	Correção de avanço em curvas internas e externas (p. ex. CFC)
Grupo G 21	Perfil de aceleração (p. ex. SOFT, DRIVE)
Grupo G 22	Tipos de correção de ferramenta (p. ex. CUT2D, CUT2DF)
Grupo G 29	Programação em raio / diâmetro (p. ex. DIAMOF, DIAMCYCOF)
Grupo G 30	Compressor ativado/desativado (p. ex. COMPOF)

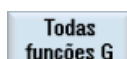
## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <JOG>, <MDA> ou <AUTO>.



3. Pressione a softkey "Funções G".  
É aberta a janela "Funções G".



4. Pressione novamente a softkey "Funções G" para fechar novamente a janela.

A seleção de grupos G indicada na janela "Funções G" pode ser diferente.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Literatura

Mais informações sobre a projeção dos grupos G indicados estão disponíveis na seguinte literatura:

Manual de colocação em funcionamento HMI sl /840D sl

### 4.11.2 Todas funções G

Na janela "Funções G" são listados todos os grupos G com seus números de grupo.

Em um grupo G sempre é exibida somente a atual função G ativa no comando numérico.

#### Informações adicionais no rodapé

No rodapé são indicadas as seguintes informações adicionais:

- Atuais transformações

Indicação	Significado
TRANSMIT	Transformação polar ativa
TRACYL	Transformação cilíndrica ativa
TRAORI	Transformação de orientação ativa
TRAANG	Transformação do eixo inclinado ativa
TRACON	Transformação concatenada ativa Com o TRACON são ativada suas transformações (TRAANG e TRACYL ou TRAANG e TRANSMIT) consecutivas.

- Atuais deslocamentos de ponto zero
- Rotação do fuso
- Avanço de trajetória
- Ferramenta ativa

#### Procedimento

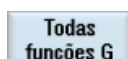


1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <JOG>, <MDA> ou <AUTO>.

...



3. Pressione as softkeys ">>" e "Todas funções G". É aberta a janela "Funções G".

### 4.11.3 Funções auxiliares

Funções auxiliares são funções M e H definidas pelo fabricante da máquina que transferem os parâmetros ao PLC e dali executam as reações definidas pelo fabricante da máquina.

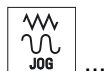
#### Funções auxiliares indicadas

Na janela "Funções auxiliares" são indicadas até 5 funções M e 3 funções H atuais.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <JOG>, <MDA> ou <AUTO>.



3. Pressione a softkey "Funções H".  
É aberta a janela "Funções auxiliares".



4. Pressione novamente a softkey "Funções H" para fechar novamente a janela.

Para o diagnóstico de ações sincronizadas podemos exibir informações de estado na janela "Ações sincronizadas".

Recebemos uma lista com as ações sincronizadas ativas no momento.

Na listas é indicada a programação das ações sincronizadas da mesma forma como um programa de peça.

Na coluna "Estado" consultamos em qual estado se encontram as ações sincronizadas:

- em espera
- ativo
- bloqueado

As ações sincronizadas ativadas por bloco somente são identificadas através da indicação de seu estado. Elas somente são indicadas durante a execução.

### Tipos de sincronizações

Tipos de sincronizações	Significado
ID=n	Ações sincronizadas ativadas modalmente em modo automático, local de programa; n = 1... 254
IDS=n	Ações sincronizadas ativadas estaticamente em cada modo de operação, n = 1... 254
sem ID/IDS	Ações sincronizadas ativadas por blocos em modo automático

### Indicação

Os números da faixa de números 1 - 254 somente podem ser atribuídos uma única vez, independentemente para qual número de identificação.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO>.



3. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Ação sincron.". É aberta a janela "Ações sincronizadas".



## 4.12 Exibição do tempo de processamento e contagem de peças

Para que tenhamos uma visão geral do tempo de processamento do programa assim como do número de peças de trabalho produzidas, chamamos a janela "Tempos, contadores".



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Tempos indicados

- Programa

Ao pressionar pela primeira vez a softkey é indicado o tempo que o programa está sendo processado.

Para cada nova partida do programa é indicado o tempo gasto na primeira execução para a execução total do programa.

Se o programa ou o avanço forem alterados, então o novo tempo de processamento de programa é corrigido de acordo com a primeira execução.

- Resto de programa

É indicado o tempo que o atual programa ainda será processado. Adicionalmente podemos

com base em uma indicação da progressão do programa acompanhar o grau de conclusão da atual execução de programa em porcentagem.

A indicação somente aparece na segunda execução de um programa.

Se executamos um programa de uma fonte externa, aqui aparece o progresso de carregamento do programa.

- Controle da medição de tempo

A medição de tempo é iniciada com a partida do programa e encerrada com o fim de programa (M30) ou com uma função M acordada.

No programa em execução a medição de tempo é interrompida com CYCLE STOP e continuada com CYCLE START.

Com RESET e depois com CYCLE START a medição de tempo é iniciada desde o começo.

A medição de tempo é parada com CYCLE STOP ou um override de avanço = 0.

## Contagem de peças

Temos a possibilidade de exibir as repetições de programa, ou o número de peças de trabalho produzidas. Para a contagem de peças de trabalho especificamos os números reais e nominais de contagem das peças de trabalho.

## Contagem de peças de trabalho

A contagem das peças de trabalho produzidas pode ser realizada através do fim de programa (M30) ou através de um comando M.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO>.



3. Pressione a softkey "Tempos, contadores".  
É aberta a janela "Tempos, contadores".



4. Selecione a entrada "sim" em "Contar peças de trabalho" para obter a contagem de peças de trabalho produzidas.
5. No campo "Nº nominal de peças" especifique o número de peças necessárias.  
Em "Nº real de peças" são indicadas as peças de trabalho já produzidas. Este valor pode ser corrigido se necessário.  
Depois de alcançar o número definido de peças, a indicação do número real de peças é zerado automaticamente.

## 4.13 Configuração para modo de operação automático

Podemos testar o programa antes da usinagem de uma peça, sem a necessidade de movimentar os eixos da máquina. Dessa forma detectamos antecipadamente os erros na programação. Para isso utilizamos um avanço de teste.

Além disso existe a possibilidade de limitar a velocidade de deslocamento no avanço rápido, para que não ocorra nenhuma velocidade de deslocamento inconveniente na execução de um novo programa com avanço rápido.

### Avanço de teste

O avanço aqui especificado substitui o avanço programado para a execução, quando selecionamos "DRY Avanço de teste" no controle de programas.

### Avanço rápido reduzido

O valor aqui especificado reduz o avanço rápido até o valor de porcentagem indicado, se ativarmos o "RG0 Avanço rápido reduzido" no controle de programa.

### Exibição dos resultados de medição

Em um programa de peça podemos exibir os resultados de medição através de um comando MMC:

Ajustamos,

- se ao alcançar comando dado o comando numérico salta automaticamente para a área de operação "Máquina" é exibida a janela de resultados de medição,
- ou
- se a janela com os resultados de medição deve ser exibida com a ativação da softkey "Resultado da medição".

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO>.



3. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Ajustes".  
É aberta a janela "Ajustes para operação automática".



4. Especifique a velocidade de teste desejada no campo "Avanço de teste DRY".
5. Especifique no campo "avanço reduzido RG0" o valor de porcentagem desejado.  
Se o valor indicado de 100% não for alterado, o RG0 não terá nenhum efeito.



6. Selecione a entrada "automático" no campo "Exibir resultado de medição", se a janela de resultados de medição deve ser aberta automaticamente, ou a entrada "manual", se a janela de resultados de medição deve ser aberta pressionando-se a softkey "Resultado da medição".

## Literatura

Manual de programação de ciclos de medição 840D sl

---

### Indicação

A velocidade do avanço pode ser alterada durante o processo em andamento.

---

## Ver também

Controles de programa (Página 145)



## Simulação de usinagem

### 5.1 Vista geral

Durante a simulação se processa totalmente o atual programa e seu resultado é representado graficamente. O resultado da programação é controlado sem a necessidade de movimentar os eixos. Os passos de usinagem programados errados são detectados antecipadamente e com isso são evitadas operações de usinagem incorretas na peça de trabalho.

#### Representação gráfica

Utilizamos a simulação para representação na tela das proporções corretas da peça de trabalho e das ferramentas.

Para a peça de trabalho são utilizadas as dimensões de peça bruta especificadas no editor de programas.

Para peças brutas não cilíndricas o mandril segue até o círculo circunscrito do quadro ou poliedro."

Os percursos são representados de forma colorida. Avanço rápido de vermelho e avanço normal de verde.

#### Representação da simulação

Podemos escolher entre os seguintes tipos de representação:

- Simulação da remoção

Na simulação e no desenho simultâneo acompanhamos diretamente a remoção de cavacos da peça bruta definida.

- Representação da trajetória

Também existe a possibilidade de se exibir uma representação da trajetória. Neste caso é representada a trajetória programada da ferramenta.

Quando nenhuma peça bruta for especificada, automaticamente é representada somente a trajetória da ferramenta.

## Variantes de representação

Podemos escolher entre três métodos de exibição gráfica:

- Simulação antes da usinagem da peça de trabalho

A execução do programa pode ser visualizada graficamente na localização rápida antes da usinagem efetiva da peça de trabalho na máquina. Os eixos da máquina não se movimentam, se for selecionado "sem movimento de eixos".

- Desenho sincronizado antes da usinagem da peça de trabalho

A execução do programa pode ser visualizada graficamente com teste de programa e avanço de teste antes da usinagem efetiva da peça de trabalho na máquina. Os eixos da máquina não se movimentam, se for selecionado "sem movimento de eixos".

- Desenho sincronizado durante a usinagem da peça de trabalho

Enquanto o programa é processado na máquina, também é possível acompanhar a usinagem da peça de trabalho no monitor.

## Vistas

Para todos os três métodos estão disponíveis as seguintes vistas:

- Vista de planta
- Vista em 3D
- Vista lateral

## Indicação de estado

São indicadas as atuais coordenadas da máquina, o Override, a atual ferramenta com corte, o atual bloco de programa, o avanço e o tempo de usinagem.

Em todas vistas é mostrado um relógio durante a execução gráfica. O tempo de usinagem é indicado em horas, minutos e segundos. Ele corresponde aproximadamente ao tempo que o programa requer para processamento inclusive a troca de ferramentas.



### Opcionais de software

Para a vista 3D é exigido o opcional "Simulação 3D da peça acabada".

Para a função "Desenho sincronizado" precisamos do opcional "Desenho sincronizado (simulação em tempo real)".

## **Propriedades do desenho sincronizado e simulação**

### **Percursos**

Durante a simulação os percursos exibidos são armazenados em uma memória cíclica. Quando esta memória estiver cheia, a cada novo percurso que entrar, o mais antigo será apagado.

### **Limitação da área de trabalho**

Na simulação da peça de trabalho não nenhuma limitação de área de trabalho ativa.

### **Restrição**

- Traori: os movimentos de 5 eixos são interpolados linearmente. Os movimentos mais complexos não podem ser representados.
- Não há suporte para Splines e polinômios.
- Referenciamento: O G74 não funciona a partir de uma execução de programa.
- O alarme 15110 "Bloco REORG não possível" não será exibido.
- Não há suporte para ciclos de compilação.
- Não há suporte para PLC.
- Não há suporte de contentores de eixo.

## 5.2 Simulação antes da usinagem da peça

Temos a opção de exibir graficamente a execução do programa na localização rápida antes da usinagem efetiva da peça de trabalho na máquina. Assim controlamos facilmente o resultado da programação.

### Override de avanço

O controle (override) de avanço também está ativo durante a simulação.

Através da interface de operação alteramos o avanço durante a simulação.

0 %: A simulação pára.

≥ 100 %: O programa é processado com a maior velocidade.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento e posicione o cursor no programa que deve ser simulado.
3. Pressione a tecla <INPUT> ou <Cursor para direita>.



- OU -

Dê um duplo clique no programa.

O programa selecionado é aberto na área de operação "Programa".



4. Pressione a softkey "Simulação".

A execução do programa é representada de forma gráfica na tela. Os eixos da máquina não são movimentados neste caso.



5. Pressione a softkey "Stop" para parar a simulação.

- OU -

Pressione a softkey "Reset" para cancelar a simulação.



6. Pressione a softkey "Start" para iniciar novamente a simulação ou para continuar.

---

### Indicação

#### Mudança de áreas de operação

A simulação é encerrada ao se passar para outra área de operação. Ao reiniciar a simulação, ela inicia novamente do começo do programa.

---

## 5.3 Monitoração antes da usinagem da peça

A execução do programa pode ser exibida de forma gráfica antes de usinar a peça de trabalho na máquina, permitindo desse modo o controle do resultado da programação.



### Opcional de software

Para usar o desenho sincronizado precisamos do opcional "Desenho sincronizado (simulação em tempo real)".

O avanço programado pode ser substituído por um avanço de teste para controlar a velocidade de execução, e o teste de programa pode ser selecionado para desativar o movimento dos eixos.

Para visualizar novamente os atuais blocos do programa ao invés da exibição gráfica, passamos para a exibição do programa.

### Procedimento



1. Carregue um programa no modo de operação "AUTO".
2. Pressione a softkey "Contr. program." e ative as caixas de controle "PRT sem movimentar eixos" e "DRY avanço de teste".

A execução é realizada sem movimentação de eixos. A velocidade programada do avanço é substituída por uma velocidade de teste.



3. Pressione a softkey "Desenhar sincronizado".



4. Pressione a tecla <CYCLE START>.

A execução do programa é representada de forma gráfica na tela.



5. Pressione novamente a softkey "Desenho sincronizado" para encerrar o processo de simulação.

## 5.4 Desenho sincronizado durante a usinagem da peça de trabalho

Se durante a usinagem da peça de trabalho a área de trabalho não estiver visível em função dos respingos de líquido refrigerante, também é possível acompanhar a execução do programa na tela.



### Opcional de software

Para usar o desenho sincronizado precisamos do opcional "Desenho sincronizado (simulação em tempo real)".

### Procedimento



1. Carregue um programa no modo de operação "AUTO".
2. Pressione a softkey "Desenhar sincronizado".
3. Pressione a tecla <CYCLE START>.  
A usinagem da peça de trabalho na máquina é iniciada e exibida de forma gráfica na tela.
4. Pressione novamente a softkey "Desenho sincronizado" para encerrar o processo de simulação.

---

### Indicação

- Se o desenho sincronizado for ativado depois que as informações de peça bruta já estiverem processadas no programa, apenas serão exibidos os percursos e a ferramenta.
  - Se o desenho sincronizado for desativado durante a usinagem e, se esta função for reativada posteriormente, os percursos gerados neste período não serão exibidos.
-

## 5.5 Diferentes vistas da peça

Na exibição gráfica pode-se escolher diversas vistas e sempre acompanhar da melhor forma a atual usinagem na peça de trabalho, mostrar detalhes ou ainda a vista total da peça acabada.

Estão disponíveis as seguintes vistas:

- Vista de planta
- Vista em 3D
- Vista lateral

### 5.5.1 Vista de planta



1. Inicie a simulação.
2. Pressione a softkey "Vista de planta".  
A peça de trabalho é representada de cima na vista de planta.

#### Alteração da representação

É possível aumentar, reduzir ou mover o gráfico de simulação, assim como o recorte.

### 5.5.2 Vista em 3D



1. Inicie a simulação.
2. Pressione a softkey "Vista 3D".



#### Opcional de software

Para a simulação precisamos do opcional "Simulação 3D (peça acabada)".

#### Alteração da representação

Podemos aumentar, reduzir, girar ou mover o gráfico de simulação, assim como o recorte.

#### Exibição e movimentação de planos de corte

Podemos exibir e mover os níveis de corte em X, Y e Z.

### 5.5.3 Vista lateral



1. Inicie a simulação.
2. Pressione as softkeys "Outras vistas" e "Vista lateral".

### Alteração da representação

Podemos aumentar, reduzir ou mover o gráfico de simulação, assim como o recorte.

## 5.6 Edição da exibição de simulação

### 5.6.1 Exibição de peça bruta

Existe a possibilidade de ser alterar a peça bruta definida no programa.

---

#### Indicação

A especificação da peça bruta somente é possível, se a simulação ou o desenho sincronizado estiverem em estado Reset.

---

### Procedimento








1. A simulação e o desenho sincronizado são iniciados.
2. Pressione as softkeys ">>" e "Peça bruta".  
A janela "Especificar peça bruta" é aberta e apresenta os valores pré-definidos.
3. Especifique os valores desejados para as dimensões.
4. Pressione a softkey "Aceitar" para confirmar suas entradas. As novas dimensões são consideradas na representação da peça de trabalho.



## 5.6.2 Exibição e ocultação da trajetória da ferramenta

Com a representação da trajetória podemos acompanhar a trajetória da ferramenta programada no programa selecionado. As trajetórias de ferramenta podem ser exibidas e ocultadas a qualquer momento.

### Procedimento

- |   |  |
|---|--|
|    | 1. A simulação e o desenho sincronizado são iniciados.   |
|    | 2. Pressione a softkey "<<" para passar para a tela inicial, se necessário.  |
|    | 2. Pressione a softkey ">>".<br>Na vista ativa é mostrada a trajetória da ferramenta ou de várias trajetórias no caso de várias ferramentas. A trajetória é atualizada continuamente em função do movimento da ferramenta. |
|    | 3. Pressione a softkey para ocultar as trajetórias da ferramenta.<br>No segundo plano as trajetórias de ferramentas continuam sendo geradas e podem ser novamente exibidas quando pressionamos a softkey.                  |
|  | 4. Pressione a softkey "Apagar trajetória da ferramenta".<br>Todas trajetórias de ferramenta geradas são apagadas, inclusive as trajetórias de ferramentas em segundo plano.   |

## 5.7 Controle do programa durante a simulação

### 5.7.1 Alteração do avanço

Durante a simulação podemos mudar o avanço a qualquer momento.

Podemos acompanhar as alterações na linha de diálogo.


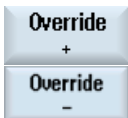


---

#### Indicação

Quando trabalhamos com a função "Desenho sincronizado" é utilizada a chave giratória para override no painel de comando.

---




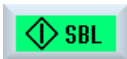



#### Procedimento

- |   |  |
|---|--|
|    | 1. A simulação foi iniciada.   |
|   | 2. Pressione a softkey "Controle do programa".   |
|  | 3. Pressione a softkey "Override +" ou "Override -" para aumentar ou reduzir o avanço em 5% respectivamente. |
|   | - OU -   |
|  | Pressione a softkey "Override 100%" para passar o avanço em seu valor máximo.                                |
|   | - OU -   |
|  | 4. Pressione a softkey "<<" para retornar à tela inicial e deixar a simulação rodar com o avanço alterado.   |

## 5.7.2 Simulação do programa por blocos

Como na execução de um programa, podemos controlar a execução do programa durante a simulação, ou seja, um programa pode ser simulado bloco a bloco.

### Procedimento

1. A simulação foi iniciada.
2. Pressione a softkey "Controle do programa" e "Bloco a bloco".  
  

3. Pressione as softkeys "<<" e "Start SBL".  
  

4. Pressione o "Start SBL" tantas vezes desejar simular um bloco de programa individual.  

5. Pressione a softkey "Controle do programa" assim como a softkey "Bloco a bloco" para sair novamente do modo de bloco a bloco.  
  


## 5.8 Alterações e adaptações do gráfico de simulação

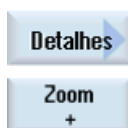
### 5.8.1 Aumento e redução do gráfico

#### Pré-requisito

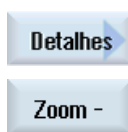
A simulação e o desenho sincronizado são iniciados.

#### Procedimento

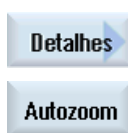
1. Pressione a tecla <+> e <-> para aumentar e reduzir o atual gráfico, respectivamente.  
O gráfico é aumentado e reduzido a partir de seu centro.  
- OU -  
Pressione as softkeys "Detalhes" e "Zoom +" para aumentar o recorte.



- OU -  
Pressione as softkeys "Detalhes" e "Zoom -" para reduzir o recorte.



- OU -  
Pressione as softkeys "Detalhes" e "Auto Zoom" para adaptar o recorte automaticamente ao tamanho da janela.  
A adaptação automática de tamanho considera as maiores dimensões da peça de trabalho em todos os eixos.



---

#### Indicação

##### Recorte selecionado

Enquanto um programa for executado, os recortes selecionados e as adaptações de tamanho permanecem ativos.

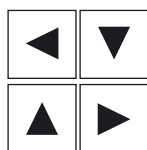
---

## 5.8.2 Movimentação do gráfico

### Pré-requisito

A simulação e o desenho sincronizado são iniciados.

### Procedimento



1. Pressione uma tecla de cursor para deslocar o gráfico para cima, para baixo, para a esquerda ou para a direita.

## 5.8.3 Giro do gráfico

Na vista 3D temos a opção de girar a imagem da peça de trabalho, de modo que possamos visualizar a mesma em todos os lados.

### Pré-requisito

A simulação foi iniciada e a vista 3D selecionada.

### Procedimento



1. Pressione a softkey "Detalhes".



2. Pressione a softkey "Girar vista".



2. Pressione a softkey "Seta para direita", "Seta para esquerda", "Seta para cima", "Seta para baixo", "Seta de giro à direita" e "Seta de giro à esquerda" para mudar a posição da imagem da peça de trabalho.

...



...



- OU -



Mantenha a tecla <Shift> pressionada e gire a imagem da peça no sentido desejado através das respectivas teclas de cursor.



### 5.8.4 Modificação do recorte

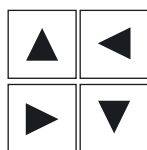
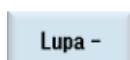
Para mover, aumentar ou diminuir o recorte da exibição gráfica para, por exemplo, visualizar detalhes ou mais tarde exibir a peça de trabalho completa, utilize a lupa.

Com a função lupa podemos determinar primeiro o recorte e depois aumentar ou diminuir o mesmo.

#### Pré-requisito

A simulação e o desenho sincronizado são iniciados

#### Procedimento



1. Pressione a softkey "Detalhes".
2. Pressione a softkey "Lupa".  
É exibida uma lupa em forma de moldura retangular.
3. Pressione a softkey "Lupa +" ou a tecla <+> para aumentar a moldura.  
- OU -  
Pressione a softkey "Lupa -" ou a tecla <-> para reduzir a moldura.  
- OU -  
Pressione as teclas de cursor para mover a moldura para cima, para esquerda, para direita ou para baixo.

## 5.9 Exibição de alarmes de simulação

Durante a simulação podem ocorrer alarmes especiais. Se ocorrer um alarme durante o processo de simulação, é aberta uma janela de exibição na janela de trabalho.

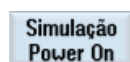
A visão geral de alarmes traz as seguintes informações:

- Data e hora
- Critério de cancelamento  
indica com qual softkey se confirma o alarme
- Número de alarme
- Texto do alarme

### Pré-requisito

A simulação está em processamento e um alarme está ativo.

### Procedimento



1. Pressione as softkeys "Controle do programa" e "Alarme".  
É aberta a janela "Alarmes de simulação" e recebemos uma lista dos alarmes presentes.

Pressione a softkey "Confirmar alarme" para resetar os alarmes de simulação marcados com o símbolo Reset ou Cancel.




A simulação pode ser continuada.

- OU -

Pressione a softkey "Simulação Power On" para resetar o alarme de simulação marcado com o símbolo de Power On.

A simulação é encerrada e depois recarregada.

### Símbolos de confirmação

Símbolo	Significado
	Símbolo Cancel
	Símbolo Reset
	Símbolo PowerOn





## Criação de programas de códigos G

### 6.1 Guia de programação gráfico

#### Funções

Estão disponíveis as seguintes funcionalidades:

- Seleção de passos de trabalho (ciclos) orientada por tecnologia através de softkeys
- Janela de especificação para entrada de parâmetros com janelas de ajuda animadas
- Ajuda Online sensível de contexto para cada janela de especificações
- Suporte para a especificação do contorno (processador de geometrias)

#### Condições de chamada e de retorno

- As funções G que estavam ativas antes da chamada do ciclo e o Frame programável são preservadas durante o ciclo.
- A posição de partida deve ser aproximada antes da chamada do ciclo no programa de nível superior. Programamos as coordenadas em um sistema de coordenadas de sentido horário.

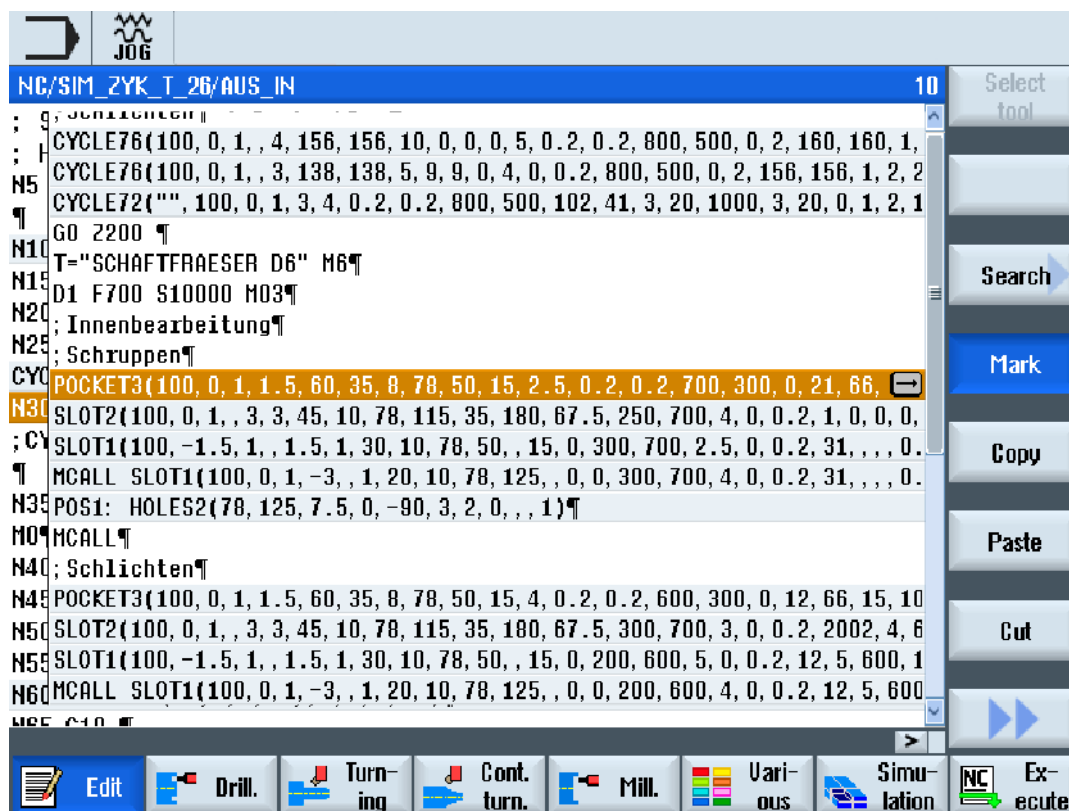
### 6.2 Vistas do programa

Um programa em código G pode ser representado em diferentes vistas.

- Vista do programa
- Tela de parâmetros facultativamente com janela de ajuda ou gráfico de programação

### Vista do programa

A vista do programa no editor oferece uma vista geral dos diversos passos de usinagem de um programa.



Esquema 6-1 Vista de programa de um programa em código G

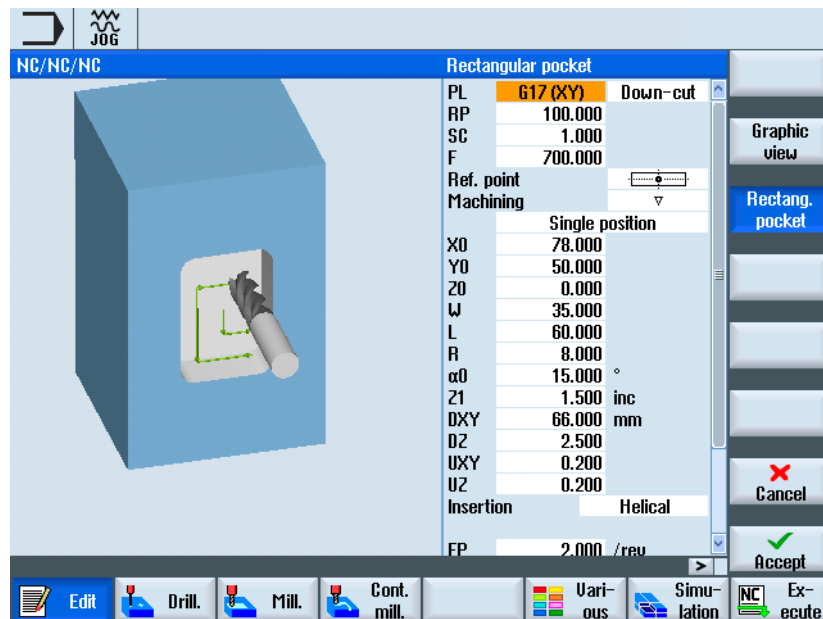


Na vista do programa é possível navegar entre os blocos de programa através das teclas "Cursor para cima" e "Cursor para baixo".

### Tela de parâmetros com janela de ajuda



Pressione a tecla <Cursor para direita> ou a tecla <Input> para abrir um bloco de programa ou ciclo selecionado na vista do programa. A respectiva tela de parâmetros é aberta com a janela de ajuda.



Esquema 6-2 Tela de parâmetros com janela de ajuda

As janelas de ajuda animadas sempre são exibidas na posição correta em relação ao sistema de coordenadas ajustado. Os parâmetros são exibidos de modo dinâmico no gráfico. Os parâmetros selecionados são destacados no gráfico.

### Os símbolos coloridos

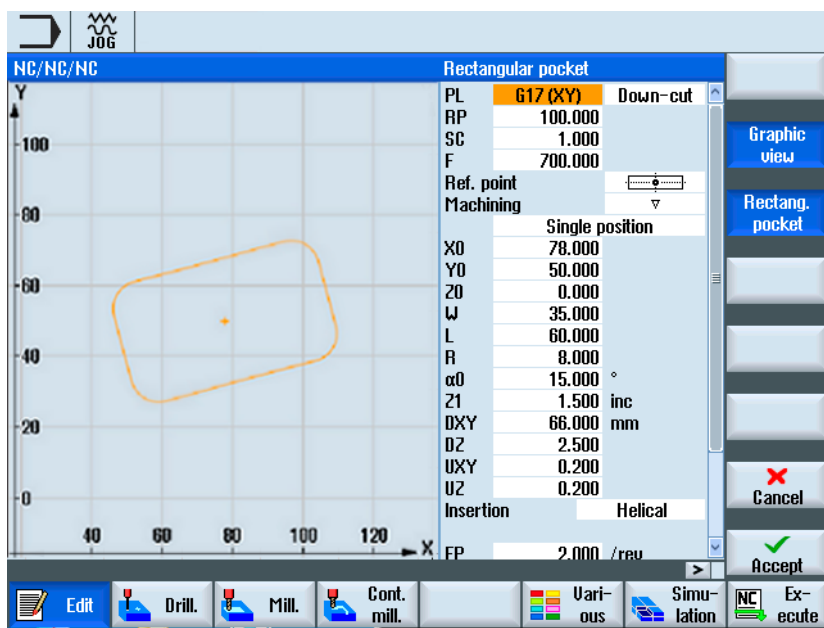
Seta vermelha = A ferramenta é deslocada em avanço rápido

Seta verde = A ferramenta é deslocada em avanço de usinagem

## Tela de parâmetros com vista gráfica



Com a softkey "Vista gráfica" comuta-se o modo de exibição da tela entre janela de ajuda e vista gráfica.



Esquema 6-3 Tela de parâmetros com vista gráfica de um bloco de programa em código G

## **6.3 Estrutura do programa**

Em princípio os programas em código G podem ser programados livremente. Os comandos mais importantes, normalmente contidos, são:

- Ajuste do plano de usinagem
- Chamada de uma ferramenta (T e D)
- Chamada de um deslocamento de ponto zero
- Valores tecnológicos como avanço (F), número de rotações e sentido de giro do fuso (S e M)
- Posições e chamadas de funções tecnológicas (ciclos)
- Fim do programa

Nos programas em código G, antes da chamada dos ciclos, deve-se seleccionar primeiro uma ferramenta e programar os valores tecnológicos F e S necessários.

Para a simulação pode ser predefinida uma peça bruta.

### **Ver também**

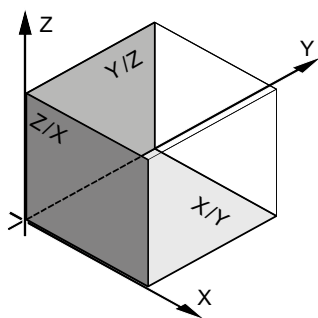
Especificações da peça bruta (Página 189)

## 6.4 Fundamentos

### 6.4.1 Planos de usinagem

Cada plano é definido por dois eixos de coordenadas. O terceiro eixo de coordenadas (eixo da ferramenta) sempre está perpendicular à este plano e determina o sentido de penetração da ferramenta (p. ex. para usinagem 2½ D).

Ao programar é necessário informar ao comando qual plano que deverá ser trabalhado, para que os valores de correção da ferramenta possam ser calculados corretamente. Da mesma forma, o plano é importante para determinados tipos de programação de círculos e para as coordenadas polares.



#### Planos de trabalho

Os planos de trabalho são definidos da seguinte maneira:

Plano		Eixo da ferramenta
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

### 6.4.2 Atuais planos em ciclos e telas de especificação

Cada tela de especificação recebe um campo de seleção para o plano, ao não ser que o plano já esteja predefinido através de dados NC da máquina.

- vazio (em função da compatibilidade com telas de especificação sem plano)
- G17 (XY)
- G18 (ZX)
- G19 (YZ)

Existem parâmetros nas telas de ciclos, cujos nomes dependem deste ajuste de plano e são indicados de acordo com isso, p. ex. X0, Z1 ou X0, Y0.

Se o campo de entrada permanecer vazio, então os parâmetros, janelas de ajuda e o gráfico a traço são apresentados no plano padrão (ajustado através de dados de máquina):

- Fresamento: G17 (XY)

O plano é transferido aos ciclos como novo parâmetro. No ciclo é retornado o plano, isto é, o ciclo é executado no plano especificado. Também é possível deixar o campo de plano vazio e com isso criar um programa independente de planos.

O plano especificado somente tem efeito neste ciclo (não é modal)! Após o fim do ciclo entra novamente em ação o plano do programa principal. Com isso um novo ciclo pode ser inserido em um programa, sem alterar o plano destinado para o restante da execução do programa.

### 6.4.3 Programação de uma ferramenta (T)

#### Chamada de ferramenta

- |  |   |
|--|---|
|  | 1. No programa de peça  |
|  | 2. Pressione a softkey "Selecionar ferramenta".<br>É aberta a janela de especificação "Lista de ferramentas".   |
|  | 3. Posicione o cursor na ferramenta desejada da lista de ferramentas e depois pressione a softkey "no programa".<br>A ferramenta selecionada é incorporada no editor de códigos G. Na atual posição do cursor no editor de códigos G aparece, por exemplo, o seguinte texto: T="FDESBASTE100"<br>- OU - |
|  | 3. Pressione a softkey "Nova ferramenta" e, em seguida, selecione com as softkeys da barra de softkeys vertical uma ferramenta desejada e pressione a softkey "no programa". A ferramenta selecionada é incorporada no editor de códigos G.   |
|  | 4. Em seguida, programe a troca de ferramentas (M6), o sentido de giro do fuso (M3/M4), a rotação do fuso (S...), o avanço (F), o tipo de avanço (G94, G95,...), a refrigeração (M7/M8) e, se necessário, outras funções específicas da ferramenta.   |

## 6.5 Criação de programa em código G

Para cada nova peça de trabalho a ser usinada deve ser criado um programa próprio. O programa contém os diversos passos de usinagem que devem ser executados para usinar a peça de trabalho.

Os programas de peça editados em código G podem ser criados em uma nova peça de trabalho ou em "Programas de peça".

### Procedimento

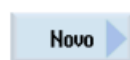
#### Criação de programa em código G



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento e posicione o cursor na pasta destinada às peças de trabalho, onde se deseja salvar o programa.



3. Pressione as softkeys "Novo" e "Peça de trabalho".  
É aberta a janela "Nova peça de trabalho".



4. Especifique o nome desejado da peça de trabalho, se necessário selecione um modelo, e depois pressione a softkey "OK".

O nome pode conter no máx. 28 caracteres (nome + ponto + 3 caracteres para extensão). São permitidas todas letras (exceto acentuações), números e sublinhados (\_). É sugerido um tipo de diretório (WPD).

É criada uma nova pasta com o nome da peça de trabalho e aberta a janela "Novo programa em código G".



5. Selecione o tipo de arquivo (MPF ou SPF), especifique o nome desejado do programa e depois pressione a softkey "OK" ou a tecla "Input".

O editor é aberto.

6. Especifique os comandos de código G desejados.

### Ver também

Alteração da chamada de ciclo (Página 196)



## 6.6 Especificações da peça bruta

### Função

A peça bruta é utilizada para simulação e para a função de desenho sincronizado. Somente com uma peça bruta, que corresponde da melhor maneira possível à peça bruta real, será possível executar uma simulação coerente.

Para cada nova peça de trabalho a ser usinada deve ser criado um programa próprio. O programa contém os diversos passos de usinagem que devem ser executados para usinar a peça de trabalho.

Para a peça bruta da peça de trabalho definimos a forma (quadro, tubo, cilindro, polígono ou quadro centralizado) e suas dimensões.

A peça bruta sempre se refere ao atual deslocamento de ponto zero ativo no respectivo ponto do programa.

### Indicação

#### Rotação

Para programas que utilizam a função "Rotação", primeiro deve ser executada uma rotação 0 e somente depois a definição da peça bruta.

### Procedimento







1. Como seleciono a área de operação "Programas"?



2. Pressione as softkeys "Diversos" e "Peça bruta".  
É aberta a janela de especificação "Especificar peça bruta".




Parâmetros	Descrição	Unidade
Peça bruta 	É possível a seleção das seguintes peças brutas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadro</li> <li>• Tubo</li> <li>• Cilindro</li> <li>• Polígono</li> <li>• Quadro centralizado</li> </ul>	
X0	1. ponto do retângulo X - (somente para quadro)	
Y0	1. ponto do retângulo Y - (somente para quadro)	
X1	2. ponto do retângulo X (abs) ou 2º ponto de retângulo X relativo ao X0 (inc) - (somente para quadro)	
Y1	2. ponto do retângulo Y (abs) ou 2º ponto de retângulo Y relativo ao Y0 (inc) - (somente para quadro)	

Parâmetros	Descrição	Unidade
ZA	Dimensão inicial	
ZI 	Dimensão final (abs) ou dimensão final relativa ao ZA (inc)	
ZB 	Dimensão de usinagem (abs) ou dimensão de usinagem relativa ao ZA (inc)	
XA	Diâmetro externo (somente para tubo e cilindro)	mm
XI 	Diâmetro interno (abs) ou espessura de parede (inc) -(somente para tubo)	mm
N	Número de cantos - (somente para polígonos)	
SW ou L 	Abertura de chave ou comprimento de canto - (somente para polígonos)	
W	Largura da peça bruta - (somente para quadro centralizado)	mm
L	Comprimento da peça bruta - (somente para quadro centralizado)	mm

## 6.7 Plano de usinagem, sentido de fresamento, plano de retrocesso, distância de segurança e avanço (PL, RP, SC, F)

As telas de especificação dos ciclos sempre trazem parâmetros gerais e repetidos no cabeçalho do programa. Estes são diferenciados entre programas em código G ou programas ShopMill.

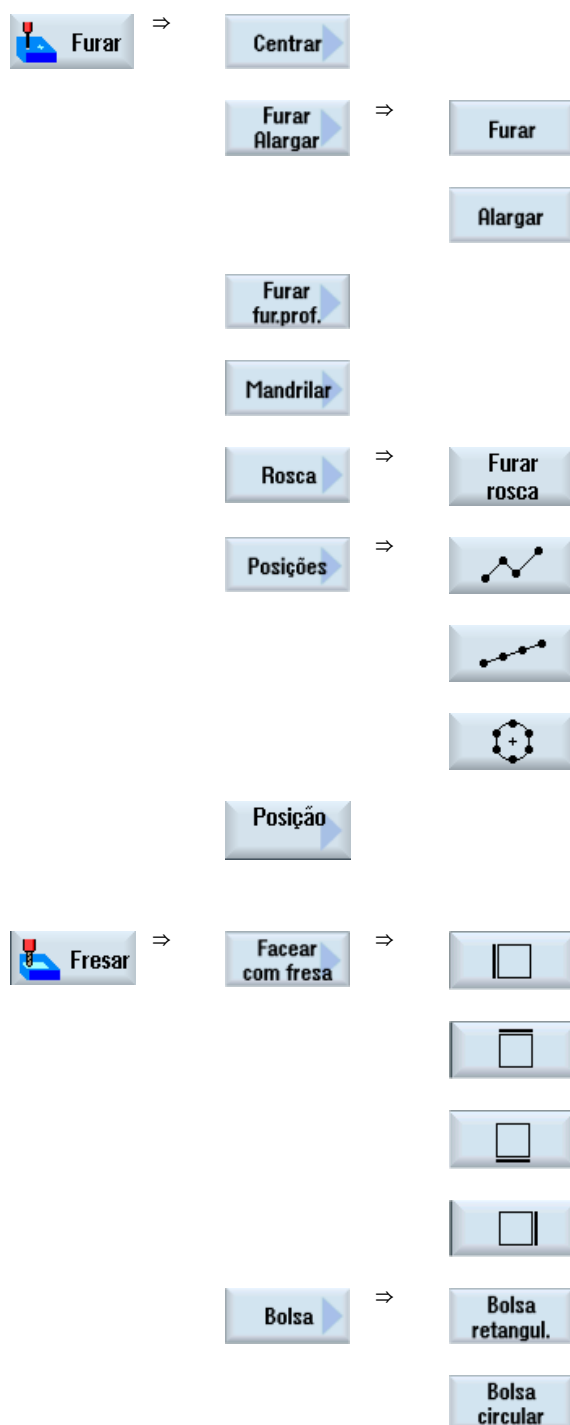
Os seguintes parâmetros são encontrados em qualquer tela de especificação de um ciclo em um programa em código G.

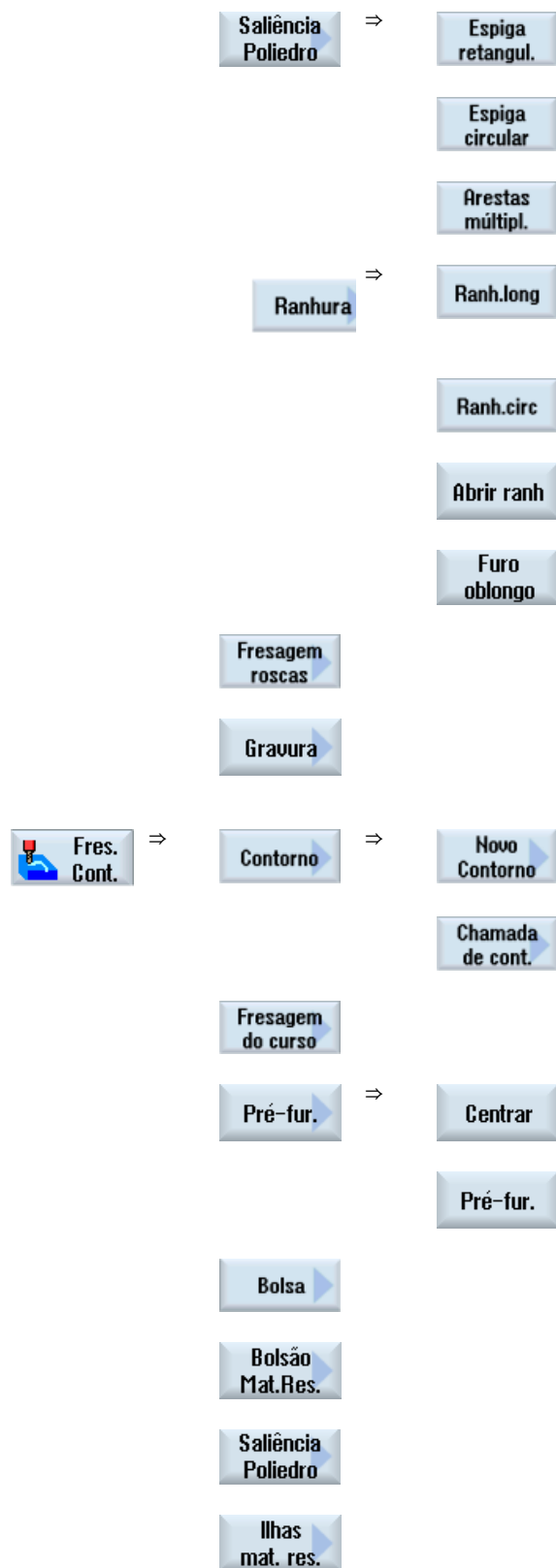
Parâmetros	Descrição	Unidade
PL 	Cada tela de especificação possui um campo de seleção para o plano, ao não ser que o plano já esteja pré-definido através de dados NC da máquina. Plano de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• G17 (XY)</li> <li>• G18 (ZX)</li> <li>• G19 (YZ)</li> </ul>	
Sentido de fresamento 	Nas operações de fresamento são considerados o sentido de giro da usinagem ( <b>concordante</b> ou <b>discordante</b> ) e o sentido de giro do fuso na lista de ferramentas. O bolsão é usinado no sentido horário ou no sentido anti-horário. A direção programada do contorno determina o sentido de usinagem no fresamento de percurso.	
RP	Plano de retrocesso (abs) Para a usinagem, a ferramenta é deslocada em avanço rápido do ponto de troca de ferramentas até o plano de retrocesso e, em seguida, até a distância de segurança. O avanço de usinagem é ativado nesta altura. Quando a usinagem estiver concluída, a ferramenta é deslocada com avanço de usinagem da peça de trabalho até a altura da distância de segurança. Da distância de segurança até o plano de retrocesso, e depois até o ponto de troca de ferramentas, o deslocamento é realizado em avanço rápido. O plano de retrocesso é especificado em valor absoluto. Normalmente o ponto de referência Z0 e o plano de retrocesso RP possuem valores diferentes. No ciclo considera-se que o plano de retrocesso venha antes do ponto de referência.	mm
SC 	Distância de segurança (inc) Atua em função do ponto de referência. O sentido com que a distância de segurança atua é determinado automaticamente pelo ciclo. A distância de segurança é especificada com valor incremental (sem sinais).	mm
F	Avanço O avanço F, também chamado de avanço de usinagem, define a velocidade com que os eixos se movem durante a usinagem da peça de trabalho. O avanço de usinagem é especificado em mm/min, mm/rot. ou em mm/dente. A especificação do avanço em mm/dente somente é possível nas operações de fresamento e garante que cada fio de corte da fresa usine com as melhores condições possíveis. O avanço por dente corresponde ao percurso linear que a fresa percorre quando um dente entra em ação. Nos ciclos de fresamento, o avanço de desbaste tem como referência o centro da fresa. Na operação de acabamento também, exceto em contornos com curvaturas internas, o avanço tem sua referência no ponto de contato entre a fresa e a peça de trabalho. A velocidade máxima do avanço é definida através de dados da máquina.	mm/min mm/rot. mm/dente

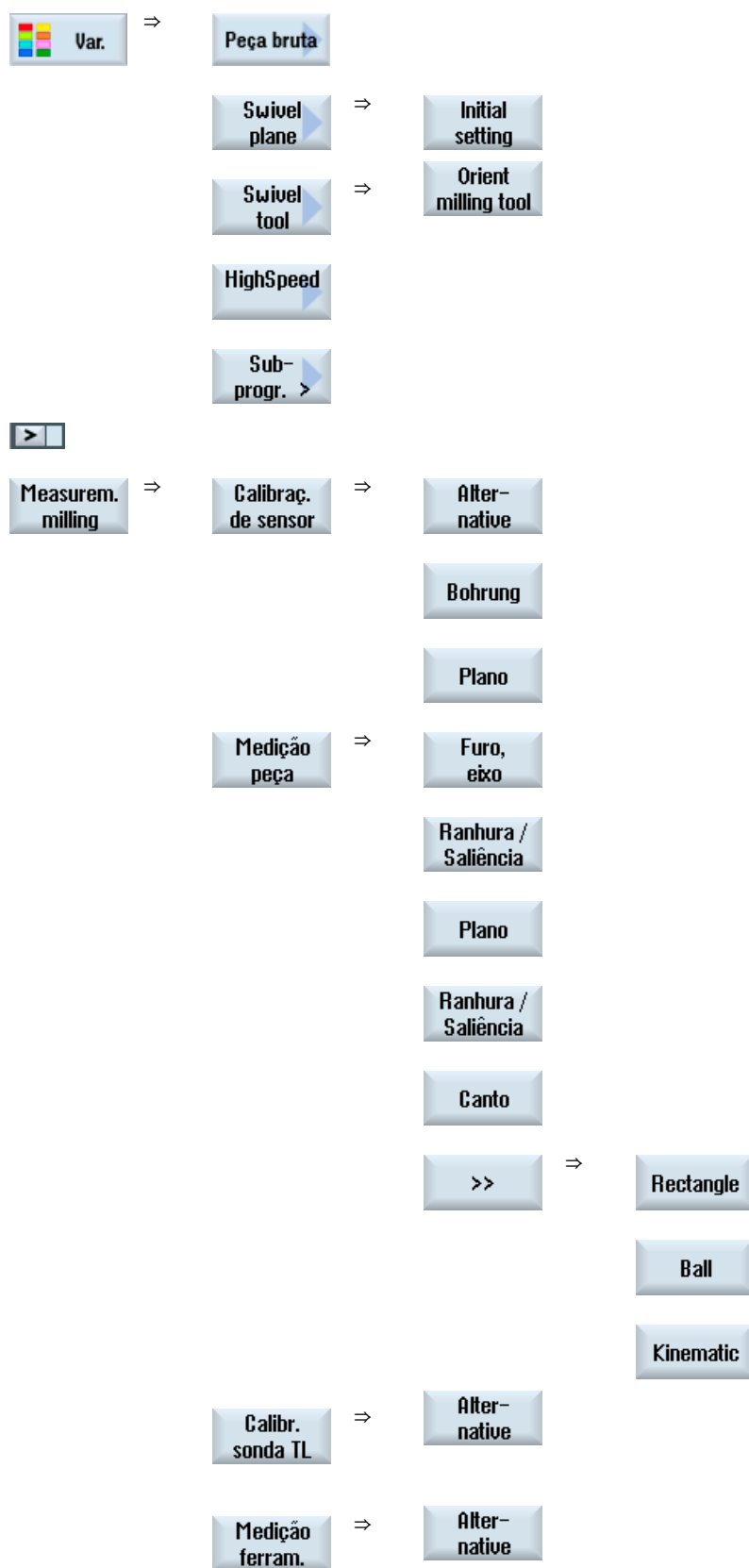
## 6.8 Seleção dos ciclos através de softkey

### Vista geral sobre os passos de usinagem

As seguintes barras de softkeys estão disponíveis para inserção de passos de usinagem:







## 6.9 Chamada de funções tecnológicas

### 6.9.1 Omissão de parâmetros de ciclos

A documentação descreve todos os parâmetros de entrada possíveis nos ciclos. Em função dos ajustes realizados pelo fabricante da máquina, determinados parâmetros podem estar omitidos nas telas, ou seja, eles não são exibidos. Estes são gerados com valores pré-definidos correspondentes com a chamada do ciclo.

Para maiores informações, consulte a seguinte literatura:

Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl

#### Suporte para ciclos

Exemplo



1. Selecione através de softkey para obter suporte na programação de contornos, ciclos de furação ou de fresamento.



2. Selecione o ciclo desejado através de softkey.



3. Especifique o parâmetro e pressione a softkey "Aceitar".

O ciclo é incorporado como código G no editor.

### 6.9.2 Dados de ajuste para ciclos

As funções de ciclos podem ser controladas e configuradas através dos dados de máquina e dos dados de ajuste.

Para maiores informações, consulte a seguinte literatura:

Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl

### 6.9.3 Verificação de parâmetros de ciclo

Os parâmetros especificados já são verificados durante a criação do programa, para evitar especificações incorretas.

Se um parâmetro contém um valor inadmissível, este será identificado na tela de especificações da seguinte forma:

- O campo de entrada é marcado com uma cor de fundo (cor de fundo laranja).
- Na linha de comentários é mostrada uma nota.
- Se o campo de entrada de parâmetro estiver selecionada com o cursor, a nota também é mostrada como dica de ferramenta.

A programação somente pode ser concluída após a correção do valor incorreto.

Os valores de parâmetros incorretos também são monitorados durante o processamento dos ciclos.

### 6.9.4 Alteração da chamada de ciclo

Quando chamamos o ciclo desejado no editor de programas através de softkey, especificamos os parâmetros e confirmamos com "Aceitar".

O ciclo é incorporado como código G no editor. O ciclo programado em código G é marcado de cor cinza clara e está protegido contra gravação.

#### Procedimento



1. Selecione a chamada de ciclo desejada e pressione a tecla <Cursor à direita>.

A respectiva tela de especificação da chamada de ciclo marcada é aberta.

- OU -



Pressione a combinação de teclas <SHIFT + INSERT>.

Dessa forma podemos editar em modo Edit desta chamada de ciclo como um bloco NC normal. Dessa forma é possível criar um bloco vazio antes da chamada de ciclo.

Nota: Em modo Edit a chamada de ciclo pode ser alterada de modo que ela não seja mais recompilada para a tela de parâmetros.

Pressionando-se novamente a combinação de teclas <SHIFT + INSERT>, saímos do modo de alteração.

- OU -



Estamos em modo de alteração e pressionamos a tecla <INPUT>.

É criada uma nova linha antes da chamada de ciclo marcada


#### Ver também

Criação de programa em código G (Página 188)



## **6.9.5 Outras funções nas telas de especificação**

### **Seleção de unidades**

-  Por exemplo, se uma unidade pode ser alterada no campo, então este será marcado assim que o cursor estiver sobre o elemento. Com isso o operador identifica a dependência.  
Adicionalmente é indicado o símbolo de seleção nas dicas de ferramentas.

### **Indicação de abs ou inc**

As abreviações "abs" e "inc" para valor absoluto e incremental, respectivamente, são indicadas nos campos de entrada, quando uma mudança neste campo for possível.

### **Janelas de ajuda**

Para a parametrização dos ciclos são mostrados gráficos em 2D, 3D ou representações de cortes.

### **Ajuda Online**

No HMI si, para obter informações detalhadas sobre determinados comandos de código G ou parâmetros de ciclos, podemos consultar a ajuda Online, de acordo com o atual contexto.

## 6.10 Ciclo de suporte de medição

Os ciclos de medição são subrotinas comuns para solução de determinadas tarefas de medição, que podem ser adaptadas ao problema efetivo através de parâmetros.

---

### Indicação

#### Utilização dos ciclos de medição

Os ciclos de medição do programa, que estão disponíveis no editor na barra expandida, não podem ser operados pelas demais funções como, por exemplo, exibição de dicas de ferramentas, ajuda animada, fechar a tela com a tecla <Cursor para esquerda>, etc.

---

Na medição normalmente é feita a diferença entre:

- Medição de peça de trabalho
- Medição de ferramenta

### Medição de peça de trabalho

Para a medição um apalpador de medição de peças é aproximado até a peça de trabalho como se fosse uma ferramenta, e assim coletam-se os dados das posições de medição. Através da estrutura flexível dos ciclos de medição é possível executar praticamente todas as tarefas de medição necessárias em uma fresadora. No resultado da medição da peça de trabalho pode ocorrer facultativamente uma correção de ferramenta ou uma correção de DPZ.

### Medição de ferramenta










Para executar a medição, a ferramenta carregada para medição é aproximada até o apalpador de medição e executada a coleta dos valores de medição da geometria da ferramenta. O apalpador de medição pode estar instalado em um ponto fixo ou ele pode ser basculado para dentro da área de trabalho através de um dispositivo mecânico. A geometria de ferramenta determinada é registrada no respectivo bloco de dados de corretores de ferramenta.

### Literatura

Uma descrição detalhada da aplicação dos ciclos de medição está disponível no:

Manual de programação de ciclos de medição HMI sl / SINUMERIK 840D sl

## Procedimento

- |   |  |
|---|--|
|    | 1. Pressione a tecla de menus seguintes.   |
|    | 2. Pressione a softkey horizontal "Medição Fresamento".  |
|    | 3. Selecione o grupo de funções de medição desejado através da softkey vertical, p. ex. "Calibrar apalpador de medição".   |
|    | - OU -<br>Medição da peça de trabalho  |
|    | - OU -<br>Calibração do apalpador de ferramentas   |
|    | - OU -<br>Medição de ferramenta  |
|  | 4. Selecione uma tarefa de medição através das softkeys verticais.<br>5. Especifique os parâmetros na tela de ciclos de medição.<br>6. Pressione a softkey "OK".<br>O ciclo de medição é incorporado como código G no editor. O ciclo de medição parametrizado em código G está marcado com uma cor. |
|  | 7. Posicione o cursor em um ciclo de medição no editor de códigos G para abrir novamente a respectiva tela de parâmetros.<br>8. Pressione a tecla <Cursor para direita>.<br>É aberta a tela de parâmetros do ciclo de medição selecionado.   |
|  | - OU -<br>9. Pressione as teclas <Shift> + <Insert>, para cancelar a marcação do ciclo de medição no editor e alterar o parâmetro diretamente no editor.   |



## Criação de programa do ShopMill

O editor de programas oferece uma programação gráfica para criação de programas de passos de trabalho, que pode ser realizada diretamente na máquina.

### Funções

Estão disponíveis as seguintes funcionalidades:

- Seleção de passos de trabalho (ciclos) orientada por tecnologia através de softkeys
- Janela de especificação para entrada de parâmetros com janelas de ajuda animadas
- Ajuda Online sensível de contexto para cada janela de especificações
- Suporte para a especificação do contorno (processador de geometrias)

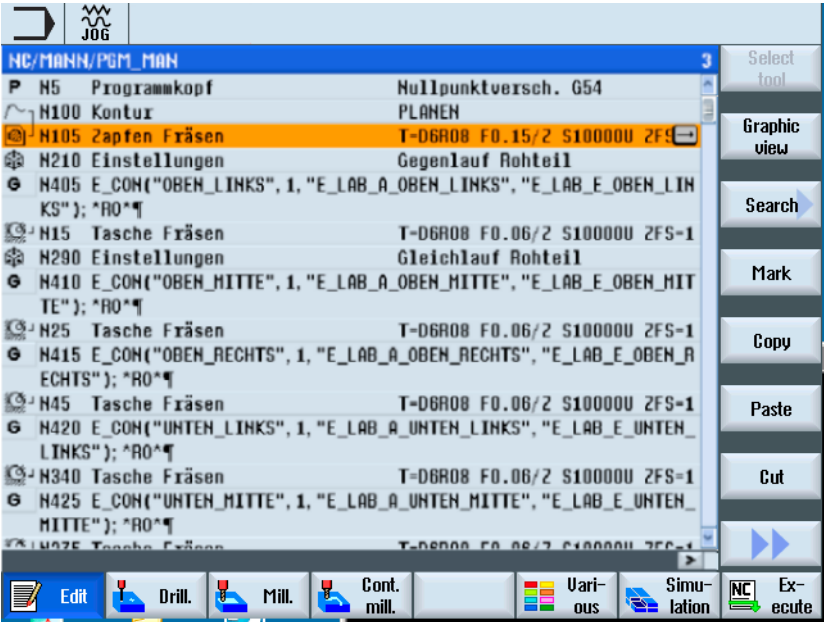
### 7.1 Vistas do programa

Um programa ShopMill pode ser representado em diferentes vistas:



- Plano de trabalho
- Gráfico de programação
- Tela de parâmetros facultativamente com janela de ajuda ou gráfico de programação


Plano de trabalho

O plano de trabalho no editor oferece uma vista geral dos diversos passos de usinagem de um programa.



Esquema 7-1 Plano de trabalho de um programa ShopMill

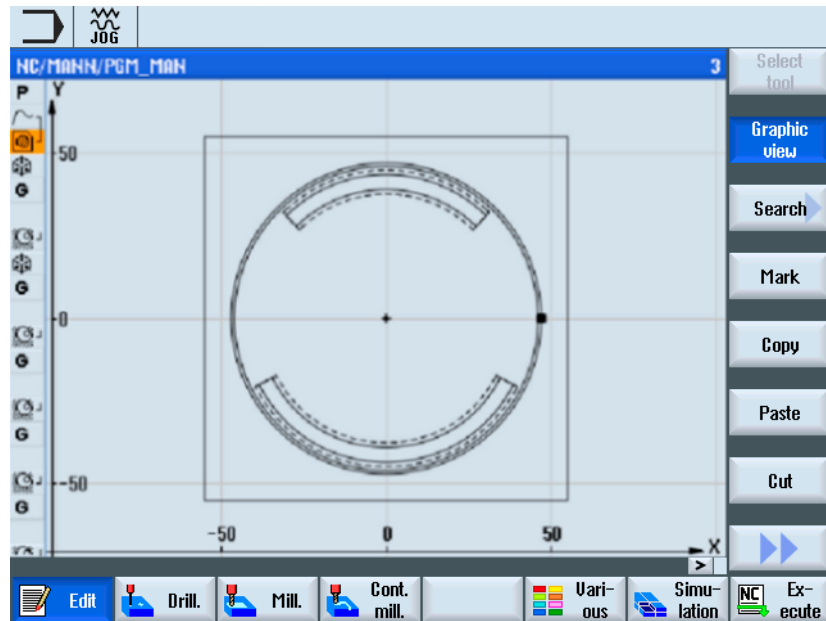
- 

1. No plano de trabalho é possível navegar entre os blocos de programa através das teclas <Cursor para cima> e <Cursor para baixo>.
- 

2. Pressione a softkey "Vista gráfica" para abrir o gráfico de programação.

## Gráfico de programação

O gráfico de programação mostra o contorno da peça de trabalho como um gráfico a traço dinâmico. O bloco de programa marcado no plano de trabalho é ressaltado com cor diferente no gráfico de programação.



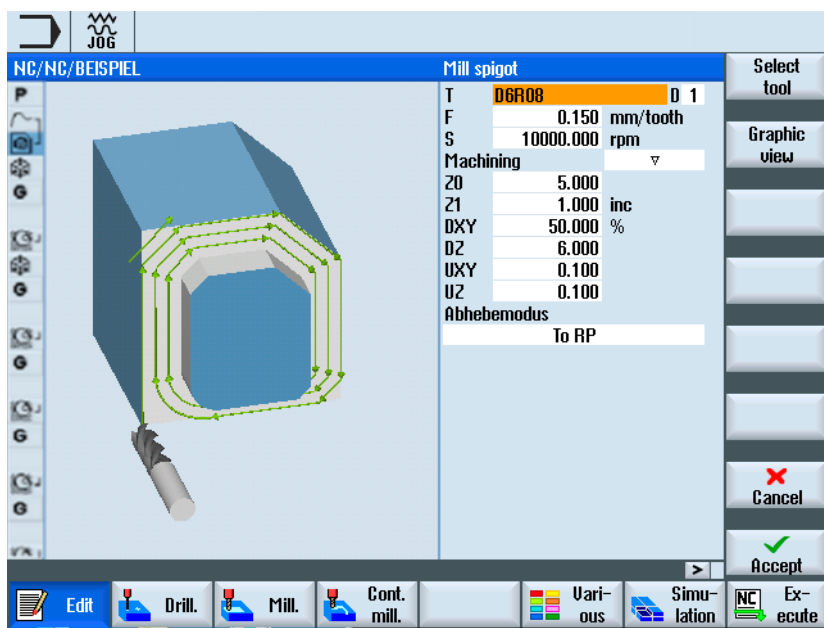
Esquema 7-2 Gráfico de programação de um programa ShopMill

## Tela de parâmetros com janela de ajuda



Pressione a tecla <Cursor para direita> ou a tecla <Input> para abrir um bloco de programa ou ciclo selecionado no plano de trabalho.

A respectiva tela de parâmetros é aberta com a janela de ajuda.



Esquema 7-3 Tela de parâmetros com janela de ajuda

As janelas de ajuda animadas sempre são exibidas na posição correta em relação ao sistema de coordenadas ajustado. Os parâmetros são exibidos de modo dinâmico no gráfico. Os parâmetros selecionados são destacados no gráfico.

## Os símbolos coloridos

Seta vermelha = A ferramenta é deslocada em avanço rápido

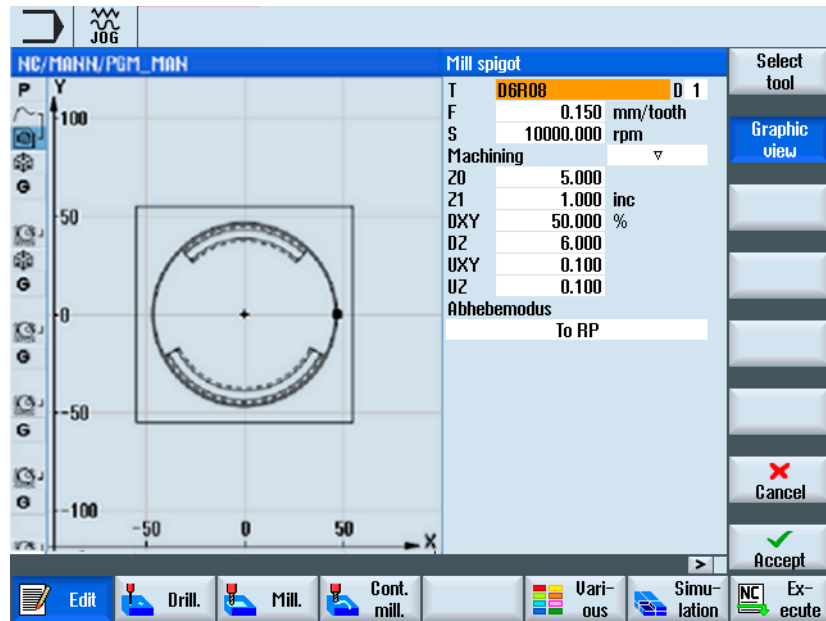
Seta verde = A ferramenta é deslocada em avanço de usinagem



## Tela de parâmetros com gráfico de programação



Com a softkey "Vista gráfica" comuta-se o modo de exibição da tela entre janela de ajuda e o gráfico de programa.



Esquema 7-4 Tela de parâmetros com gráfico de programação

## 7.2 Estrutura do programa

Um programa de passos de trabalho é composto por três partes:

- Cabeçalho do programa
- Blocos de programa
- Fim do programa

Estas partes constituem um plano de trabalho.

### Cabeçalho do programa

O cabeçalho do programa contém parâmetros que têm efeito sobre todo o programa, tais como dimensões da peça bruta e plano de retrocesso.

### Blocos de programa

Nos blocos de programa são definidos os diversos passos de usinagem. Aqui, entre outros, são especificados os dados de tecnologia e as posições.

### Blocos encadeados

Para as funções "Fresamento de contorno", "Fresamento" e "Furação" programamos os blocos de tecnologia e contornos e os blocos de posicionamento separadamente. Estes blocos de programa são encadeados automaticamente pelo comando e agrupados entre colchetes no plano de trabalho.

Nos blocos de tecnologia especificamos como e em qual forma a usinagem deverá ser executada, p. ex. primeiro centrar e depois furar. Nos blocos de posicionamento são definidas as posições das operações de furação e de fresamento.

### Fim do programa

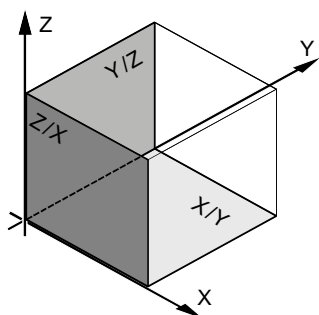
O fim do programa indica para a máquina que a usinagem da peça de trabalho foi finalizada. Além disso, aqui é possível especificar o número de peças de trabalho que deverão ser usinadas.

## 7.3 Fundamentos

### 7.3.1 Planos de usinagem

Cada plano é definido por dois eixos de coordenadas. O terceiro eixo de coordenadas (eixo da ferramenta) sempre está perpendicular à este plano e determina o sentido de penetração da ferramenta (p. ex. para usinagem  $2\frac{1}{2}$  D).

Ao programar é necessário informar ao comando qual plano que deverá ser trabalhado, para que os valores de correção da ferramenta possam ser calculados corretamente. Da mesma forma, o plano é importante para determinados tipos de programação de círculos e para as coordenadas polares.



#### Planos de trabalho

Os planos de trabalho são definidos da seguinte maneira:

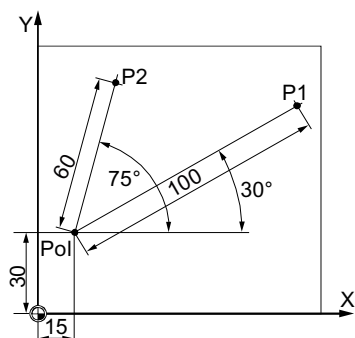
Plano		Eixo da ferramenta
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

### 7.3.2 Coordenadas polares

O sistema de coordenadas ortogonal é apropriado se o desenho de produção estiver com suas dimensões especificadas no sistema ortogonal. Para as peças de trabalho que são dimensionadas com arcos ou ângulos, é melhor definir as posições com coordenadas polares. Isto é possível, se programamos uma reta ou um círculo.

Coordenadas polares possuem seu ponto zero no "pólo".

#### Exemplo



Poderíamos descrever os pontos P1 e P2 da seguinte maneira, relativo ao pólo:

P1:raio =100 / ângulo=30°

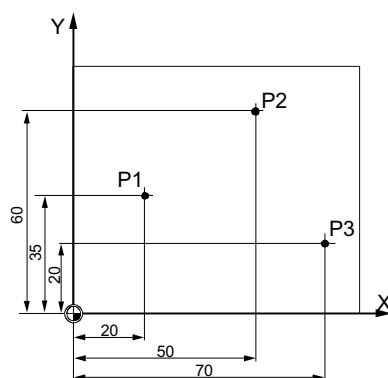
P2:raio =60 / ângulo =75°

### 7.3.3 Sistema de dimensões absoluto e incremental

#### Dimensão absoluta

No caso das dimensões absolutas todos dados de posição sempre referem-se ao atual ponto zero aplicado. Do ponto de vista do movimento da ferramenta isto significa: A especificação em dimensões absolutas descreve a posição em que a ferramenta deve percorrer.

#### Exemplo



As indicações de posição para os pontos P1 até P3 em dimensão absoluta e relativas ao ponto zero são:

P1: X20 Y35

P2: X50 Y60

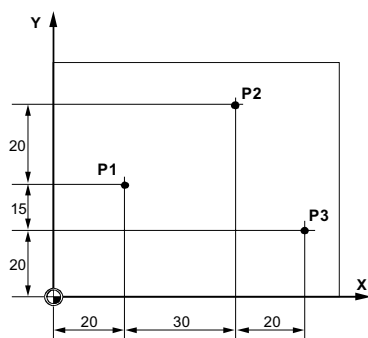
P3: X70 Y20

#### Dimensão incremental

Para desenhos de produção, onde as dimensões não são relativas ao ponto zero, mas ao ponto zero da peça de trabalho, existe a opção de se especificar dimensões incrementais (dimensão em cadeia).

Para a especificação de dimensões incrementais, a posição tem como referência o último ponto programado.

## Exemplo



Os dados de posição para os pontos P1 até P3 em dimensão incremental são:

P1: X20 Y35 ;(relativo ao ponto zero)

P2: X30 Y20 ;(relativo ao P1)

P3: X20 Y-35 ;(relativo ao P2)

## 7.4 Criação de programa ShopMill

Para cada nova peça de trabalho a ser usinada deve ser criado um programa próprio. O programa contém os diversos passos de usinagem que devem ser executados para usinar a peça de trabalho.

Ao ser criado um novo programa, automaticamente são criados um cabeçalho de programa e um fim de programa.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento e posicione o cursor na pasta destinada às peças de trabalho, onde se deseja salvar o programa.



3. Pressione a softkey "Novo".  
É aberta a janela "Nova peça de trabalho".



4. Especifique o nome desejado para a peça de trabalho e depois pressione a softkey "OK".  
O nome pode conter no máx. 24 caracteres. São permitidas todas letras (exceto acentuações), números e sublinhados (\_).  
É criada uma nova pasta com o nome da peça de trabalho e aberta a janela "Novo programa em código G".



5. Pressione a softkey "ShopMill".  
É exibida a janela "Novo programa sequencial". O tipo "ShopMill" está selecionado.  
Existe a possibilidade de se mudar o nome do programa de passos de trabalho.



6. Pressione a softkey "OK" ou a tecla <Input>.  
O editor é aberto e mostrada a janela "Cabeçalho de programa".



#### **Preenchimento do cabeçalho do programa**



7. Selecione o deslocamento de ponto zero e especifique as dimensões da peça bruta e os parâmetros que terão efeito por todo o programa, p. ex. unidade de medida em mm ou inch, eixo de ferramenta, plano de retrocesso, distância de segurança e sentido de giro da usinagem.











8. Pressione a softkey "Aceitar".  
É mostrado o plano de trabalho. O cabeçalho do programa e o fim do programa são criados como blocos de programa.  
O fim do programa é definido automaticamente.

#### **Ver também**



Alteração da configuração do programa (Página 221)

## 7.5 Cabeçalho do programa

No cabeçalho do programa são ajustados os seguintes parâmetros, que terão efeito sobre o programa inteiro.

Parâmetros	Descrição	Unidade
Unidade de medida	O ajuste da unidade de medida ( <b>mm</b> ou <b>inch</b> ) no cabeçalho do programa somente está relacionado às indicações de posição do programa atual. Todas demais indicações, tais como avanço ou corretores de ferramenta, são especificadas com a unidade de medida que ajustamos para a máquina inteira.	mm Polegada
Desloc. pto. zero 	Deslocamento de ponto zero onde é armazenado o ponto zero da peça de trabalho. Também é possível apagar o pré-ajuste do parâmetro para não especificar nenhum deslocamento de ponto zero.	
Peça bruta 	Definição da forma e das dimensões da peça de trabalho	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Cilindro</b></li> </ul>	
XA	Diâmetro externo Ø	mm
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Polígono</b></li> </ul>	
N	Número de cantos	
SW / L 	Abertura de chave Comprimento do canto	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Quadro centralizado</b></li> </ul>	
W	Largura da peça bruta	mm
L	Comprimento da peça bruta	mm
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Quadro</b></li> </ul>	
X0	1º canto X	mm
Y0	1º canto Y	mm
X1 	2º canto X (abs) ou 2º canto X relativo ao X0 (inc)	mm
Y1 	2º canto Y (abs) ou 2º canto Y relativo ao Y0 (inc)	mm
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Tubo</b></li> </ul>	
XA	Diâmetro externo Ø	mm
XI 	Diâmetro interno Ø (abs) ou espessura de parede (inc)	mm
ZA	Dimensão inicial	mm
ZI 	Dimensão final (abs) ou dimensão final relativa ao ZA (inc)	mm
PL 	Plano de usinagem G17 (XY) G18 (ZX) G19 (YZ)	
Plano de retrocesso RP Distância de segurança SC:	Planos acima da peça de trabalho. Para a usinagem, a ferramenta é deslocada em avanço rápido do ponto de troca de ferramentas até o plano de retrocesso (RP) e, em seguida, até a distância de segurança (SC). O avanço de usinagem é ativado nesta altura. Quando a usinagem estiver concluída, a ferramenta é deslocada com avanço de usinagem da peça de trabalho até a altura da distância de segurança. Da distância de segurança até o plano de retrocesso, e depois até o ponto de troca de ferramentas, o deslocamento é realizado em avanço rápido. O plano de retrocesso é especificado em valor absoluto. A distância de segurança é especificada com valor incremental (sem sinais).	



Parâmetros	Descrição	Unidade
Sentido de giro da usinagem 	Para usinagem de um bolsão, de uma ranhura longitudinal ou de uma saliência, na lista de ferramentas são considerados o sentido de giro de usinagem ( <b>concordante</b> ou <b>discordante</b> ) e o sentido de giro do fuso. O bolsão é usinado no sentido horário ou no sentido anti-horário.  A direção programada do contorno determina o sentido de usinagem no fresamento de percurso	
Retrocesso do modelo de posições 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>otimizado</b>  Na usinagem com retrocesso otimizado a ferramenta desloca-se sobre a peça de trabalho em função do contorno, com avanço de usinagem e na distância de segurança (SC).</li> <li>• <b>até o RP</b>  No retrocesso até o RP a ferramenta retorna ao plano de retrocesso após a usinagem, depois avança até a próxima posição. Desta forma evitamos colisões com os obstáculos da própria peça de trabalho ocasionadas pelo recuo e avanço da ferramenta, p. ex. no acabamento de furos em bolsões ou ranhuras dispostos em diferentes planos e posições.</li> </ul>	

## 7.6 Criação de blocos de programa

Depois de ser criado um novo programa e preenchido o cabeçalho do programa, defina nos blocos de programa os diversos passos de usinagem necessários para usinar a peça de trabalho.

Os blocos de programa somente podem ser criados entre o cabeçalho e o fim do programa.

### Procedimento

#### Seleção da função tecnológica

1. Posicione o cursor na linha do plano de trabalho, atrás da qual deve ser inserido um novo bloco de programa.
2. Selecione a função desejada através das softkeys. É aberta a tela de parâmetros correspondente.



...



3. Primeiramente programa a ferramenta, valor de correção, avanço e rotação do fuso (T, D, F, S, V) e, em seguida, especifique os valores dos demais parâmetros.

#### Seleção da ferramenta a partir da lista de ferramentas



4. Pressione a softkey "Selecione ferramenta" para selecionar uma ferramenta da lista de ferramentas para o parâmetro "T".



5. Posicione o cursor na ferramenta da lista de ferramentas que deve ser utilizada na usinagem e pressione a softkey "No programa". A ferramenta selecionada é incorporada na tela de parâmetros. O plano de trabalho é aberto e o novo bloco de programa está marcado.

## 7.7 Ferramenta, valor de correção, avanço e rotação do fuso (T, D, F, S, V)

Normalmente em um bloco de programa devem ser especificados os seguintes parâmetros.

### Ferramenta (T)

Para cada usinagem da peça de trabalho deve ser programada uma ferramenta. A ativação da ferramenta é feita através de seu nome e está integrada em todas telas de parâmetros de ciclos de usinagem, exceto para Reta/Círculo.

Assim que a ferramenta for carregada, serão ativados os corretores de comprimento das ferramentas.

A seleção da ferramenta tem efeito modal para reta/círculo, isto é, se vários passos sucessivos de usinagem forem executados com a mesma ferramenta, basta programar uma ferramenta para a 1ª reta/círculo.

### Corretor (D)

Para ferramentas com vários corretores existem dados de corretores da ferramenta para cada corretor. No caso destas ferramentas devemos selecionar ou informar o número de corretores com que a usinagem deverá ser executada.

#### CUIDADO

Se em determinadas ferramentas (p. ex. escareador plano com ponta ou broca escalonada) especificarmos um número de corretores errado e a ferramenta for colocada em operação, poderão resultar colisões. Sempre preste atenção para especificar o número correto de corretores.

### Corretores do comprimento da ferramenta

Assim que a ferramenta é carregada, imediatamente são ativadas as correções dos comprimentos das ferramentas. Diversos blocos de correção da ferramenta podem ser atribuídos às ferramentas de vários corretores.

O corretor do comprimento da ferramenta do fuso ainda permanece ativo após a execução do programa (RESET).

## Corretor de raio

A compensação do raio da ferramenta é calculada automaticamente em todos os ciclos de usinagem, exceto no fresamento de percurso.

Para fresamento de percurso e reta/círculo, é possível programar a usinagem com ou sem compensação do raio. Nas retas e círculos a compensação do raio da ferramenta é modal, isto é, devemos desativar a compensação do raio para proceder sem esta.



Compensação do raio à direita do contorno



Compensação do raio à esquerda do contorno



Compensação do raio desativada



A compensação do raio permanece como foi ajustada anteriormente

## Avanço (F)

O avanço F, também chamado de avanço de usinagem, define a velocidade com que a ferramenta se move durante a usinagem da peça de trabalho. O avanço de usinagem é especificado em mm/min, mm/rot. ou em mm/dente. Nos ciclos de fresamento o avanço é automaticamente convertido tanto com uma comutação de mm/min para mm/rot. como no sentido contrário.

A especificação do avanço em mm/dente somente é possível nas operações de fresamento e garante que cada fio de corte da fresa usine com as melhores condições possíveis. O avanço por dente corresponde ao percurso linear que a fresa percorre quando um dente entra em ação.

Nos ciclos de fresamento, o avanço de desbaste tem como referência o centro da fresa. Na operação de acabamento também, exceto em contornos com curvaturas internas, o avanço tem sua referência no ponto de contato entre a fresa e a peça de trabalho.

A velocidade máxima do avanço é definida através de dados da máquina.

## Rotação do fuso (S) / velocidade de corte (V)

Existe a possibilidade de se programar a rotação do fuso (S) ou a velocidade de corte (V). A comutação é realizada com a tecla <SELECT>.

Para ciclos de fresamento a rotação do fuso é convertida automaticamente para a velocidade de corte e vice-versa.

- A rotação do fuso e a velocidade de corte permanecem ativas até que seja programada uma nova ferramenta.
- A rotação do fuso é programada em rpm.
- A velocidade de corte é programada em m/min.
- O sentido de giro de uma ferramenta pode ser ajustado na lista de ferramentas.

## 7.8 Definição de funções de máquina

Entre os diversos passos de usinagem podemos ativar a refrigeração ou parar a usinagem.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Reta Círculo".











3. Pressione a softkey "Funções de máquina".  
É aberta a janela "Funções de máquina".








4. Especifique os parâmetros desejados.
5. Pressione a softkey "Aceitar".

### Ver também

Partida e parada manual do fuso (Página 113)

Parâmetros	Descrição	Unidade
	Função M de fuso, determina o sentido de giro do fuso ou a posição do fuso <ul style="list-style-type: none"> <li>•  Fuso desligado</li> <li>•  Fuso gira no sentido horário</li> <li>•  Fuso gira no sentido anti-horário</li> <li>•  Fuso posicionado</li> </ul>	
Posição de parada	Posição de parada do fuso - (somente para função M de fuso SPOS)	Graus
Outras funções M	Funções de máquina, como p. ex. "Fechar porta", que foram disponibilizadas adicionalmente pelo fabricante da máquina.	
Refrigeração 1 	Seleção da refrigeração (ativa e desativa a refrigeração 1) <ul style="list-style-type: none"> <li>• com</li> <li>• sem</li> </ul>	
Refrigeração 2 	Seleção da refrigeração (ativa e desativa a refrigeração 2) <ul style="list-style-type: none"> <li>• com</li> <li>• sem</li> </ul>	
Função espec. de ferramenta 1 	Funções de máquina do usuário ativadas/desativadas	

<b>Parâmetros</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>
Função espec. de ferramenta 2 	Funções de máquina do usuário ativadas/desativadas	
Função espec. de ferramenta 3 	Funções de máquina do usuário ativadas/desativadas	
Função espec. de ferramenta 4 	Funções de máquina do usuário ativadas/desativadas	
DT	Tempo de espera em segundos Intervalo de tempo até prosseguir com a usinagem na máquina	s
Parada programada 	Parada programada ativada Cessa a usinagem na máquina, se a caixa de controle "parada programada" estiver ativada na janela "Controle do programa" da área Máquina.	
Parada 	Parada ativada Cessa a usinagem na máquina.	

### Ver também

Definição de funções de máquina (Página 216)

## 7.9 Chamada de deslocamentos de ponto zero

Podemos chamar os deslocamentos de ponto zero (G54, etc.) a partir de qualquer programa.

Os deslocamentos de ponto zero são definidos nas listas de deslocamentos de ponto zero. Ali também podem ser consultadas as coordenadas do deslocamento selecionado.

### Procedimento



1. Pressione as softkeys "Diversos", "Transformações" e "Desloc. pto. zero".  
É aberta a janela "Deslocamento de ponto zero".
2. Selecione o deslocamento de ponto zero desejado (p. ex. G54).
3. Pressione a softkey "Aceitar".  
O deslocamento de ponto zero é adotado no plano de trabalho.

## 7.10 Repetição de blocos de programa

Se alguns passos devem ser executados várias vezes na usinagem de uma peça de trabalho, então basta programar estes passos de usinagem uma única vez. Aqui temos a possibilidade de repetir os blocos de programa.

### Marcador inicial e marcador final

Os blocos de programa que devem ser repetidos devem ser identificados por um marcador inicial e um marcador final. Estes blocos de programa podem ser chamados até 9999 vezes em um mesmo programa. Os marcadores deverão ter nomes únicos, isto é, ter nomes diferentes. Não podem ser usado nenhum nome já utilizado no NCK.

Também podemos inserir os marcadores e repetições posteriormente, mas não em blocos de programa encadeados.










---

#### Indicação

Um e o mesmo marcador pode ser utilizado tanto como marcador final dos blocos de programa precedentes como marcador inicial dos blocos de programa seguintes.

---



## Procedimento

- |   |    |   |
|---|----|---|
|   | 1. | Posicione o cursor no bloco de programa após o qual segue um bloco de programa que deve ser repetido. |
|    | 2. | Pressione a softkey "Diversos".   |
|    | 3. | Pressione as softkeys ">>" e "Repetir programa".  |
|    | 3. | Pressione as softkeys "Criar marcador" e "Aceitar".   |
|    |    | Após o bloco atual é inserido um marcador inicial.  |
|    | 4. | Especifique os blocos de programa que devem ser repetidos.  |
|   | 5. | Pressione novamente as softkeys "Criar marcador" e "Aceitar".   |
|   |    | Após o bloco atual é inserido um marcador final.  |
|  | 6. | Prossiga com a programação até a parte em que os blocos de programa deverão ser repetidos.            |
|  | 7. | Pressione as softkeys "Diversos" e "Repetir programa".  |
|  | 8. | Especifique o nome dos marcadores inicial e final assim como o número de repetições.                  |
|   | 9. | Pressione a softkey "Aceitar".  |
|   |    | Os blocos de programa marcados serão repetidos.   |

## 7.11 Especificação de quantidade

Para usar uma quantidade certa da mesma peça de trabalho, é possível especificar a quantidade de peças desejada no fim do programa. Ao iniciar o programa, a execução do programa será repetida tantas vezes como especificado.






### Procedimento

1. Abra o bloco "Fim do programa" para usar acima de 1 peça de trabalho.
2. Especifique no campo "N" a quantidade de peças de trabalho que deve ser usinada.  
- OU -  
 Pressione a softkey "sem fim", para repetir sem limite a execução do programa.  
Com "Reset" é possível cancelar novamente a execução do programa.
3. Pressione a softkey "Aceitar".  
 Para iniciar o programa posteriormente, a execução do programa será repetida automaticamente pelo número de vezes especificado.

## 7.12 Alteração de blocos de programa

Os parâmetros programados nos blocos podem ser otimizados posteriormente ou adequados à uma nova situação, p. ex. para aumentar o avanço ou para deslocar uma posição. Neste caso, podemos modificar todos parâmetros em todos blocos de programa diretamente na tela de parâmetros correspondente.

### Procedimento

1.
 Selecione na área de operação "Gerenciador de programas" o programa que deve ser alterado.
2.
 Pressione a tecla <Cursor para direita> ou <INPUT>.  
 É aberto o plano de trabalho do programa.
3.
 Posicione o cursor no bloco de programa desejado do plano de trabalho e depois pressione a tecla <Cursor à direita>.  
É aberta a tela de parâmetros do bloco de programa selecionado.
4. Efetue as modificações.
5. Pressione a softkey "Aceitar".  




- OU -



Pressione a tecla <Cursor para esquerda>.

As modificações são incorporadas no programa.

## 7.13 Alteração da configuração do programa

### Função

Todos parâmetros determinados no cabeçalho do programa, com exceção da unidade de medida, poderão ser modificados em qualquer parte do programa.

Os ajustes no cabeçalho do programa são modais, isto é, eles permanecem ativos até serem modificados.

Defina, por exemplo, uma nova peça bruta no programa de passos de trabalho para modificar durante a simulação a parte visível.

Isto convém nas funções de deslocamento de ponto zero, transformações de coordenadas, transformação de superfície cilíndrica e rotação. Programe primeiro as funções mencionadas acima e depois defina uma nova peça bruta.




### Procedimento







1. Selecione a área de operação "Programa".



2. Pressione as softkeys "Diversos" e "Ajustes".  
É aberta a janela de especificação "Ajustes".

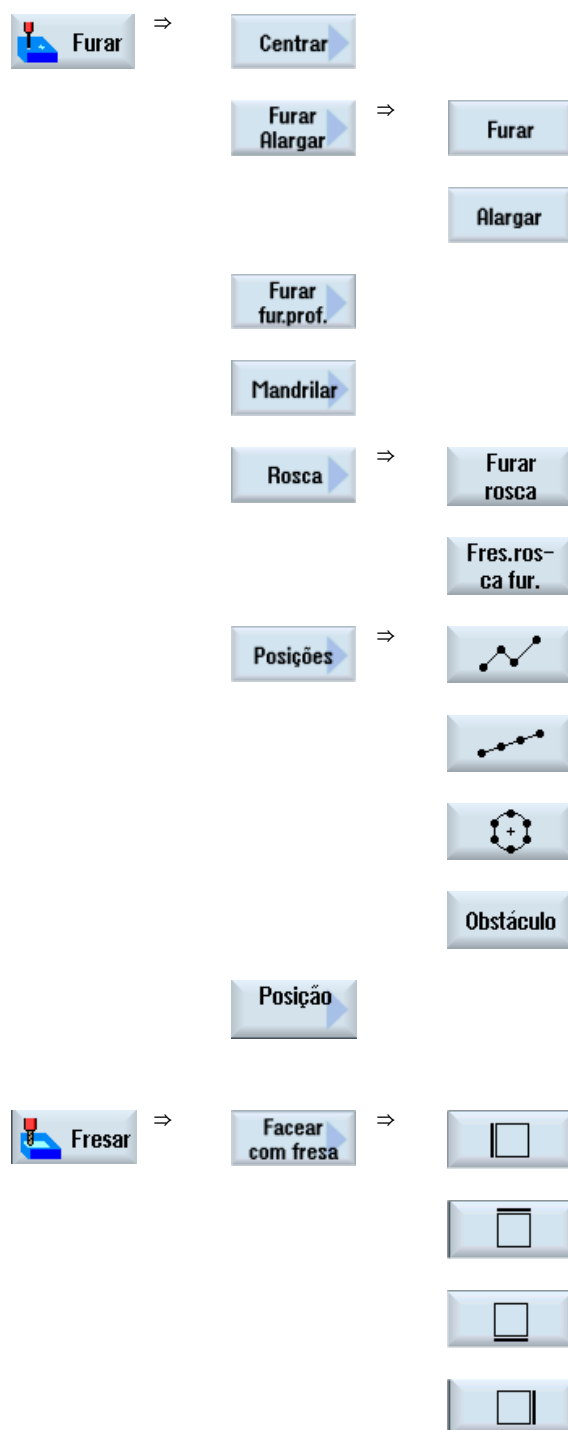
Parâmetros	Descrição	Unidade
Peça bruta 	É possível a seleção das seguintes peças brutas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Quadro</li><li>• Tubo</li><li>• Cilindro</li><li>• Polígono</li><li>• Quadro centralizado</li></ul>	
X0	1º canto X - (somente para quadro)	
Y0	1º canto Y - (somente para quadro)	
X1 	2º canto X (abs) ou 2º canto X relativo ao X0 (inc) - (somente para quadro)	
Y1 	2º canto Y (abs) ou 2º canto Y relativo ao Y0 (inc) - (somente para quadro)	
ZA	Dimensão inicial	

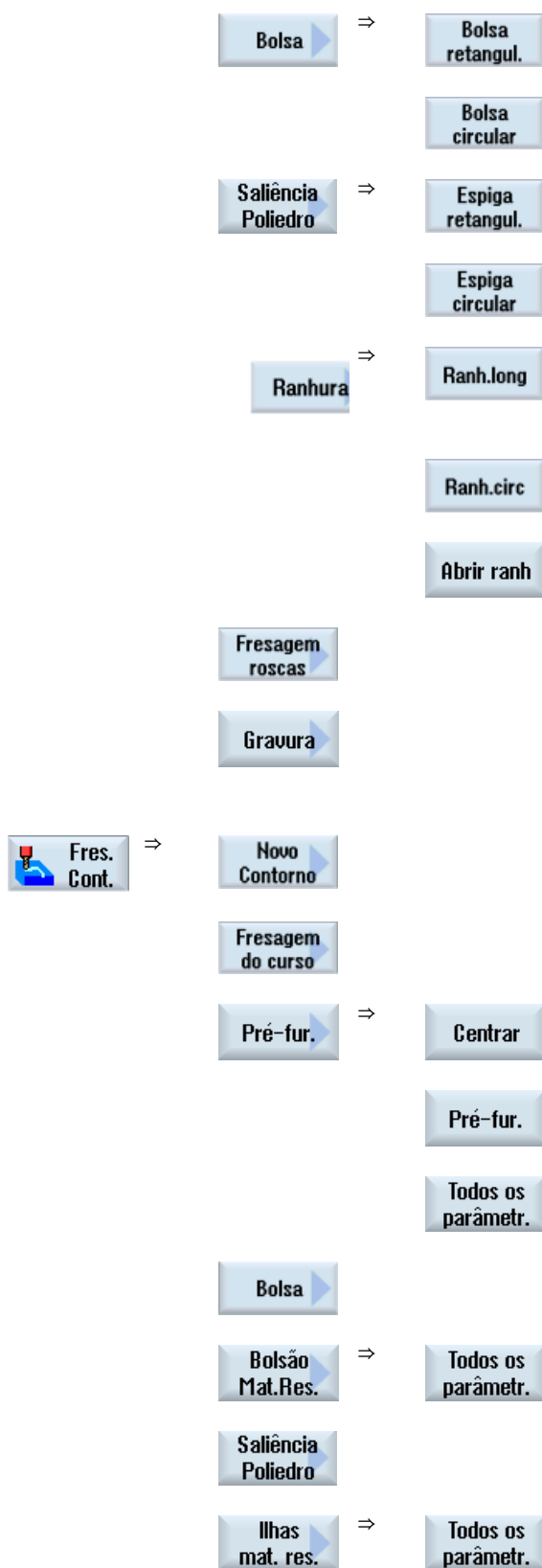
Parâmetros	Descrição	Unidade
ZI 	Dimensão final (abs) ou dimensão final relativa ao ZA (inc)	
PL 	Plano de usinagem G17 (XY) G18 (ZX) G19 (YZ)	
RP	Plano de retrocesso (abs)	mm
SC	Distância de segurança (inc) Atua em função do ponto de referência. O sentido com que a distância de segurança atua é determinado automaticamente pelo ciclo.	mm
Sentido de giro da usinagem 	Sentido de fresamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concordante</li> <li>• Discordante</li> </ul>	
Retrocesso do modelo de posições 	Modo de retração antes da nova penetração <ul style="list-style-type: none"> <li>• Até o RP</li> <li>• otimizado</li> </ul>	mm

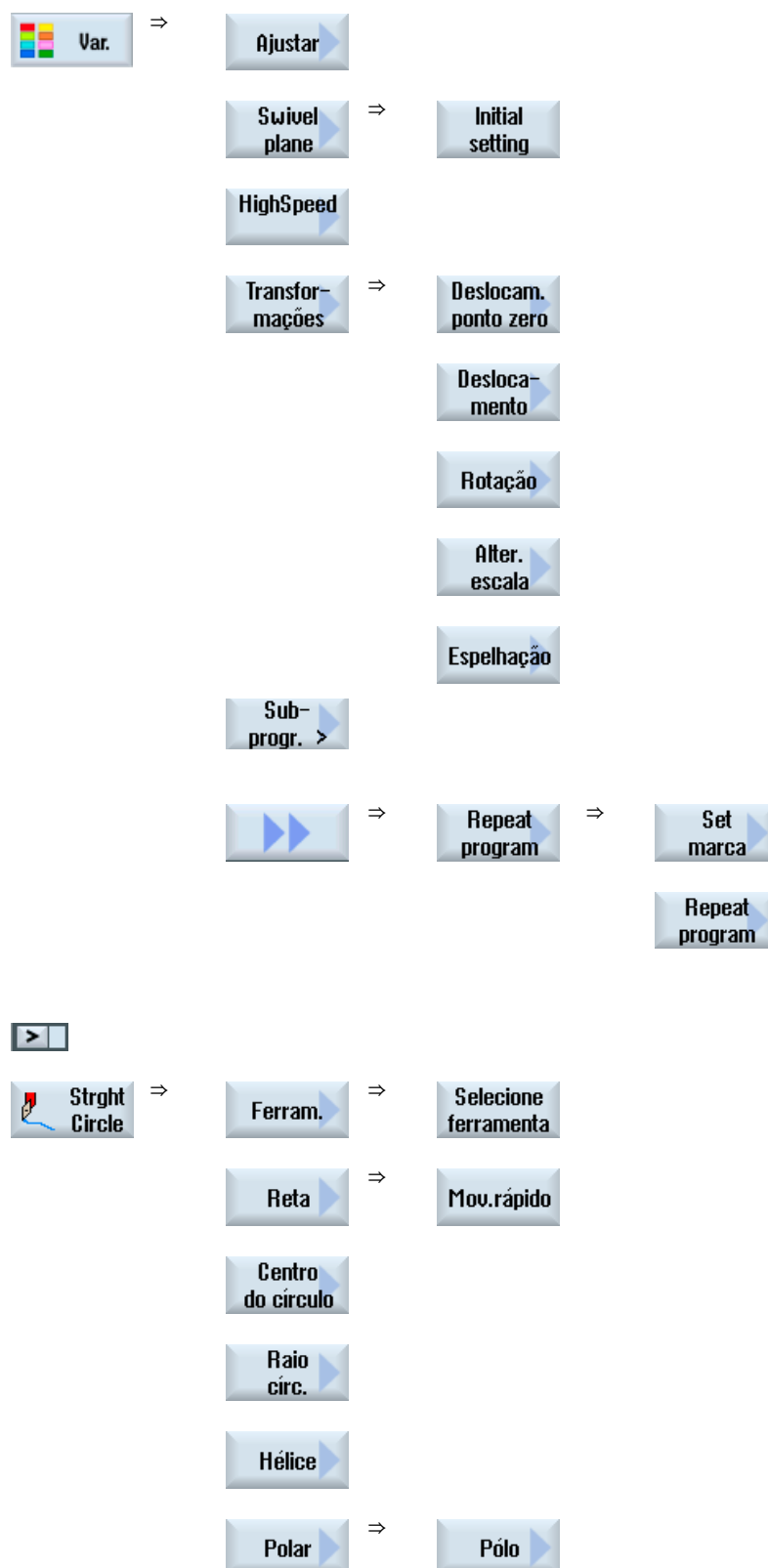
## 7.14 Seleção dos ciclos através de softkey

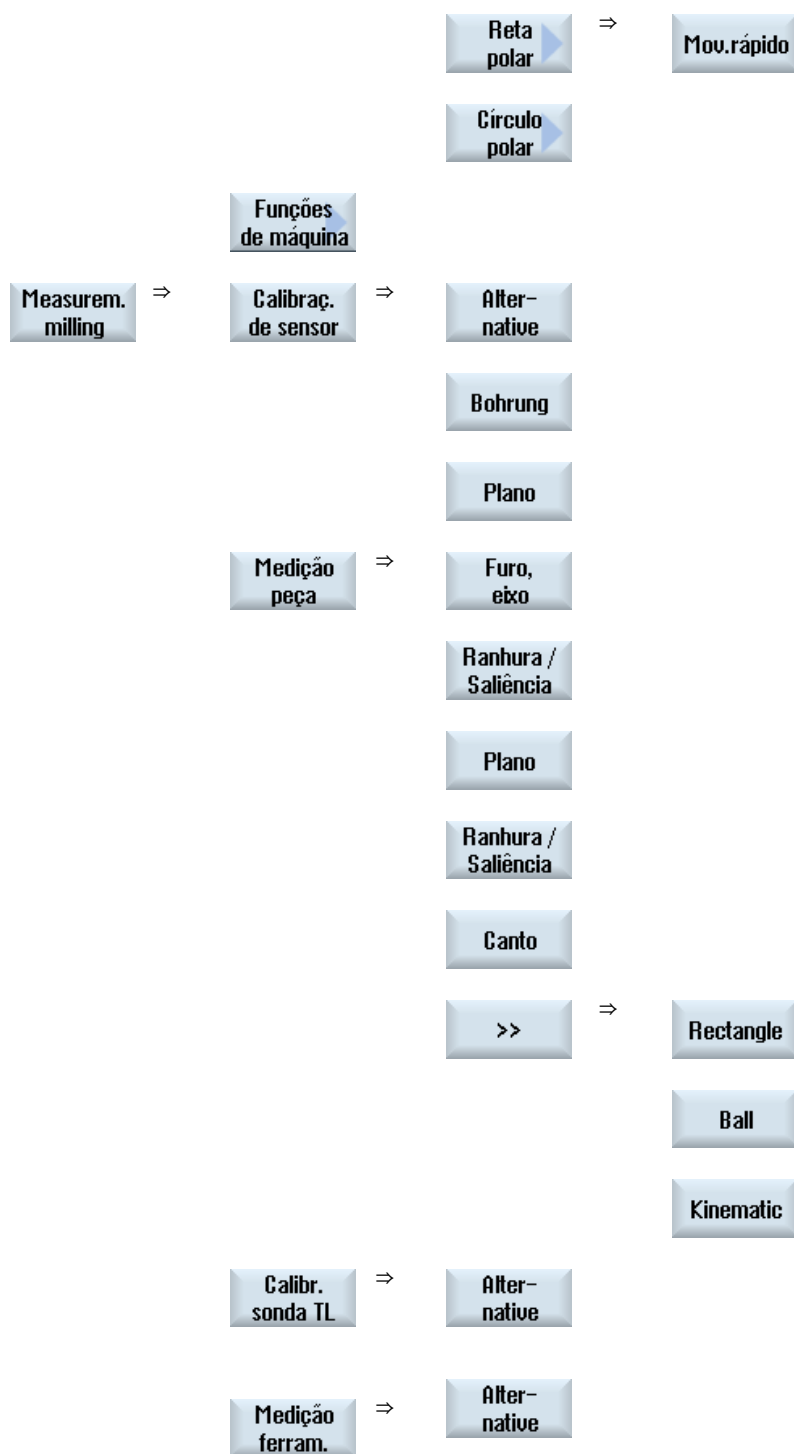
### Vista geral sobre os passos de usinagem

Os seguintes passos de usinagem estão disponíveis para inserção de passos de usinagem:










## 7.15 Chamada de funções tecnológicas

### 7.15.1 Outras funções nas telas de especificação

#### Seleção de unidades

-  Por exemplo, se uma unidade pode ser alterada no campo, então este será marcado assim que o cursor estiver sobre o elemento. Com isso o operador identifica a dependência.  
Adicionalmente é indicado o símbolo de seleção nas dicas de ferramentas.

#### Indicação de abs ou inc

As abreviações "abs" e "inc" para valor absoluto e incremental, respectivamente, são indicadas nos campos de entrada, quando uma mudança neste campo for possível.

#### Janelas de ajuda

Para a parametrização dos ciclos são mostrados gráficos em 2D, 3D ou representações de cortes.

#### Ajuda Online

No HMI si, para obter informações detalhadas sobre determinados comandos de código G ou parâmetros de ciclos, podemos consultar a ajuda Online, de acordo com o atual contexto.

### 7.15.2 Verificação de parâmetros de entrada

Os parâmetros especificados já são verificados durante a criação do programa, para evitar especificações incorretas.

Se um parâmetro contém um valor inadmissível, este será identificado na tela de especificações da seguinte forma:

- O campo de entrada é marcado com uma cor de fundo (cor de fundo laranja).
- Na linha de comentários é mostrada uma nota.
- Se o campo de entrada de parâmetro estiver selecionada com o cursor, a nota também é mostrada como dica de ferramenta.

A programação somente pode ser concluída após a correção do valor incorreto.

Os valores de parâmetros incorretos também são monitorados durante o processamento dos ciclos.

### 7.15.3 Dados de ajuste para funções tecnológicas

As funções tecnológicas podem ser controladas e configuradas através dos dados de máquina e dos dados de ajuste.

Para maiores informações, consulte a seguinte literatura:

Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl

### 7.15.4 Alteração da chamada de ciclo

Quando chamamos o ciclo desejado no editor de programas através de softkey, especificamos os parâmetros e confirmamos com "Aceitar".

O ciclo é incorporado como código G no editor. O ciclo programado em código G é marcado de cor cinza clara e está protegido contra gravação.

#### Procedimento



1. Selecione a chamada de ciclo desejada e pressione a tecla <Cursor à direita>.

A respectiva tela de especificação da chamada de ciclo marcada é aberta.

- OU -



Pressione a combinação de teclas <SHIFT + INSERT>.

Dessa forma podemos editar em modo Edit desta chamada de ciclo como um bloco NC normal. Dessa forma é possível criar um bloco vazio antes da chamada de ciclo.

Nota: Em modo Edit a chamada de ciclo pode ser alterada de modo que ela não seja mais recompilada para a tela de parâmetros.

Pressionando-se novamente a combinação de teclas <SHIFT + INSERT>, saímos do modo de alteração.

- OU -



Estamos em modo de alteração e pressionamos a tecla <INPUT>.

É criada uma nova linha antes da chamada de ciclo marcada



## 7.16 Ciclo de suporte de medição

Os ciclos de medição são subrotinas comuns para solução de determinadas tarefas de medição, que podem ser adaptadas ao problema efetivo através de parâmetros.

---

### Indicação

#### Utilização dos ciclos de medição

Os ciclos de medição do programa, que estão disponíveis no editor na barra expandida, não podem ser operados pelas demais funções como, por exemplo, exibição de dicas de ferramentas, ajuda animada, fechar a tela com a tecla <Cursor para esquerda>, etc.

---

Na medição normalmente é feita a diferença entre:

- Medição de peça de trabalho
- Medição de ferramenta

### Medição de peça de trabalho

Para a medição um apalpador de medição de peças é aproximado até a peça de trabalho como se fosse uma ferramenta, e assim coletam-se os dados das posições de medição. Através da estrutura flexível dos ciclos de medição é possível executar praticamente todas as tarefas de medição necessárias em uma fresadora. No resultado da medição da peça de trabalho pode ocorrer facultativamente uma correção de ferramenta ou uma correção de DPZ.

### Medição de ferramenta

Para executar a medição, a ferramenta carregada para medição é aproximada até o apalpador de medição e executada a coleta dos valores de medição da geometria da ferramenta. O apalpador de medição pode estar instalado em um ponto fixo ou ele pode ser basculado para dentro da área de trabalho através de um dispositivo mecânico. A geometria de ferramenta determinada é registrada no respectivo bloco de dados de corretores de ferramenta.

### Literatura

Uma descrição detalhada da aplicação dos ciclos de medição está disponível no:

Manual de programação de ciclos de medição HMI sl / SINUMERIK 840D sl

## Procedimento



1. Pressione a tecla de menus seguintes.



2. Pressione a softkey horizontal "Medição Fresamento".



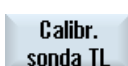
3. Selecione o grupo de funções de medição desejado através da softkey vertical, p. ex. "Calibrar apalpador de medição".

- OU -



Medição da peça de trabalho

- OU -



Calibração do apalpador de ferramentas

- OU -



Medição de ferramenta

4. Selecione uma tarefa de medição através das softkeys verticais.

5. Especifique os parâmetros na tela de ciclos de medição.



6. Pressione a softkey "OK".

O ciclo de medição é incorporado como código G no editor. O ciclo de medição parametrizado em código G está marcado com uma cor.

7. Posicione o cursor em um ciclo de medição no editor de códigos G para abrir novamente a respectiva tela de parâmetros.



8. Pressione a tecla <Cursor para direita>.

É aberta a tela de parâmetros do ciclo de medição selecionado.

- OU -



9. Pressione as teclas <Shift> + <Insert>, para cancelar a marcação do ciclo de medição no editor e alterar o parâmetro diretamente no editor.

## Programação de funções tecnológicas (Ciclos)

### 8.1 Furação

#### 8.1.1 Informações gerais

##### Parâmetros geométricos gerais

- Plano de retrocesso RP e ponto de referência Z0

Normalmente o ponto de referência Z0 e o plano de retrocesso RP possuem valores diferentes. No ciclo considera-se que o plano de retrocesso venha antes do ponto de referência.

---

##### Indicação

No caso de valores idênticos para ponto de referência e plano de retrocesso, não se pode especificar nenhum valor de profundidade relativa. É emitida a mensagem de erro "Plano de referência definido incorretamente" e o ciclo não será executado.

Esta mensagem de erro também aparece quando o plano de retrocesso estiver após o ponto de referência, isto é, quando sua distância até a profundidade final de furação for menor.

---

- Distância de segurança SC

Atua em função do ponto de referência. O sentido com que a distância de segurança atua é determinado automaticamente pelo ciclo.

- Profundidade de furação

Para ciclos com campo de seleção, dependendo da seleção, a profundidade de furação programada é relativa à haste da broca ou à ponta da broca e ao diâmetro de centragem:

- Ponta (profundidade de furação relativa à ponta)

A imersão é executada na profundidade até alcançar o valor Z1 da ponta da broca.

Nota: Se no gerenciamento de ferramentas não pode ser indicado nenhum ângulo para broca, não será oferecida nenhuma seleção ponta - haste (sempre será a ponta, campo 0).

- Haste (profundidade de furação relativa à haste)

A imersão é executada na profundidade até alcançar o valor Z1 da haste da broca. Neste caso, deve ser considerado o ângulo especificado na lista de ferramentas.

- Diâmetro (centragem relacionada ao diâmetro, apenas no CYCLE81)

Em Z1 é programado o diâmetro do furo de centragem. Neste caso, na lista de ferramentas deve ser especificado o ângulo da ponta da ferramenta. A ferramenta imerge até ser alcançado o diâmetro predefinido.

### Posições de furação

O ciclo requer as coordenadas de furação do plano que foram alcançadas.

Por isso que os centros dos furos devem ser programados da seguinte maneira, antes ou depois da chamada do ciclo (veja também o capítulo sobre ciclos em posição individual ou modelo de posição (MCALL):

- Uma posição individual deve ser programada antes da chamada do ciclo
- Os modelos de posições (MCALL) devem ser programados após a chamada do ciclo
  - como ciclo de modelo de furação (linha, círculo, etc.) ou
  - como sequência de blocos de posicionamento para os centros de furação

### 8.1.2 Centragem (CYCLE81)

#### Função

Com o ciclo "Centragem" a ferramenta fura com a rotação de fuso programada e velocidade de avanço de modo optativo

- até a profundidade final programada ou
- até a profundidade necessária para alcançar o diâmetro programado da centragem

O retrocesso da ferramenta é realizado após a expiração de um tempo de espera programável.

#### Aproximação / afastamento





1. A ferramenta é deslocada com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
2. Com G1 e o avanço F programado é executada a imersão na peça de trabalho, até ser alcançada a profundidade ou o diâmetro de centragem.
3. Depois de expirar um tempo de espera DT a ferramenta é recuada com avanço rápido G0 até o plano de retrocesso.

#### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione a softkey "Centragem".  
É aberta a janela de especificação "Centragem".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
RP	Plano de retrocesso	mm	D	Número de corretor (gume)	
SC	Distância de segurança	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
			S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
Posição de usinagem  (apenas em código G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual</li> <li>Executa o furo na posição programada.</li> <li>Modelo de posições</li> <li>Posição com MCALL</li> </ul>	
Z0 (apenas em código G)	Ponto de referência Z	mm
Centragem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diâmetro (centragem relacionada ao diâmetro)</li> <li>Deve ser considerado o ângulo da broca de centragem especificado na lista de ferramentas.</li> <li>Ponta (centragem relacionada à profundidade)</li> <li>A ferramenta imerge até alcançar a profundidade de imersão programada.</li> </ul>	mm
Ø	A imersão é executada na profundidade até alcançar o diâmetro. - (somente para centragem do diâmetro)	mm
Z1 	Profundidade de furação (abs) ou profundidade de furação relativa ao Z0 (inc) A imersão é executada na profundidade até alcançar o Z1. - (somente para centragem da ponta)	mm
DT 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempo de espera (na profundidade final de furação) em segundos</li> <li>Tempo de espera (na profundidade final de furação) em rotações</li> </ul>	s Rot.

### 8.1.3 Furação (CYCLE82)

#### Função

Com o ciclo "Furação" a ferramenta fura com rotação de fuso e velocidade de avanço programada até uma profundidade final de furação (haste ou ponta).

O retrocesso da ferramenta é realizado após a expiração de um tempo de espera programável.

#### Aproximação/afastamento


1. A ferramenta é deslocada com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
2. A ferramenta imerge com G1 e o avanço F programado na peça de trabalho, até alcançar a profundidade final Z1 programada.
3. Depois de expirar um tempo de espera DT a ferramenta é recuada com avanço rápido G0 até o plano de retrocesso.




#### Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furar".
3. Pressione a softkey "Furação Alargamento".
4. Pressione a softkey "Furação".  
É aberta a janela de especificação "Furação".



Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
RP	Plano de retrocesso	mm	D	Número de corretor (gume)	
SC	Distância de segurança	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
			S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
Posição de usinagem  (apenas em código G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posição individual Executa o furo na posição programada.</li> <li>• Modelo de posições Posição com MCALL</li> </ul>	
Z0 (apenas em código G)	Ponto de referência Z	mm

Parâmetros	Descrição	Unidade
Profundidade de furação 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haste (profundidade de furação relativa à haste) A imersão é executada na profundidade até alcançar o valor Z1 da haste da broca. Neste caso, deve ser considerado o ângulo especificado na lista de ferramentas.</li> <li>Ponta (profundidade de furação relativa à ponta) A imersão é executada na profundidade até alcançar o valor Z1 da ponta da broca.</li> </ul>	
Z1 	Profundidade de furação (abs) ou profundidade de furação relativa ao Z0 (inc) A imersão é executada na profundidade até alcançar o Z1.	mm
DT 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempo de espera (na profundidade final de furação) em segundos</li> <li>Tempo de espera (na profundidade final de furação) em rotações</li> </ul>	s Rot.

### 8.1.4 Alargamento (CYCLE85)

#### Função

Com o ciclo "Alargamento" a ferramenta avança na peça de trabalho com a rotação de fuso programada e o avanço programado em F.

Se for alcançado o valor Z1 e o tempo de espera expirou, no alargamento o recuo será executado com o avanço de retrocesso programado até o plano de retrocesso.

#### Aproximação / afastamento

1. A ferramenta é deslocada com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
2. A ferramenta imerge na peça de trabalho com o avanço F programado até alcançar a profundidade final Z1.
3. Tempo de espera DT na profundidade final de furação.
4. Retrocesso até o plano de retrocesso com o avanço de retrocesso FR programado.




#### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione a softkey "Furação Alargamento".
4. Pressione a softkey "Alargamento".  
É aberta a janela de especificação "Alargamento".

## 8.1 Furação

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
RP	Plano de retrocesso	mm	D	Número de corretor (gume)	
SC	Distância de segurança	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
F	Avanço	mm/min	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
Posição de usinagem  (apenas em código G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual</li> <li>Executa o furo na posição programada.</li> <li>Modelo de posição</li> <li>Posição com MCALL</li> </ul>	
Z0 (apenas em código G)	Ponto de referência Z	mm
FR	Avanço no retrocesso	mm/min
Z1 	Profundidade de furação (abs) ou profundidade de furação relativa ao Z0 (inc) A imersão é executada na profundidade até alcançar o Z1. - (somente para centragem da ponta)	mm
DT 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tempo de espera (na profundidade final de furação) em segundos</li> <li>Tempo de espera (na profundidade final de furação) em rotações</li> </ul>	s Rot.

### 8.1.5 Furação profunda (CYCLE83)

#### Função

Com o ciclo "Furação profunda" a ferramenta imerge com rotação de fuso e velocidade de avanço programa em vários passos de penetração na peça de trabalho, até alcançar a profundidade Z1. Podem ser predefinidos:

- Número de penetrações constante ou com redução (através do fator de degressão que pode ser programado)
- quebra opcional de cavacos com ou sem retração ou remoção de cavacos com retrocesso da ferramenta
- Fator de avanço para 1ª penetração para redução ou aumento de avanço (p. ex. quando o furo já foi prefurado)
- Tempos de espera
- Profundidade relativa à haste da broca ou à ponta da broca



**Aproximação/afastamento com quebra de cavacos**

1. A ferramenta é deslocada com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
2. A ferramenta fura com a rotação de fuso e velocidade de avanço  $F = F \cdot FD1$  [%] programada até a 1ª profundidade de penetração.
3. Tempo de espera na profundidade de furação DTB
4. A ferramenta retorna para a quebra dos cavacos conforme o retrocesso V2 e fura com a velocidade de avanço F programada até a próxima profundidade de penetração.
5. O passo 4. é repetido até ser alcançada a profundidade final de furação Z1.
6. Tempo de espera DT na profundidade final de furação.
7. A ferramenta é recua em avanço rápido até o plano de retrocesso.

**Aproximação/afastamento na remoção de cavacos**







1. A ferramenta é deslocada com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
2. A ferramenta fura com a rotação de fuso e velocidade de avanço  $F = F \cdot FD1$  [%] programada até a 1ª profundidade de penetração.
3. Tempo de espera na profundidade de furação DTB
4. A ferramenta é afastada para fora da peça de trabalho com avanço rápido até a distância de segurança para remoção de cavacos.
5. Tempo de espera no ponto inicial DTS.
6. Aproximação da última profundidade de furação com G0, reduzida pela distância de parada antecipada V3.
7. Depois é executada a furação até a próxima profundidade de penetração.
8. Os passos 4. até 7. são repetidos até ser alcançada a profundidade final de furação Z1 programada.
9. A ferramenta é recua em avanço rápido até o plano de retrocesso.




**Procedimento**

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione a softkey "Furação profunda".  
É aberta a janela de especificação "Furação profunda".

8.1 Furação

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
Posição de usinagem  (apenas em código G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual Executa o furo na posição programada.</li> <li>Modelo de posições Posição com MCALL</li> </ul>	
Z0 (apenas em código G)	Ponto de referência Z	mm
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoção de cavacos A broca sai da peça de trabalho para remover os cavacos.</li> <li>Quebra de cavacos A broca recua até o valor de retrocesso V2 para quebrar os cavacos.</li> </ul>	
Profundidade de furação 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haste (profundidade de furação relativa à haste) A imersão é executada na profundidade até alcançar o valor Z1 da haste da broca. Neste caso, deve ser considerado o ângulo especificado na lista de ferramentas.</li> <li>Ponta (profundidade de furação relativa à ponta) A imersão é executada na profundidade até alcançar o valor Z1 da ponta da broca.</li> </ul>	
Z1 	Profundidade de furação (abs) ou profundidade de furação relativa ao Z0 (inc) A imersão é executada na profundidade até alcançar o Z1.	mm
D - (apenas em código G) 	1ª profundidade de furação (abs) ou 1ª profundidade de furação relacionada ao Z0 (inc)	
D - (apenas ShopMill)	penetração máxima em profundidade	
FD1	Porcentagem para o avanço na primeira penetração	%
DF 	Penetração: <ul style="list-style-type: none"> <li>Valor para cada penetração seguinte</li> <li>Porcentagem para cada penetração seguinte</li> </ul> DF = 100 %: O valor de penetração permanece o mesmo DF < 100 %: O valor de penetração é reduzido no sentido da profundidade de furação final <b>Exemplo:</b> a última penetração era 4 mm; valor DF de 80 % próxima penetração = 4 x 80 % = 3.2 mm próxima penetração = 3.2 x 80 % = 2.56 mm, etc.	mm %

Parâmetros	Descrição	Unidade
V1	penetração mínima - (apenas para DF em %) O parâmetro V1 somente existe se for programado DF<100. Se o valor de penetração for muito pequeno, pode-se programar uma penetração mínima com o parâmetro "V1". V1 < Valor de penetração: É executada a penetração conforme o valor de penetração V1 > Valor de penetração: É executada a penetração conforme o valor programado em V1.	
V2	Valor de retrocesso depois de cada usinagem – (somente para quebra de cavacos) Valor com o qual a broca é recuada para quebra de cavacos. V2 = 0: A ferramenta não é recuada, ela permanece parada durante uma rotação.	mm
V3	Distância de parada antecipada – (somente para remoção de cavacos e distância manual de parada antecipada) É a distância em relação à última profundidade de penetração com que a broca é aproximada em avanço rápido após a remoção de cavacos.	mm
DTB - (apenas em código G) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de espera da profundidade de furação em segundos</li> <li>• Tempo de espera na profundidade de furação em rotações</li> </ul>	s Rot.
DT 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de espera na profundidade final de furação em segundos</li> <li>• Tempo de espera na profundidade final de furação, em rotações</li> </ul>	s Rot.
DTS - (apenas em código G) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de espera para remoção de cavacos em segundos</li> <li>• Tempo de espera para remoção de cavacos em rotações</li> </ul>	s Rot.

### 8.1.6 Mandrilamento (CYCLE86)

#### Função

Com o ciclo "Mandrilamento" a ferramenta é deslocada em avanço rápido até a posição programada, sendo considerados o plano de retrocesso e a distância de segurança. Em seguida a ferramenta imerge com o avanço (F) programado até a profundidade programada (Z1). É realizada uma parada orientada do fuso com o comando SPOS. Após o tempo de espera é realizado o retrocesso de ferramenta com ou sem retração da ferramenta.

Para retração podem ser determinados o valor de retração D e o ângulo de orientação da ferramenta  $\alpha$  ou através de dados da máquina ou na tela de parâmetros. Se os dois parâmetros foram definidos em dados da máquina, eles não aparecem na tela de parâmetros.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### ATENÇÃO

O ciclo "Mandrilamento" pode ser aplicado se o fuso previsto para a furação for tecnicamente viável para operação com controle de posição.

### Aproximação / afastamento

1. A ferramenta é deslocada com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
2. Deslocamento até a profundidade final de furação com G1 e a rotação e o velocidade de avanço programados antes da chamada do programa.
3. Tempo de espera na profundidade final de furação.
4. Parada de fuso controlada na posição programada em POSS.
5. Com a seleção "Retração" o corte se afasta da borda do furo em até 3 eixos com G0.
6. Retrocesso com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
7. Retrocesso no plano de retrocesso com G0 até a posição de furação nos dois eixos do plano (coordenadas do centro da furação).


### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione a softkey "Mandrilar".  
É aberta a janela de especificação "Mandrilar".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
RP	Plano de retrocesso	mm	D	Número de corretor (gume)	
SC	Distância de segurança	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
			S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
Posição de usinagem  (apenas em código G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posição individual Executa o furo na posição programada.</li> <li>• Modelo de posições Posição com MCALL</li> </ul>	
Z0 (apenas em código G)	Ponto de referência Z	mm
DIR  (apenas em código G)	Sentido de giro <ul style="list-style-type: none"> <li>• </li> <li>• </li> </ul>	
Z1	Profundidade de furação (abs) ou profundidade de furação relativa ao Z0 (inc)	mm
DT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de espera na profundidade final de furação em segundos</li> <li>• Tempo de espera na profundidade final de furação, em rotações</li> </ul>	s Rot.

Parâmetros	Descrição	Unidade
SPOS	Posição de parada do fuso	Graus
Modo de retração 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• não retrain</li> </ul> <p>O corte não sai livremente, ele sai em avanço rápido até o plano de retrocesso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• retrain</li> </ul> <p>O corte sai livremente da borda do furo e depois se afasta do ponto de referência até a distância de segurança e, em seguida, posiciona no plano de retrocesso sobre o centro do furo.</p>	
DX	Valor de retração no sentido X (incremental) - (somente para retração, Standard)	
DY	Valor de retração no sentido Y (incremental) - (somente para retração, Standard)	
DZ	Valor de retração no sentido Z (incremental) - (somente para retração, Standard)	
D	Valor de retração (incremental) - (somente para retração, ShopMill)	

### 8.1.7 Furação de rosca - CYCLE84, 840

#### Função

Com o ciclo "Rosqueamento com macho" podemos furar roscas internas.

A ferramenta se desloca até a distância de segurança com a rotação e avanço rápido ativados. É realizada uma parada do fuso, o fuso e o avanço são sincronizados. Em seguida a ferramenta imerge na peça de trabalho com a rotação programada (em função do %S).

Podemos selecionar entre a furação executada em um corte, quebra de cavacos ou saída da peça de trabalho para a remoção de cavacos.

Dependendo da seleção feita no campo "Modo Mandril de Compensação" são geradas, de modo alternativo, as seguintes chamadas:

- com mandril de compensação: CYCLE840
- sem mandril de compensação: CYCLE84

No rosqueamento com macho com mandril de compensação a rosca é produzida em um corte. O CYCLE84 possibilita o rosqueamento com macho em vários cortes se o fuso estiver equipado com um sistema de medição.

#### Aproximação / afastamento CYCLE840 - com mandril de compensação

1. A ferramenta é deslocada com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
2. a ferramenta fura com G1 até a profundidade Z1 com rotação de fuso e sentido de fuso programados. O avanço F é calculado internamente no ciclo a partir da rotação e do passo.
3. É realizada a inversão do sentido de giro.
4. Tempo de espera na profundidade final de furação.
5. Movimento de retrocesso com G1 até a distância de segurança.
6. Inversão do sentido de giro ou parada do fuso.
7. Retrocesso até o plano de retrocesso com G0.

#### Aproximação / afastamento CYCLE84 - sem mandril de compensação

1 corte:

1. Deslocamento com G0 até a distância de segurança do ponto de referência.
2. O fuso é sincronizado e ligado com a rotação programada (em função do %S).
3. Rosqueamento com macho até Z1 com sincronização de fuso e avanço.
4. Parada do fuso e tempo de espera na profundidade de furação.
5. Reversão de fuso depois do tempo de espera.
6. Retrocesso até a distância de segurança com rotação de retrocesso ativa do fuso (em função do %S).
7. Parada do fuso.
8. Retrocesso até o plano de retrocesso com G0.

**Aproximação / afastamento na remoção de cavacos**

1. A ferramenta fura até a 1ª profundidade de penetração (prof. de avanço máxima D) com a rotação programada do fuso S (em função do %S).
2. Parada do fuso e tempo de espera DT.
3. A ferramenta é afastada para fora da peça de trabalho com a rotação de fuso SR até a distância de segurança para remoção de cavacos.
4. Parada do fuso e tempo de espera DT.
5. Em seguida, a ferramenta fura até a próxima profundidade de penetração com a rotação do fuso S.
6. Os passos 2 até 5 serão repetidos tantas vezes até ser alcançada a profundidade de furação final Z1 programada.
7. Depois do tempo de espera DT a ferramenta é afastada até a distância de segurança com a rotação do fuso SR. É realizada uma parada do fuso e retrocesso até o plano de retrocesso.

**Aproximação / afastamento com quebra de cavacos**

1. A ferramenta fura até a 1ª profundidade de penetração (prof. de avanço máxima D) com a rotação programada do fuso S (em função do %S).
2. Parada do fuso e tempo de espera DT.
3. A ferramenta recua o valor de retrocesso V2 para quebrar os cavacos.
4. Depois a ferramenta fura até a próxima profundidade de penetração com a rotação do fuso S (em função do %S).
5. Os passos 2 até 4 serão repetidos tantas vezes até ser alcançada a profundidade de furação final Z1 programada.
6. Depois do tempo de espera DT a ferramenta é afastada até a distância de segurança com a rotação do fuso SR. É realizada uma parada do fuso e retrocesso até o plano de retrocesso.

**Fabricante da máquina**







Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

**Procedimento**









1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione as softkeys "Rosca" e "Rosqueamento com macho". É aberta a janela de especificação "Rosqueamento com macho".

8.1 Furação

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
RP	Plano de retrocesso	mm	D	Número de corretor (gume)	
SC	Distância de segurança	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
			S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
Modo de mandril de compensação 	<ul style="list-style-type: none"> <li>com mandril de compensação</li> <li>sem mandril de compensação</li> </ul>	
Posição de usinagem  (apenas em código G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual Executa o furo na posição programada.</li> <li>Modelo de posições Posição com MCALL</li> </ul>	
Z0 (apenas em código G)	Ponto de referência Z	mm
Z1 	Ponto final da rosca (abs) ou comprimento da rosca (inc) A imersão é executada na profundidade até alcançar o Z1.	mm
Usinagem - (com mandril de compensação) 	<p>No rosqueamento com macho podem ser selecionadas as seguintes tecnologias de usinagem: (apenas em código G)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>com encoder Rosqueamento com encoder de fuso</li> <li>sem encoder Rosqueamento sem encoder de fuso; seleção: - Definição do parâmetro "Passo"</li> </ul>	
SR (apenas ShopMill)	Rotação de fuso para retrocesso - (apenas para S)	rpm
VR (apenas ShopMill)	velocidade de corte constante para retrocesso - (apenas para V)	m/min
Passo - (somente usinagem sem encoder) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificação do usuário O passo resulta da especificação</li> <li>avanço ativo O passo resulta do avanço (apenas em código G)</li> </ul>	
Tabela 	<p>Seleção da tabela de roscas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sem</li> <li>ISO métrico</li> <li>Whitworth BSW</li> <li>Whitworth BSP</li> <li>UNC</li> </ul>	



Parâmetros	Descrição	Unidade
Seleção 	Seleção de valor de tabela: p. ex. <ul style="list-style-type: none"> <li>M3; M10; etc. (ISO métrico)</li> <li>W3/4"; etc. (Whitworth BSW)</li> <li>G3/4"; etc. (Whitworth BSP)</li> <li>1" - 8 UNC; etc. (UNC)</li> </ul>	
P  - (opção de seleção apenas para tabela de seleção "sem")	Passo da rosca ... <ul style="list-style-type: none"> <li>em MÓDULO: <math>\text{MÓDULO} = \text{passo}/\pi</math></li> <li>em passos por polegada: Por exemplo, muito usado em roscas de tubos. Para especificação por polegadas, especifica-se no primeiro campo de parâmetro o número inteiro antes da vírgula e o segundo e terceiro campo o número decimal após a vírgula.</li> <li>em mm/rot.</li> <li>em inch/rot.</li> </ul> <p>O passo da rosca depende da ferramenta utilizada.</p>	MÓDULO Passos/"  mm/rot. pol./rot.
$\alpha S$	Deslocamento de ângulo de partida - (somente para rosqueamento com macho sem mandril de compensação)	Graus
S	Rotação do fuso - (somente para rosqueamento com macho sem mandril de compensação)	rpm
Usinagem (sem mandril de compensação) 	Podem ser selecionadas as seguintes tecnologias de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 corte A rosca é furada em um corte, sem interrupção.</li> <li>Quebra de cavacos A broca recua até o valor de retrocesso V2 para quebrar os cavacos.</li> <li>Remoção de cavacos A broca sai da peça de trabalho para remover os cavacos.</li> </ul>	
D	penetração máxima em profundidade - (apenas para uso sem mandril de compensação, remoção de cavacos ou quebra de cavacos)	mm
Retrocesso 	Valor de retrocesso - (apenas para uso sem mandril de compensação, quebra de cavacos) <ul style="list-style-type: none"> <li>manual valor de retrocesso após cada usinagem (V2)</li> <li>automático sem valor de retrocesso após cada usinagem</li> </ul>	
V2	Valor de retrocesso depois de cada usinagem - (somente para uso sem mandril de compensação, quebra de cavacos e retrocesso manual) Valor com o qual a broca é recuada para quebra de cavacos. V2 = automático: A ferramenta recua uma rotação.	mm
DT (apenas em código G)	Tempo de espera na profundidade final de furação em segundos	s
SR (apenas em código G)	Rotação do fuso para retrocesso - (apenas para uso sem mandril de compensação)	rpm
SDE  (apenas em código G)	Sentido de rotação após fim do ciclo: <ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> <li></li> </ul>	

### 8.1.8 Furação e Fresamento de rosca (CYCLE78)

#### Função

Com uma fresa para furação e fresamento de rosca é produzida uma rosca interna com determinada profundidade e número de passos em um passo de trabalho. Isto é, para furar e fresar a rosca é utilizada a mesma ferramenta, dessa forma evita-se uma troca de ferramentas.

A rosca pode ser produzida como rosca direita ou rosca esquerda.

#### Aproximação/afastamento

1. A ferramenta é deslocada até a distância de segurança em avanço rápido.
2. Para produzir a centragem, a ferramenta desloca-se em avanço de furação reduzido até a profundidade de centragem definida em um dado de ajuste (ShopMill/ShopTurn). Na programação em código G a profundidade de pré-furação é programável através de um parâmetro de entrada.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.







1. A ferramenta fura com avanço de furação F1 até a primeira profundidade de furação D. Se a profundidade de furação final Z1 ainda não foi alcançada, a ferramenta retorna à superfície da peça de trabalho em avanço rápido para a remoção de cavacos. Em seguida, a ferramenta posiciona-se em avanço rápido até 1 mm acima da profundidade já alcançada, em seguida, ela continua a furar até a próxima penetração com avanço de furação F1. A partir da 2ª penetração será considerado o parâmetro "DF" (veja a tabela "Parâmetros").
2. Se para a furação passante for solicitado outro avanço FR, a profundidade de furação restante ZR será furada com este avanço.
3. Se desejado, antes do fresamento da rosca, a ferramenta retorna à superfície da peça de trabalho em avanço rápido para a remoção de cavacos.
4. A ferramenta é deslocada até a posição de partida do fresamento de rosca.
5. O fresamento de rosca (concordante, discordante ou discordante + concordante) é executado com avanço de fresamento F2. A entrada e saída da fresa na rosca é realizada em semicírculo com penetração simultânea no eixo da ferramenta.

#### Procedimento












1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione as softkeys "Rosca" e "Furação e Fresamento de rosca". É aberta a janela de especificação "Furação e Fresamento de rosca".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
RP	Plano de retrocesso	mm	D	Número de corretor (gume)	
SC	Distância de segurança	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
			S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
Posição de usinagem  (apenas em código G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual Executa o furo na posição programada.</li> <li>Modelo de posições Posição com MCALL</li> </ul>	
F1 	Avanço de furação	mm/mm mm/rot.
Z0 (apenas em código G)	Ponto de referência Z	mm
Z1 	Comprimento de rosca (inc) ou ponto final da rosca (abs)	
D	penetração máxima em profundidade <ul style="list-style-type: none"> <li><math>D \geq Z1</math>: uma penetração até a profundidade de furação final</li> <li><math>D &lt; Z1</math>: Várias penetrações com remoção de cavacos</li> </ul>	
DF 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Porcentagem para cada penetração seguinte DF=100: O valor de penetração permanece o mesmo DF&lt;100: O valor de penetração é reduzido no sentido da profundidade de furação final Z1 <b>Exemplo:</b> última penetração de 4 mm; DF 80% próxima penetração = <math>4 \times 80\% = 3.2</math> mm outra penetração seguinte = <math>3.2 \times 80\% = 2.56</math> mm etc.</li> <li>Valor para cada penetração seguinte</li> </ul>	%  mm
V1	penetração mínima - (apenas para DF, porcentagem para cada penetração seguinte) O parâmetro V1 somente existe se for programado DF<100. Se o valor de penetração for muito pequeno, pode-se programar uma penetração mínima com o parâmetro "V1". <ul style="list-style-type: none"> <li><math>V1 &lt; \text{Valor de penetração}</math>: É executada a penetração conforme o valor de penetração</li> <li><math>V1 &gt; \text{Valor de penetração}</math>: É executada a penetração conforme o valor programado em V1.</li> </ul>	mm
Pré-furação (centrar) 	Pré-furação com avanço reduzido <ul style="list-style-type: none"> <li>sim</li> <li>não</li> </ul> O avanço de furação reduzido resulta como segue: Avanço de furação $F1 < 0,15$ mm/rot.: Avanço de pré-furação = 30% de F1 Avanço de furação $F1 \geq 0,15$ mm/rot.: Avanço de pré-furação = 0,1 mm/rot.	
AZ (apenas em código G)	Profundidade de pré-furação com avanço de furação reduzido (inc) - (apenas para pré-furação "sim")	
Furação passante 	Profundidade de furação restante com avanço de furação <ul style="list-style-type: none"> <li>sim</li> <li>não</li> </ul>	

## 8.1 Furação

Parâmetros	Descrição	Unidade
ZR	Profundidade de furação restante na furação passante - (apenas para furação passante "sim")	mm
FR 	Avanço de furação para profundidade de furação restante - (apenas para furação passante "sim")	mm/mm mm/rot.
Remoção de cavacos 	Remoção de cavacos antes do fresamento de rosca <ul style="list-style-type: none"> <li>• sim</li> <li>• não</li> </ul> Antes do fresamento de rosca, retornar à superfície da peça de trabalho para a remoção de cavacos.	
Rosca 	Sentido de giro da rosca <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rosca à direita</li> <li>• Rosca à esquerda</li> </ul>	
F2 	Avanço para fresamento de rosca	mm/min mm/dente
Tabela 	Seleção da tabela de rosas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sem</li> <li>• ISO métrico</li> <li>• Whitworth BSW</li> <li>• Whitworth BSP</li> <li>• UNC</li> </ul>	
Seleção - (não para tabela "sem") 	Seleção de valor de tabela: p. ex. <ul style="list-style-type: none"> <li>• M3; M10; etc. (ISO métrico)</li> <li>• W3/4"; etc. (Whitworth BSW)</li> <li>• G3/4"; etc. (Whitworth BSP)</li> <li>• N1" - 8 UNC; etc. (UNC)</li> </ul>	
P  - (opção de seleção apenas para tabela de seleção "sem")	Passo da rosca ... <ul style="list-style-type: none"> <li>• em MODULO: <math>\text{MODULO} = \text{passo}/\pi</math></li> <li>• em passos por polegada: Por exemplo, muito usado em rosas de tubos.</li> </ul> Para especificação por polegadas, especifica-se no primeiro campo de parâmetro o número inteiro antes da vírgula e o segundo e terceiro campo o número decimal após a vírgula. <ul style="list-style-type: none"> <li>• em mm/rot.</li> <li>• em inch/rot.</li> </ul> O passo da rosca depende da ferramenta utilizada.	MÓDULO Passos/"  mm/rot. pol./rot.
Z2	Valor de retrocesso antes do fresamento de rosca Com Z2 define-se a profundidade da rosca no sentido do eixo da ferramenta. Neste caso o Z2 é relativo à ponta da ferramenta.	mm
Ø	Diâmetro nominal	mm
Sentido de fresamento 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concordante: Fresamento da rosca em uma passada.</li> <li>• Discordante: Fresamento da rosca em uma passada.</li> <li>• Discordante - Concordante: Fresar rosca em 2 passadas, onde o pré-fresamento é realizado em sentido discordante com sobremetal definido e o fresamento de acabamento é realizada em sentido concordante com o avanço de fresamento FS.</li> </ul>	
FS 	Avanço de acabamento - (apenas para concordante - discordante)	mm/min mm/dente

### 8.1.9 Posicionamento e modelos de furação

#### Função

Depois de ser programada a tecnologia (chamada de ciclo), devem ser programadas as posições. Para isso estão disponíveis diversos modelos de posição:

- Qualquer posição
- Posicionamento em uma linha, uma grade ou um quadro
- Posicionamento em um círculo inteiro ou parcial

Podem ser programados vários modelos de posição consecutivamente. Eles são executados na sequência programada.

---

#### Indicação

O número de posições que podem ser programadas em um passo "Posições" está limitado em um valor máximo de 400!

---

#### Programação de modelo de posições no ShopMill

Podem ser programados vários modelos de posições sucessivos (máx. 20 tecnologias e modelos de posição simultâneos). Eles são executados na sequência programada.

As tecnologias programadas anteriormente e as posições subsequentes são sequenciadas automaticamente.

#### Aproximação/afastamento

1. As posições programadas são processadas com a ferramenta programada (p. ex. centrador). A usinagem das posições sempre começa no ponto de referência. Na grade a usinagem é executada primeiro no sentido do 1º eixo e depois em ziguezague. O quadro e o círculo de furos seguem com a usinagem no sentido anti-horário.
2. Para operações com sequências diferentes de tecnologia (p. ex. centragem - furação - rosqueamento), após a chamada da próxima ferramenta (p. ex. broca), se deve programar o respectivo ciclo de furação e imediatamente após a chamada o modelo de posição a ser processado.

#### Percurso da ferramenta

Em um modelo de posição, assim como na aproximação do próximo modelo de posição, a saída é executada até o plano de retrocesso e depois executada a aproximação da nova posição ou o novo modelo de posição em avanço rápido.

### 8.1.10 Posição aleatória (CYCLE802)

#### Função

Com o ciclo "Qualquer posição" podemos programar posições livres, cotadas de modo ortogonal ou polar. As diversas posições são aproximadas na sequência programada. Com a softkey "Apagar todos" são apagadas todas posições X/Y programadas.

#### Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione a softkey "Posições".  
É aberta a janela de especificação "Posições".



Parâmetros	Descrição	Unidade
LAB - (apenas em código G)	Marcador de salto para repetição da posição	
PL  - (apenas em código G)	Plano de usinagem	
Seleção  - (apenas ShopMill)	Sistema de coordenadas <ul style="list-style-type: none"> <li>• ortogonal</li> <li>• polar</li> </ul>	
- (apenas ShopMill)	Coordenadas polares da 1ª posição, na seleção "polar"	
L0	Comprimento (abs)	mm
C0	Ângulo (abs)	Graus
X0	Coordenada X da 1ª posição (abs)	mm
Y0	Coordenada Y da 1ª posição (abs)	mm
- (apenas ShopMill)	Coordenadas polares das demais posições, na seleção "polar"	
L1 ... L7	Comprimento (abs)	mm
C1 ... C7	Ângulo (abs)	Graus
X1 ... X7	Coordenada X das demais posições (abs ou inc)	mm
Y1 ... Y7	Coordenada Y das outras posições (abs ou inc)	mm

### 8.1.11 Fila de furos (HOLES1)

#### Função

Com o ciclo "Modelo de posição" podemos programar no parâmetro "Modelo de posição" nas opções de escolha o seguinte modelo:

- Linha

Com a opção de escolha "Linha" podemos programar um número qualquer de posições que estão dispostas na mesma distância sobre uma linha.

- Grade

Com a opção de seleção "Grade" podemos programar um número qualquer de posições, se as posições estiverem na mesma distância em uma ou mais retas paralelas.

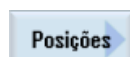
Para programar uma grade em forma de losango, especificamos o ângulo  $\alpha X$  e  $\alpha Y$ .

- Quadro



Com a opção de seleção "Quadro" podemos programar um número qualquer de posições, se as posições estiverem na mesma distância em um quadro. A distância pode ser diferente nos dois eixos.

Para programar um quadro em forma de losango, especificamos o ângulo  $\alpha X$  e  $\alpha Y$ .

#### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione as softkeys "Posições" e "Linha".  
É aberta a janela de especificação "Modelo de posição".

Parâmetros	Descrição	Unidade
LAB (apenas em código G)	Marcador de salto para repetição da posição	
PL  (apenas em código G)	Plano de usinagem	
Modelo de posições  (apenas em código G)	Opção de seleção do seguinte modelo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linha</li> <li>• Grade</li> <li>• Quadro</li> </ul>	
Z0 (apenas ShopMill)	Coordenada Z do ponto de referência Z	mm

## 8.1 Furação

Parâmetros	Descrição	Unidade
X0	Coordenada em X do ponto de referência X (abs) Na 1ª chamada esta posição deve ser programada como absoluta.	mm
Y0	Coordenada em Y do ponto de referência Y (abs) Na 1ª chamada esta posição deve ser programada como absoluta.	mm
$\alpha 0$	Ângulo de giro da linha, em relação ao eixo X Ângulo positivo: A linha é girada no sentido anti-horário. Ângulo negativo: A linha é girada no sentido horário.	Graus
L0	Distância da 1ª posição até o ponto de referência - (somente para modelo de posição Linha)	mm
L	Distância entre as posições - (somente para modelo de posição Linha)	mm
N	Número de posições - (somente para modelo de posição Linha)	
$\alpha X$	Ângulo de esquadro em X - (somente para modelo de posição Grade ou Quadro)	Graus
$\alpha Y$	Ângulo de esquadro em Y - (somente para modelo de posição Grade ou Quadro)	Graus
L1	Distância das colunas - (somente para modelo de posição Grade ou Quadro)	mm
L2	Distância das linhas - (somente para modelo de posição Grade ou Quadro)	mm
N1	Número de colunas - (somente para modelo de posição Grade ou Quadro)	
N2	Número de linhas - (somente para modelo de posição Grade ou Quadro)	

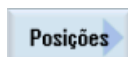
### 8.1.12 Círculo de furos (HOLES2)

#### Função

Com o ciclo "Círculo de posição" podemos programar furos em um círculo inteiro ou parcial de raio definido. O ângulo básico de giro ( $\alpha 0$ ) da 1ª posição é relativo ao eixo X. O comando gira mais um ângulo calculado em função do número de furos. Este ângulo é igual para todas posições.




A ferramenta pode aproximar a próxima posição através de uma reta ou de um percurso circular.

#### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione as softkeys "Posições" e "Círculo".  
É aberta a janela de especificação "Círculo de posição".



Parâmetros	Descrição	Unidade
LAB (apenas em código G)	Marcador de salto para repetição da posição	
PL 	Plano de usinagem	
Modelo de círculo  (apenas em código G)	Opção de seleção do seguinte modelo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Círculo parcial</li> <li>• Círculo inteiro</li> </ul>	
Z0 (apenas ShopMill)	Coordenada Z do ponto de referência Z	mm
X0	Coordenada X do ponto de referência X (abs)	mm
Y0	Coordenada Y do ponto de referência Y (abs)	mm
$\alpha 0$	Ângulo de partida para primeira posição. Ângulo positivo: O círculo inteiro é girado no sentido anti-horário. Ângulo negativo: O círculo inteiro é girado no sentido horário.	Graus
$\alpha 1$	Ângulo de indexação - (somente para modelo de círculo parcial) Depois de ser executado o primeiro furo, as demais posições serão posicionadas com este ângulo. Ângulo positivo: As demais posições são giradas no sentido anti-horário. Ângulo negativo: As demais posições são giradas no sentido horário.	Graus
R	Raio	mm
N	Número de posições	
posicionamento 	Movimento de posicionamento entre as posições: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reta A próxima posição é aproximada em uma linha reta e com avanço rápido.</li> <li>• Círculo A próxima posição é aproximada em um percurso circular e com o avanço (FP) programado.</li> </ul>	

### 8.1.13 Repetição de posições

#### Função


Para aproximar mais uma vez as posições já programadas, podemos fazer isso rapidamente com a função "Repetição da posição".

Para isso deve-se especificar o número do modelo de posição. O ciclo define automaticamente este número. Este número do modelo de posição encontra-se no plano de trabalho (vista do programa), após o número do bloco.

#### Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Furação" e "Repetir posição".  
É aberta a janela de especificação "Repetição das posições".
3. Depois de especificar o label ou o número do modelo de posição, p. ex. 1, pressione a softkey "Aceitar". O modelo de posição selecionado é novamente aproximado.



Parâmetros	Descrição	Unidade
LAB	Marcador de salto para repetição da posição	
PL  (apenas em código G)	Plano de usinagem	
Posição (apenas ShopMill)	Entrada do número do modelo de posições	

## 8.2 Fresamento

### 8.2.1 Faceamento (CYCLE61)

#### Função

Com o ciclo "Fresamento de facear" podemos fresar formas planas em qualquer peça de trabalho.

Neste caso sempre é usinada uma superfície retangular. O retângulo resulta dos cantos 1 e 2 que estão predefinidos com os valores do dimensionamento da peça bruta no cabeçalho do programa.

Podem ser faceadas peças de trabalho com ou sem limitações.

---

#### Indicação

Se o fresamento de facear é aberto através de softkey, então são adotados os cantos X e Y do cabeçalho do programa. Além disso, serão adotados o Z0 assim como a seleção abs/inc do X1 e Y1.

---

#### Aproximação / afastamento

1. Na usinagem vertical, o ponto de partida sempre está em cima ou embaixo. Na usinagem horizontal, ele está à direita ou esquerda.

O ponto de partida é identificado na tela de ajuda.

2. Sempre que possível, a usinagem será realizada de fora para dentro.

#### Tipo de usinagem

O ciclo tem diferenças entre desbaste e acabamento:

- Desbaste:

Vários passes de fresamento na superfície

A ferramenta executa a reversão sobre a aresta da peça de trabalho

- Acabamento:

Apenas um passe de fresamento na superfície

A ferramenta executa a reversão na distância de segurança no plano X/Y

Retrocesso da fresa

A penetração sempre é realizada fora da peça de trabalho.

Se for prevista uma peça com quebra de cantos, selecionamos o ciclo de saliência retangular.

No fresamento de facear o diâmetro efetivo de fresa para uma ferramenta do tipo "Fresa" encontra-se armazenado em um dado da máquina.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Seleção do sentido de usinagem

Selecione o sentido de usinagem no campo "Sentido" até aparecer o símbolo do sentido de usinagem desejado.

- Mesmo sentido de usinagem
- Sentido de usinagem alternado

### Seleção de limitações

Para cada limitação desejada pressione a softkey correspondente.



esquerda



em cima



embaixo



direita

Os limites selecionados são exibidos na tela de ajuda e no gráfico a traço.

### Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.













2. Pressione a softkey "Fresamento".



3. Pressione a softkey "Fresamento de facear".  
É aberta a janela de especificação "Fresamento de facear".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem 	Podem ser seleccionadas as seguintes tecnologias de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽▽ (acabamento)</li> </ul>	
Sentido 	Mesmo sentido de usinagem <ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul> Sentido de usinagem alternado <ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul>	
X0 Y0 Z0	As posições são relativas ao ponto de referência: Canto 1X Canto 1Y Altura da peça bruta	mm mm mm
X1  Y1  Z1 	Canto 2X (abs) ou canto 2X relativo ao X0 (inc) Canto 2Y (abs) ou canto 2Y relativo ao Y0 (inc) Altura da peça acabada (abs) ou altura da peça acabada relacionada ao Z0 (inc)	
DXY 	penetração máxima no plano Como alternativa, a penetração no plano também pode ser especificada em %, como relação → penetração no plano (mm) para diâmetro da fresa (mm).	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade – (somente para desbaste)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento da profundidade	mm

### Indicação

No acabamento deve ser especificado o mesmo sobremetal de acabamento como no desbaste. O sobremetal de acabamento é utilizado no posicionamento para afastamento da ferramenta.

### 8.2.2 Bolsão retangular (POCKET3)

#### Função

Com o ciclo "Fresar bolsão retangular" fresamos qualquer bolsão retangular.

Estão disponíveis as seguintes variantes de usinagem:

- Fresar o bolsão retangular a partir do material cheio.
- Primeiro pré-furar o bolsão retangular no centro, por exemplo, se uma fresa não usina na parte central (programar seqüencialmente os blocos de programa da furação, bolsão retangular e posição).
- Usinar o bolsão retangular pré-usinado (veja o parâmetro "Remover material").

Dependendo de como o bolsão retangular foi dimensionado no desenho da peça de trabalho, podemos selecionar o ponto de referência correspondente para o bolsão retangular.

#### Aproximação / afastamento

1. A ferramenta se aproxima em avanço rápido até a altura do plano de retrocesso do centro do bolsão retangular e avança até a distância de segurança.
2. A ferramenta imerge no material em função da estratégia selecionada.
3. A usinagem do bolsão retangular é realizada com o tipo de usinagem selecionado, sempre de dentro para fora.
4. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

#### Tipo de usinagem

- Desbaste

No desbaste a usinagem do bolsão é realizada sucessivamente, do centro dos planos individuais do bolsão retangular até ser alcançada a profundidade Z1.

- Acabamento

Na operação de acabamento a borda sempre é usinada primeiro. Neste caso a borda do bolsão retangular é aproximada em quadrante que entra em concordância com o raio do canto. Na última penetração a base é acabada do centro para fora.

- Acabamento da borda

O acabamento da borda é executado como no acabamento, apenas sem a última penetração (acabamento da base).

- Chanframento

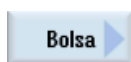
No chanframento é quebrado o canto da borda superior do bolsão retangular.

## Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.



2. Pressione a softkey "Fresamento".









3. Pressione as softkeys "Bolsão" e "Bolsão retangular".  
É aberta a janela de especificação "Bolsão retangular".



Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Ponto de referência 	Podem ser selecionadas as seguintes diferentes posições do ponto de referência: <ul style="list-style-type: none"> <li>•  (centro)</li> <li>•  (parte inferior esquerda)</li> <li>•  (parte inferior direita)</li> <li>•  (parte superior esquerda)</li> <li>•  (parte superior direita)</li> </ul> O ponto de referência (marcado de azul) é indicado na janela de ajuda.	
Usinagem 	Podem ser selecionadas as seguintes tecnologias de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ▽ (desbaste)</li> <li>• ▽▽ (acabamento)</li> <li>• ▽▽ da borda (acabamento na borda)</li> <li>• Chanframento</li> </ul>	
Posição de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posição individual Fresamento de bolsão retangular na posição programada (X0, Y0, Z0).</li> <li>• Modelo de posição Posição com MCALL</li> </ul>	
X0	As posições são relativas ao ponto de referência: Ponto de referência X – (apenas posição individual)	mm
Y0	Ponto de referência Y – (apenas posição individual)	mm
Z0	Ponto de referência Z – (apenas posição individual)	mm
W	Largura do bolsão	mm
L	Comprimento do bolsão	mm
R	Raio do canto	mm
α0	Ângulo de rotação	Graus

8.2 Fresamento

Parâmetros	Descrição	Unidade
Z1 	Profundidade relativa ao Z0 (inc) ou profundidade do bolsão (abs) - (somente para ∇, ∇∇∇ ou ∇∇∇ da borda)	mm
DXY 	<ul style="list-style-type: none"> <li>penetração máxima no plano</li> <li>penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul> - (somente para ∇ e ∇∇∇)	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade – (somente para ∇, ∇∇∇ ou ∇∇∇ da borda)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano – (somente para ∇, ∇∇∇ ou ∇∇∇ da borda)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento na profundidade – (somente para ∇ ou ∇∇∇)	mm
Imersão 	<p>Podem ser selecionados os seguintes modos de imersão – (somente para ∇, ∇∇∇ ou ∇∇∇ da borda):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>pré-furado:</b> (apenas em código G) O centro do bolsão é aproximado com G0 até a altura do plano de retrocesso e depois, também com G0, é feita a aproximação nesta posição até o ponto de referência pré-definido com a distância de segurança. A usinagem do bolsão retangular é executada conforme a estratégia de imersão selecionada e considerando-se as medidas brutas programadas.</li> <li><b>vertical: Imersão vertical no centro do bolsão</b> A atual profundidade de imersão calculada é executada no centro do bolsão em um bloco. Neste ajuste a fresa deve usinar pelo centro ou deve ser executada uma pré-furação.</li> <li><b>helicoidal: Imersão em percurso de espiral</b> O centro da fresa percorre o percurso de espiral (trajetória helicoidal) definido pelo raio e a profundidade por rotação. Quando a profundidade de uma penetração for alcançada, ainda é executado um círculo inteiro para evitar o percurso diagonal da imersão.</li> <li><b>oscilante: Imersão oscilante no eixo central do bolsão retangular</b> O centro da fresa oscila em uma reta alternando de um lado para o outro até alcançar a penetração em profundidade. Quando a profundidade for alcançada, o curso será executado novamente sem penetrar, para eliminar a trajetória inclinada da imersão.</li> </ul>	
FZ 	Avanço de penetração em profundidade - (somente para imersão prefurada e vertical)	mm/min mm/dente
EP	Passo máximo da helicoidal – (somente para imersão helicoidal)	mm/rot.
ER	Raio da espiral – (somente para imersão helicoidal) O raio não pode ser maior do que o raio da fresa, pois esta deixará de remover material.	mm
EW	ângulo máximo de imersão – (somente para imersão oscilante)	Graus
Remoção de material - (somente para desbaste) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usinagem completa O bolsão retangular é fresado no material cheio.</li> <li>Retrabalho Um bolsão retangular menor ou furo existente é aumentado em mais eixos. Então devem ser programados os parâmetros AZ, W1 e L1.</li> </ul>	
AZ	Profundidade da pré-usinagem – (somente para retrabalho)	mm
W1	Largura da pré-usinagem – (somente para retrabalho)	mm
L1	Comprimento da pré-usinagem – (somente para retrabalho)	mm
FS	Largura do chanfro para chanframento – (somente para chanframento)	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) – (somente chanframento)	mm



### 8.2.3 Bolsão circular (POCKET4)

#### Função

Com o ciclo "Bolsão circular" fresamos qualquer bolsão circular.

Neste caso estão disponíveis os seguintes métodos de usinagem:

- Fresamento de bolsão circular a partir de um material cheio.
- Pré-furação do bolsão circular primeiro pelo centro, por exemplo, se uma fresa não usina na parte central (programar sequencialmente os blocos de programa da furação, bolsão circular e posição).
- Usinagem do bolsão circular pré-usinado (veja o parâmetro "Remover material").
  - Usinagem completa
  - Retrabalho

Para o fresamento com a função "Bolsão circular" estão disponíveis os seguintes tipos de usinagem:

- em planos
- helicoidal

#### Aproximação/afastamento na remoção de material por planos

Na remoção de material em planos do bolsão circular o material é removido horizontalmente "passo a passo".

1. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até a altura do plano de retrocesso do centro do bolsão e avança até a distância de segurança.
2. A ferramenta imerge no material em função da estratégia selecionada.
3. A usinagem do bolsão circular é realizada com o tipo de usinagem selecionado, sempre de dentro para fora.
4. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

### Aproximação/afastamento na remoção de material helicoidal

Na remoção de material helicoidal o material é removido em movimento helicoidal até a profundidade do bolsão.

1. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até a altura do plano de retrocesso do centro do bolsão e avança até a distância de segurança.
2. Penetração até o primeiro diâmetro de usinagem.
3. A usinagem do bolsão circular é realizado com o tipo de usinagem selecionado até a profundidade do bolsão ou até a profundidade do bolsão com sobremetal de acabamento.
4. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.
5. Penetração lateral até o próximo diâmetro de usinagem.

### Tipo de usinagem: em planos

No fresamento do bolsão circular pode-se selecionar este método para as seguintes operações de usinagem:

- Desbaste

No desbaste a usinagem do bolsão é realizada sucessivamente, do centro dos planos individuais do bolsão circular até ser alcançada a profundidade Z1.

- Acabamento

Na operação de acabamento a borda sempre é usinada primeiro. Neste caso a borda do bolsão é aproximada em quadrante que entra em concordância com o raio do bolsão. Na última penetração a base é acabada do centro para fora.

- Acabamento da borda

O acabamento da borda é executado como no acabamento, apenas sem a última penetração (acabamento da base).

**Tipo de usinagem: helicoidal**

No fresamento do bolsão circular pode-se selecionar este método para as seguintes operações de usinagem:

- Desbaste

No desbaste o bolsão circular é usinado com movimentos helicoidais de cima para baixo.

Na profundidade do bolsão é executado um círculo inteiro, para remoção do material residual.

A ferramenta é afastada da borda e da base do bolsão em um quadrante e recuada em avanço rápido até a distância de segurança;

Este processo é repetido em várias camadas de dentro para fora, até usinar totalmente o bolsão circular.

- Acabamento

No acabamento a borda é usinada primeiro com um movimento helicoidal até a base.

Na profundidade do bolsão é executado um círculo inteiro, para remoção do material residual.

A base é fresada em movimento espiral de fora para dentro.

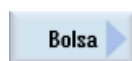
Do centro do bolsão é realizado o retrocesso com avanço rápido até a distância de segurança.

- Acabamento da borda

No acabamento da borda a borda é usinada primeiro com um movimento helicoidal até a base.






Na profundidade do bolsão é executado um círculo inteiro, para remoção do material residual.





A ferramenta é afastada da borda e da base do bolsão em um quadrante e recuada em avanço rápido até a distância de segurança;

**Procedimento**

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Fresamento".
3. Pressione as softkeys "Bolsão" e "Bolsão circular".  
É aberta a janela de especificação "Bolsão circular".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste, por planos ou helicoidal)</li> <li>▽▽ (acabamento, por planos ou helicoidal)</li> <li>▽▽ da borda (acabamento na borda, por planos ou helicoidal)</li> <li>Chanframento</li> </ul>	
Tipo de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>em planos Usinagem de bolsão circular por planos</li> <li>helicoidal Usinagem de bolsão circular em helicoidal</li> </ul>	
Posição de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual É fresado um bolsão circular na posição programada (X0, Y0, Z0).</li> <li>Modelo de posição São fresados vários bolsões circulares em um modelo de posição (p. ex. círculo inteiro, círculo parcial, grade, etc.).</li> </ul>	
X0	Os pontos de referência estão relacionados ao centro do bolsão circular: Ponto de referência X - (apenas para posição individual)	mm
Y0	Ponto de referência Y - (apenas para posição individual)	mm
Z0	Ponto de referência Z - (apenas para posição individual)	mm
Ø	Diâmetro do bolsão	mm
Z1 	Profundidade do bolsão (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para ▽, ▽▽ e ▽▽ da borda)	mm
DXY 	<ul style="list-style-type: none"> <li>penetração máxima no plano</li> <li>penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa - (somente para ▽ e ▽▽)</li> </ul>	em %
DZ	penetração máxima em profundidade - (somente para ▽, ▽▽ e ▽▽ da borda)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano - (somente para ▽, ▽▽ e ▽▽ da borda)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento em profundidade - (somente para ▽ e ▽▽)	mm

Parâmetros	Descrição	Unidade
Imersão 	<p>Podem ser selecionados diversos modos de imersão - (somente para variante de usinagem "por planos" e para <math>\nabla</math>, <math>\nabla\nabla\nabla</math> ou <math>\nabla\nabla\nabla</math> da borda):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>pré-furado</b> (apenas em código G)</li> <li>• <b>vertical: Imersão vertical no centro do bolsão</b></li> </ul> <p>A profundidade de imersão calculada é executada verticalmente no centro do bolsão.</p> <p>Avanço: Avanço de penetração programado como no FZ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>helicoidal: Imersão em percurso de espiral</b></li> </ul> <p>O centro da fresa percorre o percurso de espiral definido pelo raio e a profundidade por rotação. Quando a profundidade de uma penetração for alcançada, ainda é executado um círculo inteiro para evitar o percurso diagonal da imersão.</p> <p>Avanço: Avanço de usinagem</p> <p>Nota: Na imersão vertical sobre o centro do bolsão a fresa deve usinar pelo centro ou deve ser executada uma pré-furação.</p>	
FZ	Avanço de penetração em profundidade - (somente para imersão prefurada e vertical)	mm/min
FZ 	Avanço de penetração em profundidade - (somente para imersão prefurada e vertical)	mm/min mm/dente
EP	passo máximo da espiral - (somente para imersão helicoidal) O passo da espiral pode ser menor em função das condições geométricas.	mm/rot.
ER	Raio da espiral - (somente para imersão helicoidal) O raio não pode ser maior do que o raio da fresa, pois se deixará de remover material. Além disso, preste atenção para que o bolsão circular não seja danificado.	mm
Remoção de material 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Usinagem completa</b></li> </ul> <p>O bolsão circular deve ser fresado a partir de um material cheio (p. ex. peça fundida).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Retrabalho</b></li> </ul> <p>Já existe um bolsão circular ou um furo que deve ser alargado. Os parâmetros AZ e <math>\varnothing 1</math> devem ser programados.</p>	
FS	Largura do chanfro para chanframento - (somente para chanframento)	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente chanframento)	mm
AZ	Profundidade da pré-usinagem - (somente para retrabalho)	mm
$\varnothing 1$	Diâmetro da pré-usinagem - (somente para retrabalho)	mm

### 8.2.4 Saliência retangular (CYCLE76)

#### Função

Com o ciclo "Saliência retangular" podemos fresar diversas saliências retangulares.

Neste caso estão disponíveis as seguintes formas, com ou sem raio do canto:



Dependendo de como a saliência retangular estiver cotada no desenho da peça de trabalho, podemos selecionar um ponto de referência correspondente para a saliência retangular.

Além da saliência retangular desejada, também precisamos definir uma saliência bruta. A saliência bruta determina uma área onde não existe nenhum material, ou seja, ali o movimento é executado em avanço rápido. A saliência bruta não pode ser sobreposta com saliências brutas adjacentes e ela será centralizada automaticamente pelo ciclo na saliência acabada.

A saliência retangular é usinada apenas com uma penetração. Para executar a usinagem com várias penetrações, devemos programar o ciclo "Saliência retangular" várias vezes e sempre com um sobremetal de acabamento menor.

#### Sequência de operação

1. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até a altura do plano de retrocesso do ponto de partida e depois avança até a distância de segurança. O ponto de partida está no eixo X positivo girado em  $\alpha 0$ .
2. A ferramenta percorre lateralmente o contorno da saliência em semicírculo com avanço de usinagem. Primeiro é executada a penetração até a profundidade de usinagem, depois o movimento no plano. A saliência retangular é usinada em função do sentido de usinagem programado (discordante/concordante), no sentido horário ou sentido anti-horário.
3. Quando a saliência retangular for contornada uma vez, a ferramenta sai do contorno em semicírculo e é executada a penetração até a próxima profundidade de usinagem.
4. A saliência retangular é novamente aproximada em semicírculo e contornada uma vez. Este processo é repetido tantas vezes até ser alcançada a profundidade programada da saliência.
5. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

#### Tipo de usinagem

- Desbaste

Na operação de desbaste a saliência retangular é contornada até ser alcançado o sobremetal de acabamento programado.

- Acabamento

Se for programado um sobremetal de acabamento, a saliência retangular será contornada até ser alcançada a profundidade Z1.

- Chanframento

No chanframento é quebrado o canto da borda superior da saliência retangular.



## Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Fresamento".
3. Pressione as softkeys "Saliência Poliedro" e "Saliência retangular". É aberta a janela de especificação "Saliência retangular".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
FZ (apenas em código G)	Valor do avanço de penetração em profundidade	mm/min
Ponto de referência 	Podem ser seleccionadas as seguintes diferentes posições do ponto de referência: <ul style="list-style-type: none"> <li> (centro)</li> <li> (parte inferior esquerda)</li> <li> (parte inferior direita)</li> <li> (parte superior esquerda)</li> <li> (parte superior direita)</li> </ul>	
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽▽ (acabamento)</li> <li>Chanframento</li> </ul>	
Posição de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual É fresada uma saliência retangular na posição (X0, Y0, Z0) programada.</li> <li>Modelo de posição São fresadas várias saliências retangulares em um modelo de posição (p. ex. círculo inteiro, círculo parcial, grade, etc.).</li> </ul>	
X0	As posições são relativas ao ponto de referência: Ponto de referência X - (apenas para posição individual)	mm
Y0	Ponto de referência Y - (apenas para posição individual)	mm
Z0	Ponto de referência Z - (apenas para posição individual)	mm
W	Largura da saliência	mm

Parâmetros	Descrição	Unidade
L	Comprimento da saliência	mm
R	Raio do canto	mm
$\alpha 0$	Ângulo de rotação	Graus
Z1 	Profundidade da saliência (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para $\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ )	mm
DZ	penetração máxima em profundidade – (apenas para $\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ )	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano sobre o comprimento (L) da saliência retangular e largura (W) da saliência retangular. Uma dimensão menor da saliência retangular é obtida quando o ciclo é chamado mais uma vez e programado com um sobremetal de acabamento reduzido. - (somente para $\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ )	mm
UZ	Sobremetal de acabamento na profundidade (eixo da ferramenta) - (somente para $\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ )	mm
W1	Largura da saliência bruta (Importante para definir a posição de aproximação) - (somente para $\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ )	mm
L1	Comprimento da saliência bruta (Importante para definir a posição de aproximação) - (somente para $\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ )	mm
FS	Largura do chanfro para chanframento - (somente para chanframento)	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente chanframento)	mm

### 8.2.5 Saliência circular (CYCLE77)

#### Função

Com o ciclo "Saliência circular" podemos fresar diversas saliências circulares.

Além da saliência circular desejada, também precisamos definir uma saliência bruta. A saliência bruta determina uma área onde não existe nenhum material, ou seja, ali o movimento é executado em avanço rápido. A saliência bruta não pode ser sobreposta com pontas brutas adjacentes e é colocada automaticamente na saliência acabada em uma posição centralizada.

A saliência circular é usinada apenas com uma penetração. Para executar a usinagem com várias penetrações, devemos programar a função "Saliência circular" várias vezes e sempre com um sobremetal de acabamento menor.



### Aproximação / afastamento

1. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até a altura do plano de retrocesso do ponto de partida e depois avança até a distância de segurança. O ponto de partida sempre está no eixo X positivo.
2. A ferramenta percorre lateralmente o contorno da saliência em semicírculo com avanço de usinagem. Primeiro é executada a penetração até a profundidade de usinagem, depois o movimento no plano. A saliência circular é usinada em função do sentido de usinagem programado (discordante/concordante), no sentido horário ou sentido anti-horário.
3. Quando a saliência circular for contornada uma vez, a ferramenta sai do contorno em semicírculo e é executada a penetração até a próxima profundidade de usinagem.
4. A saliência circular é novamente aproximada em semicírculo e contornada uma vez. Este processo é repetido tantas vezes até ser alcançada a profundidade programada da saliência.
5. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

### Tipo de usinagem

No fresamento da saliência circular podemos seleccionar qualquer tipo de usinagem:

- Desbaste

Na operação de desbaste a saliência circular é contornada até ser alcançado o sobremetal de acabamento programado.

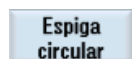
- Acabamento

Se for programado um sobremetal de acabamento, a saliência circular será contornada até ser alcançada a profundidade Z1.

- Chanframento





No chanframento é quebrado o canto da borda superior da saliência circular.

### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Fresamento".
3. Pressione as softkeys "Saliência Poliedro" e "Saliência circular". É aberta a janela de especificação "Saliência circular".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

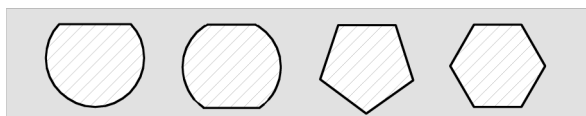
Parâmetros	Descrição	Unidade
FZ (apenas em código G)	Valor do avanço de penetração em profundidade	mm/min
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽ (acabamento)</li> <li>Chanframento</li> </ul>	
Posição de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual É fresada uma saliência circular na posição (X0, Y0, Z0) programada.</li> <li>Modelo de posição São fresadas várias saliências circulares em um modelo de posição (p. ex. círculo inteiro, círculo parcial, grade, etc.).</li> </ul>	
X0	As posições são relativas ao ponto de referência: Ponto de referência X - (apenas para posição individual)	mm
Y0	Ponto de referência Y - (apenas para posição individual)	mm
Z0	Ponto de referência Z - (apenas para posição individual)	mm
Ø	Diâmetro da saliência	mm
L	Comprimento da saliência	mm
R	Raio do canto	mm
α0	Ângulo de rotação	Graus
Z1 	Profundidade da saliência (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para ▽ e ▽▽)	mm
DZ	penetração máxima em profundidade – (apenas para ▽ e ▽▽)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano sobre o comprimento (L) da saliência circular e largura (W) da saliência circular. Uma dimensão menor da saliência circular é obtida quando o ciclo é chamado mais uma vez e programado com um sobremetal de acabamento reduzido. - (somente para ▽ e ▽▽)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento na profundidade (eixo da ferramenta) - (somente para ▽ e ▽▽)	mm
Ø1	Diâmetro da saliência bruta (Importante para definir a posição de aproximação) - (somente para ▽ e ▽▽)	mm
FS	Largura do chanfro para chanframento - (somente para chanframento)	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente chanframento)	mm

## 8.2.6 Poliedro (CYCLE79)

### Função

Com o ciclo "Poliedro" podemos fresar um poliedro com qualquer número de cantos.

Neste caso estão disponíveis, entre outras, as seguintes formas com ou sem raio do canto ou chanfro:



### Aproximação / afastamento

1. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até a altura do plano de retrocesso do ponto de partida e depois avança até a distância de segurança.
2. A ferramenta aproxima-se do poliedro em quadrante e em avanço de usinagem. Primeiro é executada a penetração até a profundidade de usinagem, depois o movimento no plano. O poliedro é usinado em função do sentido de usinagem programado (discordante/concordante), no sentido horário ou sentido anti-horário.
3. Se o primeiro plano estiver usinado, a ferramenta sai do contorno em um quadrante e é executada a penetração até a próxima profundidade de usinagem.
4. O poliedro é aproximado novamente em quadrante. Este processo é repetido até que seja alcançada a profundidade programada para o poliedro.
5. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

### Indicação

Um poliedro com mais de dois cantos é contornado em espiral, no caso de um ou dois cantos, cada canto é usinado individualmente.








### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
3. Pressione a softkey "Fresamento".
4. Pressione as softkeys "Saliência Poliedro" e "Poliedro". É aberta a janela de especificação "Poliedro".

## 8.2 Fresamento

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
FZ (apenas em código G)	Valor do avanço de penetração em profundidade	mm/min
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽ (acabamento)</li> <li>▽▽ da borda (acabamento na borda)</li> <li>Chanframento</li> </ul>	
Posição de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual É fresado um poliedro na posição (X0, Y0, Z0) programada.</li> <li>Modelo de posições São fresados vários poliedros em um modelo de posição (p. ex. círculo inteiro, círculo parcial, grade, etc.).</li> </ul>	
X0	As posições são relativas ao ponto de referência: Ponto de referência X - (apenas para posição individual)	mm
Y0	Ponto de referência Y - (apenas para posição individual)	mm
Z0	Ponto de referência Z - (apenas para posição individual)	mm
Ø	Diâmetro da saliência bruta	mm
N	Número de cantos	
SW ou L 	Abertura de chave ou comprimento do canto	
α0	Ângulo de rotação	Graus
R1 ou FS1 	Raio de arredondamento ou largura de chanfro	
Z1 	Profundidade de poliedro (abs) ou profundidade relacionada ao Z0 (inc) - (somente para ▽, ▽▽ e ▽▽ da borda)	mm
DXY 	<ul style="list-style-type: none"> <li>penetração máxima no plano</li> <li>penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> <li>- (somente para ▽ e ▽▽)</li> </ul>	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade – (apenas para ▽ e ▽▽)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano - (somente para ▽, ▽▽ e ▽▽ da borda)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento em profundidade - (somente para ▽ e ▽▽)	mm
FS	Largura do chanfro para chanframento - (somente para chanframento)	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente chanframento)	mm %

## 8.2.7 Ranhura longitudinal (SLOT1)

### Função

Com o ciclo "Ranhura longitudinal" fresamos qualquer ranhura longitudinal.

Neste caso estão disponíveis os seguintes métodos de usinagem:

- Fresamento de ranhura longitudinal a partir de um material cheio.
- Primeiro pré-furação na ranhura longitudinal na parte central, por exemplo, se uma fresa não usina na parte central (programar seqüencialmente os blocos de programa da furação, bolsão retangular e posição).

Dependendo de como a ranhura longitudinal estiver cotada no desenho da peça de trabalho, podemos selecionar o ponto de referência correspondente para a ranhura longitudinal.

### Aproximação / afastamento

1. A ferramenta desloca-se em avanço rápido até o plano de retrocesso e depois até a distância de segurança.
2. A ferramenta imerge no material em função da estratégia selecionada.
3. A usinagem da ranhura longitudinal é realizada com o tipo de usinagem selecionado, sempre de dentro para fora.
4. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

### Tipo de usinagem

No fresamento da ranhura longitudinal podemos selecionar qualquer tipo de usinagem:

- Desbaste

No desbaste a usinagem é realizada sucessivamente, do centro dos planos individuais da ranhura até ser alcançada a profundidade Z1.

- Acabamento

Na operação de acabamento a borda sempre é usinada primeiro. Neste caso a borda da ranhura é aproximada em quadrante que entra em concordância com o raio do canto. Na última penetração a base é acabada do centro para fora.

- Acabamento da borda

O acabamento da borda é executado como no acabamento, apenas sem a última penetração (acabamento da base).

- Chanframento

No chanframento é quebrado o canto da borda superior da ranhura longitudinal.





## Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Fresamento".
3. Pressione as softkeys "Ranhura" e "Ranhura longitudinal".  
É aberta a janela de especificação "Ranhura longitudinal (SLOT1)".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Ponto de referência 	Posição do ponto de referência: <ul style="list-style-type: none"> <li>•  (borda esquerda)</li> <li>•  (parte interna esquerda)</li> <li>•  (centro)</li> <li>•  (parte interna direita)</li> <li>•  (borda direita)</li> </ul>	
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ▽ (desbaste)</li> <li>• ▽▽▽ (acabamento)</li> <li>• ▽▽▽ da borda (acabamento na borda)</li> <li>• Chanframento</li> </ul>	
Posição de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posição individual É fresada uma ranhura na posição (X0, Y0, Z0) programada.</li> <li>• Modelo de posições São fresadas várias ranhuras em um modelo de posição (p. ex. círculo inteiro, círculo parcial, grade, etc.).</li> </ul>	
X0	As posições são relativas ao ponto de referência: Ponto de referência X - (apenas para posição individual)	mm
Y0	Ponto de referência Y - (apenas para posição individual)	mm
Z0	Ponto de referência Z	mm
W	Largura da ranhura	mm
L	Comprimento da ranhura	mm
α0	Ângulo de rotação	Graus

Parâmetros	Descrição	Unidade
Z1 	Profundidade da ranhura (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para $\nabla$ , $\nabla\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ da borda)	mm
DXY	<ul style="list-style-type: none"> <li>penetração máxima no plano</li> <li>penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul> - (somente para $\nabla$ e $\nabla\nabla$ )	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade - (somente para $\nabla$ , $\nabla\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ da borda)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano - (somente para $\nabla$ , $\nabla\nabla$ e $\nabla\nabla\nabla$ da borda)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento na profundidade (base da ranhura) - (somente para $\nabla$ e $\nabla\nabla$ )	mm
Imersão 	<p>Podem ser selecionados os seguintes modos de imersão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>pré-furado:</b> (apenas em código G) Aproximação com G0 até a distância de segurança do ponto de referência predefinido.</li> <li><b>vertical: Imersão vertical no centro da ranhura:</b> A ferramenta é deslocada até a profundidade de imersão no centro do bolsão. Nota: Neste ajuste a fresa deverá usinar pelo centro.</li> <li><b>Helicoidal: Imersão em percurso de espiral</b> O centro da fresa percorre o percurso de espiral (trajetória helicoidal) definido pelo raio e a profundidade por rotação. Quando a profundidade de uma penetração for alcançada, ainda é executada uma ranhura longitudinal inteira para evitar o percurso diagonal da imersão.</li> <li><b>oscilante: Imergir com oscilação no eixo central da ranhura longitudinal:</b> O centro da fresa oscila em uma reta até alcançar a penetração em profundidade. Quando a profundidade for alcançada, o curso é executado novamente sem penetração em profundidade, para eliminar a trajetória inclinada da imersão.</li> </ul>	mm
FZ	Valor do avanço de penetração em profundidade	mm/min
FZ 	Avanço de penetração em profundidade - (somente para imersão vertical)	mm/min mm/dente
EW	ângulo máximo de imersão - (somente para imersão oscilante)	Graus
FS	Largura do chanfro para chanframento (inc) - (somente para chanframento),	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente chanframento)	mm

### 8.2.8 Ranhura circular (SLOT2)

#### Função

Com o ciclo "Ranhura circular" podemos fresar uma ou mais ranhuras circulares de mesmo tamanho em um círculo inteiro ou parcial.

#### Tamanho da ferramenta

Preste atenção para que a fresa não exceda o tamanho mínimo para a usinagem da ranhura circular:

- Desbaste:  
 $1/2$  da largura da ranhura  $W$  – sobremetal de acabamento  $UXY \leq$  diâmetro da fresa
- Acabamento:  
 $1/2$  da largura da ranhura  $W \leq$  diâmetro da fresa
- Acabamento da borda:  
Sobremetal de acabamento  $UXY \leq$  diâmetro da fresa

#### Ranhura anelar

Para produzir uma ranhura anelar, devemos especificar os seguintes valores para o parâmetro da quantidade  $N$  e o ângulo de abertura  $\alpha_1$ :

$$N = 1$$

$$\alpha_1 = 360^\circ$$

#### Aproximação / afastamento

1. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até o centro do semicírculo do fim da ranhura na altura do plano de retrocesso e avança até a distância de segurança.
2. Em seguida a ferramenta imerge na peça com avanço de usinagem, onde deve ser considerada a penetração máxima no sentido  $Z$  assim como o sobremetal de acabamento. A ranhura circular é usinada em função do sentido de usinagem (discordante ou concordante), no sentido horário ou sentido anti-horário.
3. Quando a primeira ranhura circular estiver pronta a ferramenta será deslocada com avanço rápido até o plano de retrocesso.
4. A próxima ranhura circular é aproximada em linha reta ou em percurso circular e depois usinada.
5. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.



## Tipo de usinagem

No fresamento da ranhura circular podemos selecionar qualquer tipo de usinagem:

- Desbaste

No desbaste a usinagem é realizada sucessivamente, do centro do semicírculo no final da ranhura, a partir do centro dos planos individuais da ranhura, até ser alcançada a profundidade Z1.

- Acabamento

Na operação de acabamento a borda sempre é usinada primeiro até ser alcançada a profundidade Z1. Neste caso a borda da ranhura é aproximada em quadrante que entra em concordância com o raio. Com a última penetração, o acabamento na base é executado do centro do semicírculo no final da ranhura, a partir da base.

- Desbaste e acabamento

O desbaste e o acabamento de uma ranhura são executados um logo após o outro.

- Acabamento da borda

O acabamento da borda é executado como no acabamento, apenas sem a última penetração (acabamento da base).

- Chanframento

No chanframento é quebrado o canto da borda superior da ranhura circular.

## Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.



2. Pressione a softkey "Fresamento".









3. Pressione as softkeys "Ranhura" e "Ranhura circular". É aberta a janela de especificação "Ranhura circular".



Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
FZ (apenas em código G)	Valor do avanço de penetração em profundidade	mm/min in/dente

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽▽ (acabamento)</li> <li>▽ + ▽▽▽ (desbaste e acabamento) - (apenas ShopMill)</li> <li>▽▽▽ da borda (acabamento da borda) - (apenas em código G)</li> <li>Chanframento</li> </ul>	
FZ	Avanço de penetração em profundidade - (somente para ▽ e ▽▽▽)	mm/min
Modelo de círculo 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Círculo inteiro As ranhuras circulares são posicionadas em um círculo inteiro. A distância de uma ranhura circular até a próxima ranhura circular é sempre a mesma e é calculada pelo comando.</li> <li>Círculo parcial As ranhuras circulares são posicionadas em um círculo parcial. A distância de uma ranhura circular até a próxima ranhura circular pode ser definida pelo ângulo <math>\alpha 2</math>.</li> </ul>	
X0	As posições estão relacionadas ao centro: Ponto de referência X	mm
Y0	Ponto de referência Y	mm
Z0	Ponto de referência Z	mm
N	Número de ranhuras	
R	Raio da ranhura circular	mm
$\alpha 0$	Ângulo de partida	Graus
$\alpha 1$	Ângulo de abertura da ranhura	Graus
$\alpha 2$	Ângulo de indexação - (somente para círculo parcial)	Graus
W	Largura da ranhura	mm
Z1  (apenas em código G)	Profundidade da ranhura (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para ▽, ▽▽▽ e ▽▽▽ da borda)	mm
Z1  (apenas ShopMill)	Profundidade da ranhura (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para ▽, ▽▽▽ e ▽ + ▽▽▽)	mm
DZ	penetração máxima em profundidade - (somente para ▽, ▽▽▽ e ▽▽▽ da borda)	mm
DZ	penetração máxima em profundidade - (apenas para ▽, ▽▽▽ e ▽ + ▽▽▽)	mm
FS	Largura do chanfro para chanframento (inc) - (somente para chanframento),	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente chanframento),	mm
UXY (apenas em código G)	Sobremetal de acabamento no plano - (somente para ▽, ▽▽▽ e ▽▽▽ da borda)	mm
UXY (apenas ShopMill)	Sobremetal de acabamento no plano - (somente para ▽, ▽▽▽ e ▽ + ▽▽▽)	mm
posicionamento 	Movimento de posicionamento entre as ranhuras: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reta: A próxima posição é aproximada em uma linha reta e com avanço rápido.</li> <li>Círculo: A próxima posição é aproximada em um percurso circular e com o avanço FP programado.</li> </ul>	

## 8.2.9 Ranhura aberta (CYCLE899)

### Função.

Para remover o material de ranhuras abertas, utilize a função "Ranhura aberta".

Dependendo das propriedades da peça de trabalho e da máquina, selecionamos uma das seguintes estratégias de usinagem para desbaste:

- Fresamento vortical
- Fresamento por imersão

Para usinagem completa da ranhura estão à disposição estes tipos de usinagem sequencial:

- Desbaste
- Pré-acabamento
- Acabamento
- Acabamento da base
- Acabamento da borda
- Chanframento

### Fresamento vortical

Especialmente no caso de materiais temperados utiliza-se este procedimento de desbaste e de usinagem de contorno com fresas com camada de VHM.

Como estratégia preferencial para o desbaste HSC o fresamento vortical garante que a ferramenta nunca realize a imersão total. Dessa forma uma sobreposição ajustada é mantida com precisão.

### Fresamento por imersão

O fresamento por imersão é tido como estratégia preferencial para remover material de bolsões e ranhuras para máquinas e geometrias de peças de trabalho "instáveis". Nesta estratégia atuam principalmente apenas as forças ao longo do eixo da ferramenta, ou seja, perpendicularmente à superfície do bolsão e da ranhura a ser removida (em sentido Z no plano XY). Por isso que a ferramenta não fica submetida a nenhuma flexão. Através da carga axial da ferramenta, mesmo em peças de trabalho instáveis, quase não existe nenhum risco de ocorrer vibrações.

A profundidade do cavaco pode ser aumentada consideravelmente. Obtemos com estas fresas de imersão uma maior vida útil em função do menor número de vibrações em grandes extensões.

### Aproximação/afastamento no fresamento vortical

1. A ferramenta desloca em avanço rápido até o ponto inicial da ranhura e mantém a distância de segurança.
2. A ferramenta penetra até a profundidade de corte.

3. A usinagem da ranhura aberta sempre é realizada com o tipo de usinagem por todo o comprimento da ranhura.
4. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

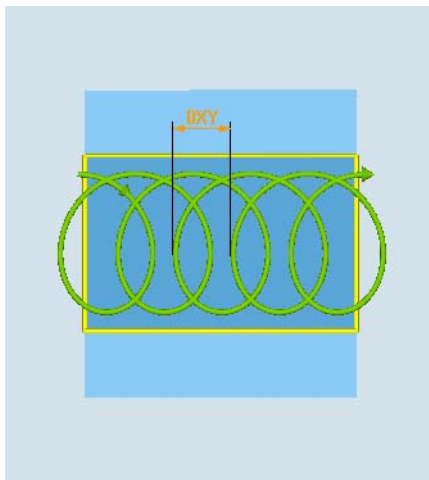
### Aproximação/afastamento no fresamento por imersão

1. A ferramenta desloca-se em avanço rápido até o plano inicial antes da ranhura e depois até a distância de segurança.
2. A usinagem da ranhura aberta sempre é realizada com o tipo de usinagem por todo o comprimento da ranhura.
3. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

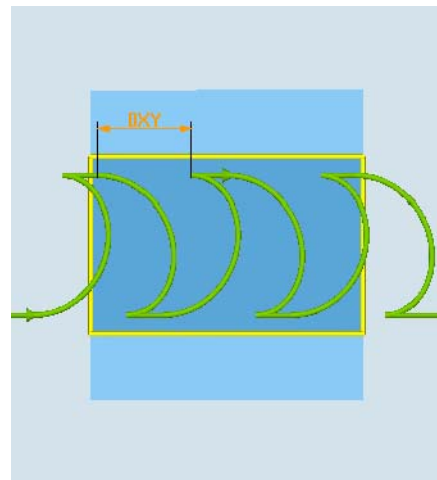
### Tipo de usinagem de desbaste no fresamento vortical

O desbaste é realizado em movimento circular da fresa.

Durante estes movimentos a fresa é continuamente penetrada no plano. Depois da fresa percorrer toda a ranhura, a fresa também retorna em movimento circular e depois é ajustada no sentido Z para a próxima camada (profundidade de penetração). Este procedimento é repetido tantas vezes até ser alcançada a profundidade preajustada da ranhura mais o sobremetal de acabamento.



Fresamento vortical: Concordante ou discordante



Fresamento vortical: Concordante - Discordante

### Condições gerais no fresamento vortical

- Desbaste  
 $1/2$  da largura da ranhura  $W$  – sobremetal de acabamento  $UXY \leq$  diâmetro da fresa
- Largura da ranhura  
pelo menos  $1,15 \times$  diâmetro da fresa + sobremetal de acabamento  
no máximo  $2 \times$  diâmetro da fresa +  $2 \times$  sobremetal de acabamento

- Penetração radial  
pelo menos  $0,02 \times$  diâmetro da fresa  
no máximo  $0,25 \times$  diâmetro da fresa
- Profundidade máxima de penetração  $\leq$  altura de corte da fresa

Observe que a altura de corte da fresa não pode ser controlada.

A penetração radial máxima depende da fresa.

Selecione uma penetração menor para materiais duros.

### Tipo de usinagem de desbaste no fresamento por imersão

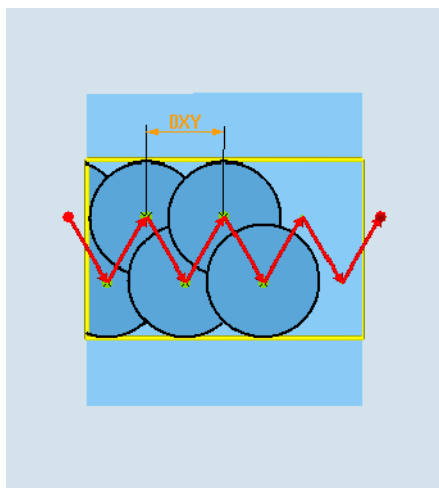
O desbaste da ranhura é realizado sequencialmente ao longo da ranhura através de movimentos verticais de imersão da fresa com avanço de trabalho. Depois é realizado um retrocesso e o movimento de posicionamento até o próximo ponto de imersão.

Alternadamente ocorre a imersão ao longo da ranhura com o meio valor de penetração na parede esquerda e na parede direita.

A primeira operação de imersão é realizada na borda da ranhura com um ataque da fresa de uma meia penetração a partir da distância de segurança. (Se a distância de segurança for maior que a penetração, então esta ocorre no vazio.) A largura máxima da ranhura para este ciclo deve ser menor que o dobro de largura da fresa + o sobremetal de acabamento.

Depois de cada movimento de imersão a fresa é retraída com avanço de trabalho até a distância de segurança. Isto é realizado na possibilidade do procedimento de retração, isto é, em um contato da fresa menor que  $180^\circ$  esta fresa retrai da base no sentido contrário do meio ângulo da área de contato se estiver a menos de  $45^\circ$ .

Em seguida a fresa é deslocada com avanço rápido por cima do material.



### Condições gerais no fresamento por imersão

- Desbaste  
1/2 da largura da ranhura W - sobremetal de acabamento  $UXY \leq$  diâmetro da fresa
  - Penetração radial máxima  
A penetração máxima depende da largura dos cortes da fresa.
  - Incremento  
O incremento lateral resulta da largura de ranhura desejada, do diâmetro de fresa e do sobremetal de acabamento.
  - Retrocesso  
O retrocesso é realizado com o afastamento após a imersão em um ângulo de  $45^\circ$ , quando o ângulo de contato é menor que  $180^\circ$ .  
Caso contrário é realizado um retrocesso perpendicular como na furação.
  - Afastamento  
O afastamento é realizado perpendicularmente à superfície de contato.
  - Distância de segurança  
Percorra pela distância de segurança para fora da extremidade da peça de trabalho, para que os arredondamentos das paredes da ranhura nas extremidades sejam evitados.
- Observe que a largura do corte da fresa não pode ser controlado para a penetração radial máxima.

### Tipo de usinagem de pré-acabamento

Se sobrar muito material residual nas paredes da ranhura, os cantos em excesso serão removidos até a dimensão de acabamento.

### Tipo de usinagem de acabamento

No acabamento das paredes a fresa percorre ao longo das paredes da ranhura, onde ela é novamente penetrada aos poucos no sentido Z. Neste caso a fresa é deslocada até a distância de segurança do início ao fim da ranhura, para garantir uma mesma qualidade superficial da parede da ranhura em todo o comprimento da ranhura.

### Tipo de usinagem de acabamento na borda

O acabamento da borda é executado como no acabamento (acabamento da base), apenas sem a última penetração.

### Tipo de usinagem de acabamento na base

No acabamento da base a fresa é deslocada mais uma vez na ranhura acabada, uma vez indo e outra vez voltando.

### Tipo de usinagem de chanframento

No chanframento é quebrado o canto da borda superior da ranhura.

### Outras condições gerais

- Acabamento  
1/2 da largura da ranhura  $W \leq$  diâmetro da fresa
- Acabamento da borda  
Sobremetal de acabamento  $UXY \leq$  diâmetro da fresa
- Chanframento  
O ângulo da ponta deve estar especificado na tabela de ferramentas.

### Procedimento









1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Fresamento".
3. Pressione as softkeys "Ranhura" e "Ranhura aberta".  
É aberta a janela de especificação "Ranhura aberta".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Ponto de referência 	Posição do ponto de referência: <ul style="list-style-type: none"> <li>•  (borda esquerda)</li> <li>•  (centro)</li> <li>•  (borda direita)</li> </ul>	

## 8.2 Fresamento

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽▽ Prévio (pré-acabamento)</li> <li>▽▽▽ (acabamento)</li> <li>▽▽▽ da base (acabamento da base)</li> <li>▽▽▽ da borda (acabamento na borda)</li> <li>Chanframento</li> </ul>	
Tecnologia 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fresamento vortical Movimento circular da fresa ao longo da ranhura e novamente de volta.</li> <li>Fresamento por imersão Movimentos sequenciais de furação na longitudinal do eixo da ferramenta.</li> </ul>	
	<p>Sentido de fresamento: - (fresamento por imersão externo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concordante</li> <li>Discordante</li> </ul>	
Posição de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual Fresamento de uma ranhura na posição programada (X0, Y0, Z0).</li> <li>Modelo de posições Fresamento de várias ranhuras em um modelo de posição programado (p. ex. círculo inteiro ou grade).</li> </ul>	
X0	As posições são relativas ao ponto de referência: Ponto de referência X - (apenas para posição individual)	mm
Y0	Ponto de referência Y - (apenas para posição individual)	mm
Z0	Ponto de referência Z - (apenas para posição individual)	mm
W	Largura da ranhura	mm
L	Comprimento da ranhura	mm
α0	Ângulo de giro da ranhura	Graus
Z1 	Profundidade da ranhura (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para ▽, ▽▽▽, ▽▽▽ da borda e ▽▽▽ prévio)	mm
DXY 	<ul style="list-style-type: none"> <li>penetração máxima no plano</li> <li>penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul> - (somente para ▽)	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade - (somente para ▽, ▽▽▽ prévio, ▽▽▽ e ▽▽▽ da borda) - (somente para fresamento vortical)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano (borda da ranhura) - (somente para ▽, ▽▽▽ prévio e ▽▽▽ da base)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento na profundidade (base da ranhura) - (somente para ▽, ▽▽▽ prévio e ▽▽▽ da borda)	mm
FS	Largura do chanfro para chanframento (inc) - (somente para chanframento)	mm
ZFS	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente chanframento)	mm



### 8.2.10 Oblongo (LONGHOLE) - apenas para programas em código G

#### Função

Com o ciclo "Oblongo" podemos usinar oblongos dispostos sobre um círculo. O eixo longitudinal dos oblongos é alinhado radialmente.

Ao contrário da ranhura, a largura do oblongo é determinada pelo diâmetro da ferramenta.

Para evitar percursos desnecessários, internamente no ciclo é determinada uma trajetória ideal da ferramenta. Se várias penetrações em profundidade forem necessárias para a usinagem de um oblongo, então a penetração é executada de modo alternado pelas extremidades. A trajetória a ser percorrida no plano, ao longo do eixo longitudinal do oblongo, tem sua direção invertida a cada penetração. O ciclo procura automaticamente pelo percurso mais curto na transição para o próximo oblongo.

#### ATENÇÃO

O ciclo requer uma fresa com um "dente frontal que corte até o centro" (DIN844).











#### Aproximação / afastamento

1. A posição de partida é aproximada com G0 para o ciclo. Nos dois eixos do atual plano o próximo ponto final do primeiro oblongo usinado é aproximado na altura do plano de retrocesso e no eixo da ferramenta, e depois, se desce até o plano de referência deslocado pela distância de segurança.
2. Cada oblongo é fresado em um movimento alternado. A usinagem no plano é realizada com G1 e o avanço programado. Em cada ponto de inversão é realizada a penetração para a próxima profundidade de usinagem, calculada internamente no ciclo, com G1 e o avanço, até ser alcançada a profundidade final.
3. Retrocesso com G0 até o plano de retrocesso e aproximação do próximo oblongo pelo percurso mais curto.
4. Depois de finalizar a usinagem do último oblongo, a ferramenta é deslocada com G0 até o plano de retrocesso, na última posição alcançada no plano de usinagem.

#### Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Fresamento".
3. Pressione as softkeys "Ranhura" e "Oblongo".  
É aberta a janela de especificação "Oblongo".



Parâmetros	Descrição	Unidade
PL 	Plano de usinagem	
RP	Plano de retrocesso (abs)	
SC	Distância de segurança (inc)	
F	Avanço	mm/min
Tipo de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>por planos:</b> A ferramenta é deslocada até a profundidade de imersão no centro do bolsão. Nota: Neste ajuste a fresa deverá usinar pelo centro.</li> <li><b>oscilante: Imergir com oscilação no eixo central da ranhura longitudinal:</b> O centro da fresa oscila em uma reta até alcançar a penetração em profundidade. Quando a profundidade for alcançada, o curso é executado novamente sem penetração em profundidade, para eliminar a trajetória inclinada da imersão.</li> </ul>	mm
Ponto de referência 	<p>Posição do ponto de referência:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> (borda esquerda)</li> <li> (parte interna esquerda)</li> <li> (centro)</li> <li> (parte interna direita)</li> <li> (borda direita)</li> </ul>	
Posição de usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual É fresado um oblongo na posição (X0, Y0, Z0) programada.</li> <li>Modelo de posição São fresados vários oblongos em um modelo de posição (p. ex. círculo inteiro, círculo parcial, grade, etc.).</li> </ul>	
X0	As posições são relativas ao ponto de referência: Ponto de referência X - (apenas para posição individual)	mm
Y0	Ponto de referência Y - (apenas para posição individual)	mm
Z0	Ponto de referência Z	mm
L	Comprimento do oblongo	mm
$\alpha 0$	Ângulo de rotação	Graus
Z1 	Profundidade do oblongo (abs) ou profundidade relacionada ao Z0 (inc)	mm
DZ	penetração máxima em profundidade	mm
FZ	Valor do avanço de penetração em profundidade	mm/min

### 8.2.11 Fresamento de rosca (CYCLE70)

#### Função

Com uma fresa de abrir roscas é possível produzir roscas internas ou externas de mesmo passo. A rosca pode ser produzida como rosca direita ou rosca esquerda, a usinagem é executada de cima para baixo ou no sentido inverso.

Para roscas métricas (passo da rosca P em mm/rot.) o ciclo atribui o parâmetro da profundidade da rosca H1 com um valor calculado a partir do passo da rosca. Podemos modificar este valor. A pré-definição pode ser ativada através de um dado da máquina.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

O avanço especificado está relacionado à usinagem. Entretanto, é indicado o avanço do centro da fresa. Por isso que em roscas internas é indicado um valor menor e em roscas externas um valor maior do que o especificado.

#### Aproximação / afastamento no fresamento de roscas internas

1. Posicionamento no plano de retrocesso com avanço rápido.
2. Aproximação do ponto de partida do círculo de entrada no atual plano com avanço rápido.
3. Penetração até um ponto de partida calculado internamente pelo comando através do eixo da ferramenta com avanço rápido.
4. Movimento de entrada no diâmetro da rosca em um círculo de entrada calculado internamente pelo comando e com o avanço programado, sob consideração do sobremetal de acabamento e penetração máxima no plano.
5. Fresamento de rosca em uma trajetória espiral no sentido horário ou no sentido anti-horário (em função da rosca ser direita ou esquerda, com número de dentes de corte de um inserto de fresa (NT)  $\geq 2$  apenas 1 contorno, deslocado no sentido Z).
6. Movimento de afastamento em um percurso circular com o mesmo sentido de giro e avanço programado.
7. Com um número de passos de rosca programado por corte NT  $> 2$  a ferramenta é penetrada (deslocada) no sentido Z de acordo com a quantidade NT-1. Os itens 4 até 7 se repetem até ser alcançada a profundidade de rosca programada.
8. Se a penetração no plano for menor que a profundidade da rosca, os itens 3 até 7 serão repetidos até ser alcançada a profundidade de rosca + sobremetal programado.
9. Retrocesso até o centro da rosca e depois até o plano de retrocesso no eixo da ferramenta e com avanço rápido

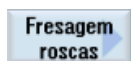
Preste atenção para que no fresamento de uma rosca interna a ferramenta não ultrapasse o seguinte valor:

Diâmetro da fresa  $< (\text{diâmetro nominal } \varnothing - 2 \cdot \text{profundidade da rosca H1})$

### Aproximação / afastamento no fresamento de roscas externas








1. Posicionamento no plano de retrocesso com avanço rápido.
2. Aproximação do ponto de partida do círculo de entrada no atual plano com avanço rápido.
3. Penetração até um ponto de partida calculado internamente pelo comando através do eixo da ferramenta com avanço rápido.
4. Movimento de entrada no diâmetro útil da rosca em um círculo de entrada calculado internamente pelo comando e com o avanço programado, sob consideração do sobremetal de acabamento e penetração máxima no plano.
5. Fresamento de rosca em uma trajetória espiral no sentido horário ou no sentido anti-horário (em função da rosca ser direita ou esquerda, com  $NT \geq 2$  apenas 1 contorno, deslocado no sentido Z).
6. Movimento de afastamento em um percurso circular no sentido de giro contrário e com o avanço programado.
7. Com um número de passos de rosca programado por corte  $NT > 2$  a ferramenta é penetrada (deslocada) no sentido Z de acordo com a quantidade  $NT-1$ . Os itens 4 até 7 se repetem até ser alcançada a profundidade de rosca programada.
8. Se a penetração no plano for menor que a profundidade da rosca, os itens 3 até 7 serão repetidos até ser alcançada a profundidade de rosca + sobremetal programado.
9. Retrocesso até o plano de retrocesso no eixo da ferramenta com avanço rápido


### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Fresamento".
3. Pressione a softkey "Fresar rosca".  
É aberta a janela de especificação "Fresamento de roscas".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
	Sentido de fresamento		D	Número de corretor (gume)	
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽▽ (acabamento)</li> </ul>	
	Sentido de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>Z0 → Z1 Usinagem de cima para baixo</li> <li>Z1 → Z0 Usinagem de baixo para cima</li> </ul>	
	Sentido de giro da rosca: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rosca à direita É fresada uma rosca à direita.</li> <li>Rosca à esquerda É fresada uma rosca à esquerda.</li> </ul>	
	Posição da rosca: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rosca interna É fresada uma rosca interna.</li> <li>Rosca externa É fresada uma rosca externa.</li> </ul>	
NT	Número de dentes por corte Podem ser utilizados insertos de fresa de um dente ou com vários dentes. Os movimentos necessários são executados internamente pelo ciclo, de modo que ao ser alcançada a posição final da rosca a ponta do dente inferior de um inserto de fresa coincida com a posição final programada. Dependendo da geometria do corte do inserto de fresa deve ser considerado um curso livre em função da peça de trabalho.	
 (apenas em código G)	Posição de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>Posição individual</li> <li>Modelo de posição (MCALL)</li> </ul>	
 X0 Y0 Z0 (apenas em código G)	As posições estão relacionadas ao centro: Ponto de referência X - (apenas para posição individual) Ponto de referência Y - (apenas para posição individual) Ponto de referência Z	mm mm mm
Z1 	Ponto final da rosca (abs) ou comprimento da rosca (inc)	mm
Tabela	Seleção da tabela de roscas: <ul style="list-style-type: none"> <li>sem</li> <li>ISO métrico</li> <li>Whitworth BSW</li> <li>Whitworth BSP</li> <li>UNC</li> </ul>	
Seleção - (não para tabela "sem") 	Seleção de valor de tabela: p. ex. <ul style="list-style-type: none"> <li>M3; M10; etc. (ISO métrico)</li> <li>W3/4"; etc. (Whitworth BSW)</li> <li>G3/4"; etc. (Whitworth BSP)</li> <li>N1" - 8 UNC; etc. (UNC)</li> </ul>	

Parâmetros	Descrição	Unidade
P  - (opção de seleção apenas para tabela de seleção "sem")	<p>Passo da rosca ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>em MÓDULO: Por exemplo, muito usado em roscas sem-fim que engrenam em uma engrenagem.</li> <li>por polegada: Por exemplo, muito usado em roscas de tubos.</li> </ul> <p>Para especificação por polegadas, especifica-se no primeiro campo de parâmetro o número inteiro antes da vírgula e o segundo e terceiro campo o número decimal após a vírgula.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>em mm/rot.</li> <li>em inch/rot.</li> </ul> <p>O passo da rosca depende da ferramenta utilizada.</p>	<p>MÓDULO Passos/"</p> <p>mm/rot. pol./rot.</p>
P	Indicação do passo da rosca para especificação de parâmetro no campo de entrada "Tabela" e "Seleção".	MÓDULO Passos/" mm/rot. pol./rot.
Ø	Diâmetro nominal, Exemplo: Diâmetro nominal de M12 = 12 mm	mm
H1	Profundidade da rosca	mm
αS	Ângulo de partida	Graus
U	Sobremetal de acabamento em X e Y – (somente para ∇)	mm

### 8.2.12 Gravação (CYCLE60)

#### Função

Com a função "Gravação" podemos gravar um texto ao longo de uma linha ou um arco sobre a peça de trabalho.



O texto desejado pode ser especificado diretamente como "texto fixo" no campo de texto ou classificado como "texto variável" através de uma variável.

Na gravação é utilizada uma fonte proporcional, isto é, cada caractere tem uma largura diferente.










#### Aproximação/afastamento

1. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até a altura do plano de retrocesso do ponto de partida e depois avança até a distância de segurança.
2. A ferramenta desloca-se com avanço de penetração em profundidade FZ até a profundidade de usinagem Z1 e fresa o caractere.
3. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança e desloca-se em linha reta até o próximo caractere.
4. Os passos 2 e 3 são repetidos tantas vezes até ser fresado o texto todo.
5. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até o plano de retrocesso.

## Procedimento

- |  |  |
|--|--|
| <br><br> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.</li> <li>2. Pressione a softkey "Fresamento".</li> <li>3. Pressione a softkey "Gravação".<br/>É aberta a janela de especificação "Gravação".</li> </ol> |
|--|--|

## Especificação do texto de gravação

- |  |   |
|--|---|
| <br>         | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Pressione a softkey "Caracteres especiais" se precisar de um caractere especial que não se encontra nas teclas de entrada.<br/>É aberta a janela "Caracteres especiais". <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicione o cursor no caractere desejado.</li> <li>• Pressione a softkey "OK".</li> </ul> O caractere selecionado é inserido no texto, na posição do cursor. </li> </ol>                              |
| <br><br>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Pressione as softkeys "Apagar texto" e "Apagar" nesta sequência, para apagar o texto inteiro.</li> </ol>  |
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Pressione a softkey "Todas minúsculas" para especificar letras minúsculas. Pressionando mais uma vez, podemos especificar novamente com letras maiúsculas.</li> </ol>   |
| <br><br> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Pressione as softkeys "Variável" e "Data", para gravar a atual data.<br/><br/>A data é inserida em formato europeu (&lt;DD&gt;.&lt;MM&gt;.&lt;YYYY&gt;).<br/>Para obter outra forma escrita, é necessário adaptar o formato predefinido no campo de texto. Por exemplo, para gravar a data em forma escrita americana (mês/dia/ano =&gt; 8/16/04), modifique o formato para &lt;M&gt;/&lt;D&gt;/&lt;YY&gt; .</li> </ol> |
| <br><br> | <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Pressione as softkeys "Variável" e "Horário", para gravar o horário atual.<br/><br/>A hora é inserida em formato europeu (&lt;TIME24&gt;).<br/>Para obter a hora em forma escrita americana, modifique o formato para &lt;TIME12&gt;.<br/>Exemplo:<br/>Especificação de texto: Tempo: &lt;TIME24&gt; Versão: Tempo: 16.35<br/>Tempo: &lt;TIME12&gt; Versão: Tempo: 04.35 PM</li> </ol>                                  |

- |   |  |
|---|--|
| <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; text-align: center;">Variável</div>            | <p>7. • Pressione as softkeys "Variável" e "Qtde. peças 000123", para gravar um número de peças com um número de dígitos fixo e com zero adicionais.</p> <p>O texto de formato &lt;#####,_\$AC_ACTUAL_PARTS&gt; é inserido e retornamos para o campo de gravação com a barra de softkeys.</p>  |
| <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; text-align: center;">Quantid.<br/>000123</div> | <p>• Defina o número de dígitos com que deseja adaptar o número do curinga (#) no campo de gravação.</p> <p>Se o número de dígitos especificado (p. ex. ## ) para apresentação do número de peças não for o suficiente, o ciclo aumenta o valor necessário</p> <p>• para número de dígitos automaticamente.</p> <p>- OU -</p>  |
| <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; text-align: center;">Variável</div>            | <p>7. • Pressione as softkeys "Variável" e "Qtde. peças 123", para gravar um número de peças sem zeros adicionais.</p> <p>O texto de formato &lt;#,_\$AC_ACTUAL_PARTS&gt; é inserido e retornamos para o campo de gravação com a barra de softkeys.</p>  |
| <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; text-align: center;">Quantid.<br/>123</div>    | <p>• Defina o número de dígitos com que deseja adaptar o número no campo de gravação.</p> <p>Se o número de dígitos especificado (p. ex. 123) da representação do número de peças não for suficiente, o ciclo aumenta automaticamente para o número de dígitos necessário.</p> <p>Por exemplo, para continuar a produção de peças de trabalho após uma interrupção com número sequencial de peças, especifique um valor aditivo. O número de peças informado é aumentado com a adição deste valor.</p> |
| <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; text-align: center;">Variável</div>            | <p>7. • Pressione as softkeys "Variável" e "Número 123.456", para gravar um número qualquer em um determinado formato.</p> <p>O texto de formato &lt;#.,_VAR_NUM&gt; é inserido e retornamos para o campo de gravação com a barra de softkeys.</p>   |
| <div style="background-color: #e0e0e0; padding: 5px; border: 1px solid #ccc; text-align: center;">Número<br/>123.456</div>  | <p>• Com o auxílio da ajuda #.### defina com qual formato que o número definido em _VAR_NUM deverá ser gravado.</p> <p>Por exemplo, se temos o 12.35 armazenado em _VAR_NUM, temos as seguintes opções de formatar as variáveis.</p>   |

Especificação	Edição	Significado
<#,_VAR_NUM>	12	Números inteiros não formatados, nenhuma casa decimal
<#####,_VAR_NUM>	0012	4 casas de números inteiros, zeros adicionais, nenhuma casa decimal
<#,_VAR_NUM>	12	4 casas de números inteiros, espaços vazios adicionais, nenhuma casa decimal
<#.,_VAR_NUM>	12.35	Números inteiros e casas decimais não formatados



<#.#,_VAR_NUM>	12.4	Números inteiros não formatados, 1 casa decimal (arredondada)
<#.##_VAR_NUM>	12.35	Números inteiros não formatados, 2 casas decimais (arredondadas)
<#.####,_VAR_NUM >	12.3500	Números inteiros não formatados, 4 casas decimais (arredondadas)

Se o dígito antes do ponto decimal não for suficiente para a representação do número especificado, ele será ampliado automaticamente. Se o número de dígitos for maior do que o número a ser gravado, o formato de saída é preenchido automaticamente com os zeros correspondentes.

Para a formatação antes do ponto decimal, também podemos utilizar espaços vazios.

Ao invés de \_VAR\_NUM, também podemos utilizar qualquer outra variável numérica (p. ex. R0).



7. Pressione as softkeys "Variáveis" e "Texto variável", para incorporar o texto a ser gravado (máx. 200 caracteres) a partir de uma variável.



O texto de formato <Texto, \_VAR\_TEXT> é inserido e retornamos para o campo de gravação com a barra de softkeys.

Ao invés de \_VAR\_TEXT também podemos utilizar qualquer outra variável de texto.

---

#### Indicação

#### Especificação do texto de gravação

Somente é permitida a entrada de uma linha e sem quebra de linhas!

---

## Textos variáveis

Existem várias opções para formar textos variáveis:

- Data e hora

Por exemplo, podemos marcar a data de fabricação e a hora atual na peça de trabalho. Os valores da data e hora são lidos do NCK.

- Quantidade de peças

Com o auxílio das variáveis de número de peças podemos registrar um número sequencial de série nas peças de trabalho.

Neste caso, pode-se definir o formato (número de dígitos, zeros adicionais). A variável "Número de peças" é definida como variável de usuário (\$AC\_ACTUAL\_PARTS) no módulo de dados GUD 7.

Com o auxílio (#) formatamos o número de dígitos com que os números emitidos de peças deverão ser iniciados.

Para não informar o número 1 para a primeira peça de trabalho, podemos especificar um valor aditivo (p. ex. (<#,\$AC\_ACTUAL\_PARTS + 100>)). O número de peças informado é incrementado com a adição desse valor (p. ex. 101, 102, 103,...).

- Números

Na informação de números (p. ex. resultados de medição) podemos selecionar qualquer formato de saída (números inteiros e casas decimais) para o número a se gravado.


- Texto









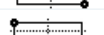


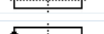









Ao invés de especificar um texto no campo de texto da gravação, também podemos definir um texto variável para o texto a ser gravado (p. ex. \_VAR\_TEXT="ABC123").

## Círculo inteiro

Para distribuir os caracteres uniformemente sobre um círculo inteiro, especifique o ângulo de abertura  $\alpha=360^\circ$ . Assim o ciclo distribui automaticamente os caracteres uniformemente sobre o círculo inteiro.

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
RP	Plano de retrocesso	mm	D	Número de corretor (gume)	
SC	Distância de segurança	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
F	Avanço	mm/min	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
FZ (apenas em código G)	Valor do avanço de penetração em profundidade	mm/min
FZ  (apenas ShopMill)	Valor do avanço de penetração em profundidade	mm/min mm/dente

Parâmetros	Descrição	Unidade
Alinhamento 	<ul style="list-style-type: none"> <li> (alinhamento linear)</li> <li> (alinhamento curvado)</li> <li> (alinhamento curvado)</li> </ul>	
Ponto de referência 	<p>Posição do ponto de referência</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> à esquerda embaixo</li> <li> inferior central</li> <li> à direita embaixo</li> <li> à esquerda em cima</li> <li> central superior</li> <li> à direita em cima</li> <li> à esquerda da borda</li> <li> centro</li> <li> à direita da borda</li> </ul>	
Texto de gravação	máximo 100 caracteres	
X0 ou R 	Ponto de referência X (abs) ou ponto de referência do comprimento polar – (apenas para alinhamento curvado)	mm
Y0 ou α0 	Ponto de referência Y (abs) ou ponto de referência do ângulo polar – (apenas para alinhamento curvado)	mm ou graus
Z0	Ponto de referência Z (abs)	mm
Z1 	Profundidade da gravação (abs) ou profundidade relacionada ao Z0 (inc)	mm
W	Altura dos caracteres	mm
DX1 ou α2 	Espaçamento de caracteres ou ângulo de abertura – (apenas para alinhamento curvado)	mm ou graus
DX1 ou DX2 	Espaçamento de caracteres ou largura total – (apenas para alinhamento linear)	mm
α1	Direção do texto (apenas para alinhamento linear)	Graus
XM ou LM 	Centro X (abs) ou centro do comprimento polar – (apenas para alinhamento curvado)	mm
YM ou αM 	Centro Y (abs) ou centro do ângulo polar – (apenas para alinhamento curvado)	mm

## 8.3 Fresamento de contorno

### 8.3.1 Informações gerais

#### Função

Com o ciclo "Fresamento de contorno" podemos fresar contornos simples ou complexos. É possível definir contornos abertos ou contornos fechados (bolsões, ilhas, saliências).

Um contorno é composto de elementos individuais de contorno, sendo necessários pelo menos dois e no máximo 250 elementos para definir um contorno. Como elementos de transição do contorno estão disponíveis raios, chanfros e transições tangenciais.

A calculadora de contornos integrada calcula as intersecções dos diversos elementos de contorno sob consideração dos elementos geométricos e com isso permite a especificação dos elementos que não foram cotados suficientemente.

Para fresamento de contornos sempre devemos programar primeiro a geometria do contorno e depois a tecnologia.

### 8.3.2 Representação do contorno

#### Programa em código G





No editor é apresentado o contorno com um segmento de programa com diversos blocos de programa. Abrindo um bloco individual, abre-se o contorno.




#### Programa ShopMill

O ciclo representa um contorno no plano de usinagem como um bloco de programa. Ao abrirmos este bloco são listados os diversos elementos de contorno de modo simbólico e exibidos como um gráfico a traço.

#### Representação simbólica

Os diversos elementos do contorno são representados de forma simbólica na sequência especificada ao lado da janela do gráfico.

Elemento de contorno	Símbolo	Significado
Ponto de partida		Ponto de partida do contorno
Reta para cima Reta para baixo		Retas na grade 90° Retas na grade 90°
Reta para esquerda Reta para direita		Retas na grade 90° Retas na grade 90°
Reta qualquer		Reta com qualquer inclinação

Elemento de contorno	Símbolo	Significado
Arco para direita		Círculo
Arco para esquerda		Círculo
Pólo		Reta diagonal ou círculo em coordenadas polares
Fim do contorno	END	Fim da descrição do contorno

As diferentes cores dos símbolos indicam seu estado:

Primeiro plano	Segundo plano	Significado
preto	azul	Cursor em um novo elemento
preto	laranja	Cursor no atual elemento
preto	branco	Elemento normal
vermelho	branco	Atualmente o elemento não é visualizado (o elemento somente é visualizado quando estiver selecionado com o cursor)

## Representação gráfica

O andamento da programação do contorno é exibido em um gráfico a traço na janela do gráfico, de forma sincronizada com a especificação sequencial dos elementos de contorno.

Neste caso, o elemento de contorno criado pode assumir diferentes tipos e cores de linhas:

- preto: Contorno programado
- laranja: Elemento de contorno atual
- tracejado verde: Elemento alternativo
- pontilhado azul: Elemento parcialmente definido

A escala do sistema de coordenadas se adapta à modificação do contorno inteiro.

A posição do sistema de coordenadas é indicada na janela do gráfico.

### 8.3.3 Criação de novos contornos

#### Função

Para cada contorno a ser fresado, devemos criar um contorno próprio.

Os contornos são armazenados no fim do programa.

---

#### Indicação

Na programação em código G deve-se prestar atenção para que os contornos estejam após a marcação do fim do programa!

---

Para criar um contorno devemos definir primeiro um ponto de partida. O processador de contornos define automaticamente o fim do contorno.

Quando alteramos o eixo da ferramenta, o ciclo altera automaticamente os eixos correspondentes do ponto de partida. Para o ponto de partida podemos especificar um número qualquer de comandos adicionais (máx. 40 caracteres) em forma de código G.

#### Comandos adicionais

Por exemplo, através de comandos de código G é possível programar avanços e comandos M. Os comandos adicionais (máx. 40 caracteres) são especificados na tela de parâmetros ampliada (softkey "Todos parâmetros"). Porém, aqui se deve prestar atenção para que os comandos adicionais não entrem em colisão com os códigos G gerados do contorno. Por isso que não devemos utilizar nenhum comando de código G do grupo 1 (G0, G1, G2, G3), nenhuma coordenada no plano e nenhum comando de código G que requer um bloco próprio.

#### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Fresam. de contorno" e "Novo contorno". É aberta a janela de especificação "Novo contorno".
3. Especifique um nome de contorno
4. Pressione a softkey "Aceitar". É aberta a tela de especificação do ponto de partida do contorno. As coordenadas podem ser especificadas de forma cartesiana ou polar.

**Ponto de partida cartesiano**

1. Especifique o ponto de partida do contorno.
2. Também podemos especificar comandos adicionais em forma de código G.
3. Pressione a softkey "Aceitar".
4. Especifique os diversos elementos de contorno.

**Ponto de partida polar**

1. Pressione a softkey "Pólo".
2. Especifique a posição do pólo em coordenadas cartesianas.
3. Especifique o ponto de partida do contorno em coordenadas polares.
4. Também podemos especificar comandos adicionais em forma de código G.
5. Pressione a softkey "Aceitar".
6. Especifique os diversos elementos de contorno.

Parâmetros	Descrição	Unidade
PL	Plano de usinagem	
X	<b>cartesiano:</b> Ponto de partida X (abs)	mm
Y	Ponto de partida Y (abs)	mm
X	<b>polar:</b> Posição do pólo (abs)	mm
Y	Posição do pólo (abs)	Graus
Ponto de partida		
L1	Distância até o pólo, ponto final (abs)	mm
φ1	Ângulo polar até o pólo, ponto final (abs)	Graus
Comandos adicionais	<p>No acabamento do contorno o deslocamento ocorre em modo de controle da trajetória (G64). Isto significa que as transições de contorno como cantos, chanfros ou raios, eventualmente, não sejam usinadas corretamente.</p> <p>Para evitar isso, existe a possibilidade de se utilizar comandos adicionais na programação.</p> <p>Exemplo: Para um contorno, programe primeiro a reta paralela ao X e especifique "G9" (parada exata por bloco) para o parâmetro do comando adicional. Em seguida, programe a reta paralela ao Y. O canto é usinado com precisão, pois o avanço no final da reta paralela à X é zero por alguns instantes.</p> <p><b>Nota:</b> Os comandos adicionais apenas atuam no fresamento de percurso!</p>	

### 8.3.4 Criação de elementos de contorno

Depois de criarmos um contorno e definirmos o ponto de partida, definimos os diversos elementos de contorno que constituem o contorno.

Os elementos de contorno a seguir estão à sua disposição para definição de um contorno:

- Reta vertical
- Reta horizontal
- Reta diagonal
- Círculo / arco
- Pólo

Para cada elemento de contorno preenchemos uma tela de parâmetros própria.

Especificamos as coordenadas de uma reta horizontal ou reta vertical de forma cartesiana, para elementos de contorno reta diagonal e círculo/arco escolhemos entre coordenadas cartesianas e polares. Para especificar em coordenadas polares, deve definir primeiro um pólo. Se já existe um pólo definido para o ponto de partida, podemos relacionar as coordenadas polares à este pólo. Isto significa que neste caso não precisamos definir mais nenhum pólo.

Para especificar os parâmetros temos o suporte oferecido pelas diversas janelas de ajuda que explanam estes parâmetros.

Se em alguns campos não for especificado nenhum valor, o processador de geometrias considerará estes valores como desconhecidos e os obterá a partir de cálculos usando os outros parâmetros como referência.

Nos contornos onde são especificados mais parâmetros do que o necessário, podem ocorrer conflitos. Neste caso, tente especificar um número menor de parâmetros e deixe o processador de geometrias calcular o máximo de parâmetros possível.

### Elementos de transição de contorno

Entre dois elementos de contorno podemos escolher um raio ou um chanfro como elemento de transição. O elemento de transição sempre é anexado no final de um elemento de contorno. A seleção de um elemento de transição de contorno é realizada na tela de parâmetros do respectivo elemento de contorno.

Um elemento de transição de contorno sempre pode ser utilizado na intersecção de dois elementos e quando esta pode ser calculada pelos valores especificados. Caso contrário, devem ser utilizados os elementos de contorno reta/círculo.

O fim do contorno é uma exceção. Mesmo que não exista um ponto de intersecção com outro elemento, ali também pode ser definido um raio ou um chanfro como elemento de transição para a peça bruta.



## Outras funções

Na programação de um contorno estão disponíveis as seguintes funções:

- Tangente no elemento precedente  
A transição para o elemento precedente pode ser programado como tangente.
- Seleção de diálogo  
Se a partir dos parâmetros especificados resultarem duas opções de contorno, então devemos optar por uma delas.
- Fechamento de contorno  
A partir da atual posição pode-se fechar o contorno com uma reta até o ponto de partida.

## Procedimento de criação e modificação de elementos de contorno

- |  |   |
|--|---|
|  | 1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado está criado.   |
|  | 2. Selecione o tipo de arquivo (MPF ou SPF), especifique o nome desejado do programa e depois pressione a softkey "OK" ou a tecla <Input>.<br>O editor é aberto.  |
|  | 3. Selecione um elemento de contorno através de softkey.<br>É aberta a janela de especificação "Reta (p. ex. X)".   |
|  | - OU -<br>É aberta a janela de especificação "Reta (p. ex. Y)".   |
|  | - OU -<br>É aberta a janela de especificação "Reta (p. ex. XY)".  |
|  | - OU -<br>É aberta a janela de especificação "Círculo".   |
|  | - OU -<br>É aberta a janela de especificação "Especificação polar".   |
|  |   |
|  | 4. Na tela de especificação especifique todos os dados indicados no desenho da peça de trabalho (p. ex. o comprimento das retas, posição final, transição para o próximo elemento, ângulo de inclinação, etc.). |
|  | 5. Pressione a softkey "Aceitar".<br>O elemento de contorno é adicionado ao contorno.   |



6. Durante a especificação dos dados de um elemento de contorno podemos programar a transição para o elemento precedente como tangente.

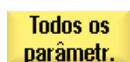
Pressione a softkey "Tangente no precedente". O ângulo para o elemento precedente  $\alpha_2$  é ajustado em  $0^\circ$ . No campo de entrada do parâmetro aparece a seleção "tangencial".



7. Repita o procedimento até completar o contorno.

8. Pressione a softkey "Aceitar".

O contorno programado é incorporado no plano de trabalho (vista do programa).



9. Para exibir outros parâmetros para determinados elementos de contorno, p. ex., para ainda especificar comandos adicionais, pressione a softkey "Todos parâmetros".




### Elemento de contorno "Reta, p. ex. X"

Parâmetros	Descrição		Unidade
X	Ponto final X (abs ou inc)		mm
$\alpha_1$	Ângulo de partida, por exemplo, para eixo X		Graus
$\alpha_2$	Ângulo até o elemento precedente		Graus
Transição até o elemento seguinte	Tipo de transição <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raio</li> <li>• Chanfro</li> </ul>		
Raio	R	Transição até o elemento seguinte - Raio	mm
Chanfro	FS	Transição até o elemento seguinte - Chanfro	mm
Comandos adicionais	Comandos adicionais de código G		









### Elemento de contorno "Reta, p. ex. Y"

Parâmetros	Descrição		Unidade
Y	Ponto final Y (abs ou inc)		mm
$\alpha_1$	Ângulo de partida até o eixo X		Graus
Transição até o elemento seguinte	Tipo de transição <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raio</li> <li>• Chanfro</li> </ul>		
Raio	R	Transição até o elemento seguinte - Raio	mm
Chanfro	FS	Transição até o elemento seguinte - Chanfro	mm
Comandos adicionais	Comandos adicionais de código G		

## Elemento de contorno "Reta, p. ex. XY"

Parâmetros	Descrição		Unidade
X 	Ponto final X (abs ou inc)		mm
Y 	Ponto final Y (abs ou inc)		mm
L	Comprimento		mm
$\alpha_1$	Ângulo de partida, p. ex. até o eixo X		Graus
$\alpha_2$	Ângulo até o elemento precedente		Graus
Transição até o elemento seguinte 	Tipo de transição <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raio</li> <li>• Chanfro</li> </ul>		
Raio	R	Transição até o elemento seguinte - Raio	mm
Chanfro	FS	Transição até o elemento seguinte - Chanfro	mm
Comandos adicionais	Comandos adicionais de código G		

## Elemento de contorno "Círculo"

Parâmetros	Descrição		Unidade
Sentido de giro 	<ul style="list-style-type: none"> <li>•  Sentido de giro à direita</li> <li>•  Sentido de giro à esquerda</li> </ul>		
R	Raio		mm
p. ex. X 	Ponto final X (abs ou inc)		mm
p. ex. Y 	Ponto final Y (abs ou inc)		mm
p. ex. I 	Centro do círculo I (abs ou inc)		mm
p. ex. J 	Centro do círculo J (abs ou inc)		mm
$\alpha_1$	Ângulo de partida até o eixo X		Graus
$\alpha_2$	Ângulo até o elemento precedente		Graus
$\beta_1$	Ângulo final para o eixo Z		Graus
$\beta_2$	Ângulo de abertura		Graus
Transição até o elemento seguinte 	Tipo de transição <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raio</li> <li>• Chanfro</li> </ul>		
Raio	R	Transição até o elemento seguinte - Raio	mm
Chanfro	FS	Transição até o elemento seguinte - Chanfro	mm
Comandos adicionais	Comandos adicionais de código G		

### 8.3.5 Modificação de contornos

#### Função

Um contorno criado pode ser modificado posteriormente.

Para criar um contorno similar a um existente, podemos copiar este contorno existente, renomea-lo e modificar apenas os elementos de contorno relevantes.

Nos elementos de contorno podemos realizar ações de

- juntar,
- modificar,
- adicionar ou
- apagar.

#### Procedimento de modificação de elementos de contorno

1. Para edição de programa de peça ou programa de ShopMill aberto.
2. Selecione com o cursor o bloco de programa onde deve ser realizada a modificação. Abra o processador geométrico.  
São listados os diversos elementos de contorno.
3. Posicionar o cursor no local da inserção ou alteração.
4. Selecione o elemento de contorno desejado com o cursor.
5. Especifique os parâmetros na tela de especificações ou delete o elemento e escolha um novo elemento.
6. Pressione a softkey "Aceitar".



O elemento de contorno desejado é inserido ou modificado no contorno.

#### Procedimento de deleção de elementos de contorno

1. Para edição de programa de peça ou programa de ShopMill aberto.
2. Posicione o cursor no elemento de contorno, que deve ser apagado.
3. Pressione a softkey "Deletar elemento".
4. Pressione a softkey "Deletar".



### 8.3.6 Chamada de contorno (CYCLE62) - apenas para programas em código G

#### Função

Através da especificação é criada uma referência para o contorno selecionado.

Estão disponíveis quatro opções de escolha de chamada de contorno:

1. Nome do contorno

O contorno encontra-se na subrotina que será chamada.

2. Labels

O contorno encontra-se no programa principal a ser chamado e é delimitado através dos Labels introduzidos.

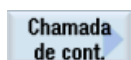
3. Subrotina

O contorno está em uma subrotina na mesma peça de trabalho.


4. Labels na subrotina

O contorno encontra-se em uma subrotina e é delimitado através dos Labels introduzidos.

#### Procedimento



1. O programa de peça a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Fresamento de contorno".
3. Pressione as softkeys "Contorno" e "Chamada de contorno". É aberta a janela de especificação "Chamada de contorno".
4. Parametrize a seleção de contorno.

Parâmetros	Descrição	Unidade
Seleção de contorno 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nome do contorno</li> <li>Labels</li> <li>Subrotina</li> <li>Labels na subrotina</li> </ul>	
Nome do contorno	CON: Nome do contorno	
Labels	<ul style="list-style-type: none"> <li>LAB1: Label 1</li> <li>LAB2: Label 2</li> </ul>	
Subrotina	PRG: Subrotina	
Labels na subrotina	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG: Subrotina</li> <li>LAB1: Label 1</li> <li>LAB2: Label 2</li> </ul>	

### 8.3.7 Fresamento de percurso (CYCLE72)

#### Função

Com o ciclo "Fresamento de percurso" podemos fresar ao longo de qualquer contorno programado. A função trabalha com correção do raio da fresa. A usinagem pode ser realizada em qualquer sentido, isto é, no sentido programado ou contrário do programado do contorno.

Obrigatoriamente o contorno não precisa ser fechado. São possíveis as seguintes operações de usinagem:

- Usinagem interna e externa (à esquerda ou direita do contorno).
- Usinagem no percurso central

Para usinar em sentido contrário, os contornos podem compreender no máximo 170 elementos de contorno (incl. chanfros/raios). As particularidades (exceto valores de avanço) da especificação em código G não serão consideradas no fresamento de percurso no sentido contrário do contorno.

#### Programação de qualquer contorno

A usinagem de qualquer tipo de contorno, seja aberto ou fechado, normalmente é programada como segue:

1. Especificação do contorno

O contorno é formado por diversos elementos de contorno consecutivos.

2. Chamada de contorno (CYCLE62)

Desativa-se o contorno a ser usinado.

3. Fresamento de percurso (desbaste)

O contorno é usinado sob consideração de diversas estratégias de aproximação e de afastamento.

4. Fresamento de percurso (acabamento)

Quando programamos um sobremetal de acabamento no desbaste, o contorno será usinado novamente.

5. Fresamento de percurso (chanframento)

Quando prevemos a quebra de cantos, usinamos os chanfros na peça de trabalho com uma ferramenta especial.

#### Fresamento de percurso à esquerda ou à direita do contorno

Um contorno programado pode ser usinado com raio de fresa à direita ou à esquerda. Neste caso o usuário pode selecionar diversos modos assim como estratégias de aproximação e de afastamento.

### Modo de aproximação / afastamento

O contorno pode ser aproximado e afastado ao longo de um quadrante, semicírculo ou uma reta.

- Para quadrante ou semicírculo, devemos especificar o raio do percurso central da fresa.
- Para retas, devemos especificar a distância do canto externo da fresa em relação ao ponto de partida ou final do contorno.

Uma programação combinada também é possível, por exemplo, aproximação em quadrante, afastamento em semicírculo.

### Estratégia de aproximação / afastamento

Podemos optar entre aproximação/afastamento plano ou aproximação/afastamento espacial:

- Aproximação plana:  
a aproximação é realizada primeiro em profundidade e depois no plano de usinagem.
- Aproximação espacial:  
a aproximação é realizada simultaneamente em profundidade e no plano de usinagem.
- O afastamento é realizado na sequência inversa.

Uma programação combinada é possível, p. ex., aproximação plana no plano de usinagem, afastamento espacial.

### Fresamento de percurso na trajetória do centro

Um contorno programado pode ser executado na trajetória do centro, se a correção de raio estiver desativada. Neste caso, a aproximação e o afastamento são possíveis em uma reta ou vertical. Por exemplo, podemos utilizar a aproximação/afastamento em contornos fechados.

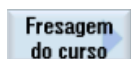
### Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.


















2. Pressione as softkeys "Fresamento de contorno" e "Fresamento de percurso".










É aberta a janela de especificação "Fresamento de percurso".



Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
RP	Plano de retrocesso	mm	D	Número de corretor (gume)	
SC	Distância de segurança	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
F	Avanço	mm/min	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽▽ (acabamento)</li> <li>Chanframento</li> </ul>	
Sentido de usinagem 	<p>Usinagem no sentido de contorno programado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>para frente: A usinagem é realizada no sentido do contorno programado</li> <li>para trás: A usinagem é realizada no sentido oposto do contorno programado</li> </ul>	
Correção do raio 	<ul style="list-style-type: none"> <li> esquerda (usinagem à esquerda do contorno)</li> <li> direita (usinagem à direita do contorno)</li> <li> desativada</li> </ul> <p>Um contorno programado também pode ser usinado pela trajetória do centro. Neste caso, a aproximação e o afastamento são possíveis em uma reta ou vertical. Por exemplo, podemos utilizar a aproximação/afastamento em contornos fechados.</p>	
Z0	Ponto de referência Z (abs ou inc)	
Z1 	Profundidade final (abs) ou profundidade final relativa ao Z0 (inc) - (somente para ▽ e ▽▽▽)	mm
DZ	penetração máxima em profundidade - (somente para ▽ e ▽▽▽)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento em profundidade - (somente para ▽)	mm
FS	Largura do chanfro para chanframento (inc) - (somente para chanframento)	mm
ZFS	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente chanframento)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano - (somente para ▽ e em código G)	mm
Aproximação 	<p>Modo de aproximação do plano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadrante:  <p>Parte de uma espiral (apenas no fresamento de percurso à esquerda e direita do contorno)</p> </li> <li>Semicírculo:  <p>Parte de uma espiral (apenas no fresamento de percurso à esquerda e direita do contorno)</p> </li> <li>Reta:  <p>Reta inclinada no espaço</p> </li> <li>Vertical:  <p>Vertical ao percurso (somente fresamento de percurso na trajetória do centro)</p> </li> </ul>	
Estratégia de aproximação 	<ul style="list-style-type: none"> <li> eixo a eixo</li> <li> espacial (somente para aproximação em "quadrante, semicírculo ou reta")</li> </ul>	
R1	Raio de aproximação - (somente para aproximação em "quadrante ou semicírculo")	mm
L1	Comprimento de aproximação - (apenas para aproximação em "reta")	mm



Parâmetros	Descrição	Unidade
Afastamento 	<p>Modo de afastamento no plano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quadrante:  Parte de uma espiral (apenas no fresamento de percurso à esquerda e direita do contorno)</li> <li>Semicírculo:  Parte de uma espiral (apenas no fresamento de percurso à esquerda e direita do contorno)</li> <li>Reta: </li> </ul>	
Estratégia de afastamento 	<ul style="list-style-type: none"> <li> eixo a eixo</li> <li> espacial (não para modo de aproximação vertical)</li> </ul>	
R2	Raio de afastamento - (somente para afastamento em "quadrante ou semicírculo")	mm
L2	Comprimento de afastamento - (apenas para afastamento em "reta")	mm
Modo de retração 	<p>Se for necessária a execução de várias penetrações em profundidade, especifique a altura de retrocesso até onde a ferramenta deve recuar em cada penetração (na transição do fim do contorno para o início).</p> <p>Modo de retração antes da nova penetração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Z0 + distância de segurança</li> <li>pela distância de segurança</li> <li>até o RP</li> <li>sem retrocesso</li> </ul>	
FZ	Avanço de penetração em profundidade - (apenas em código G)	
FR	Avanço de retrocesso para posicionamento intermediário - (não para modo de retração "sem retrocesso")	
FS	Largura do chanfro para chanframento - (somente para operação de chanframento)	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente para operação de chanframento)	mm

### 8.3.8 Bolsão de contorno/saliência de contorno (CYCLE63/64)

#### Contornos para bolsões e ilhas

Os contornos de bolsões ou ilhas devem ser fechados, isto é, o ponto de partida e o ponto final do contorno são idênticos. Também podemos fresar bolsões que contém uma ou mais ilhas em sua parte interna. As ilhas também podem estar parcialmente fora do bolsão ou estar sobrepostas uma na outra. O primeiro contorno especificado é interpretado como contorno do bolsão, os demais como ilhas.

#### Contornos para saliências

Os contornos para saliências deverão ser fechados, isto é, o ponto de partida e o ponto final do contorno são idênticos. Podemos definir várias saliências que também podem ser sobrepostas. O primeiro contorno especificado é interpretado como contorno da peça bruta, todos os demais como saliências.

#### Fixação do fuso

Por exemplo, para o fresamento de contorno com imersão vertical no material pode ser necessário travar o fuso para que este não gire. A função "Travamento do fuso" deve ser preparada pelo fabricante da máquina.

#### Usinagem

A usinagem de bolsões de contorno com ilhas ou contorno de peça bruta com saliência é programada da seguinte maneira:

1. Especificação do contorno do bolsão/contorno da peça bruta
2. Especificação do contorno de ilhas/saliências
3. Chamada do contorno de bolsão/contorno de peça bruta ou do contorno de ilhas/saliências (apenas para programas em código G)
4. Centragem (possível apenas para contorno do bolsão)
5. Pré-furação (possível apenas para contorno do bolsão)
6. Remoção de material/usinagem de bolsão/saliência - Desbaste
7. Remoção/usinagem de material residual - Desbaste
8. Acabamento (base/borda)
9. Chanframento

### 8.3.9 Pré-furação do bolsão de contorno (CYCLE64)

#### Função

Além da pré-furação, com o ciclo ainda existe a possibilidade do centrador. Para isso são chamados os programas de centragem e pré-furação gerados pelo ciclo.

Se uma fresa não pode imergir centralizadamente na remoção de material de bolsões de contorno, é preciso executar uma pré-furação. A quantidade de e as posições das pré-furações necessárias depende de condições especiais, como p. ex. tipo de contorno, ferramenta, penetração no plano, sobremetais de acabamento.

Ao fresar vários bolsões e evitar trocas de ferramentas desnecessárias, recomenda-se executar primeiro uma pré-furação em todos bolsões e depois a remoção de material. Neste caso, para centragem/pré-furação também devem ser preenchidos os parâmetros adicionais que aparecem quando pressionamos a softkey "Todos parâmetros". Estes deverão corresponder com o respectivo passo de remoção.

#### Programação

Ao programar devemos proceder como segue:

1. Contorno do bolsão 1
2. Centragem
3. Contorno do bolsão 2
4. Centragem
5. Contorno do bolsão 1
6. Pré-furação
7. Contorno do bolsão 2
8. Pré-furação
9. Contorno do bolsão 1
10. Remoção de material
11. Contorno do bolsão 2
12. Remoção de material

Ao usar todas operações de um bolsão, isto é, sucessivamente com centragem, pré-furação e remoção de material, e não preencher os parâmetros da centragem/pré-furação, o ciclo adota estes valores de parâmetro do passo de usinagem de remoção (desbaste). Na programação em código G estes valores devem ser especificados especialmente.

## Procedimento da centragem



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Fresamento de contorno", "Pré-furação" e "Centragem".  
É aberta a janela de especificação "Centragem".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PRG	Nome do programa a ser gerado		T	Nome da ferramenta	
PL	Plano de usinagem		D	Número de corretor (gume)	
Sentido de fresamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concordante</li> <li>• Discordante</li> </ul>		F	Avanço	mm/min mm/rot.
RP	Plano de retrocesso	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
SC	Distância de segurança	mm			
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
TR	Ferramenta de referência para material residual	
Z0	Ponto de referência Z	mm
Z1	Profundidade relativa ao Z0 (inc)	mm
DXY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• penetração máxima no plano</li> <li>• penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul>	em %
UXY	Sobremetal de acabamento do plano	mm
UZ	Sobremetal de acabamento em profundidade - (somente para pré-furação)	mm
Modo de retração	<p>Modo de retração antes da nova penetração</p> <p>Se em uma usinagem for necessário executar vários pontos de imersão, podemos programar a altura de retrocesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• até o plano de retrocesso</li> <li>• Z0 + distância de segurança</li> </ul> <p>Na passagem para o próximo ponto de imersão a ferramenta é recuada até nesta altura. Se não houver nenhum elemento maior do que o Z0 na área do bolsão, então pode ser programado Z0 + distância de segurança como modo de retração.</p>	mm mm

## Procedimento da pré-furação



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Fresamento de contorno", "Pré-furação" e "Pré-furação".  
É aberta a janela de especificação "Pré-furação".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PRG	Nome do programa a ser gerado		T	Nome da ferramenta	
PL	Plano de usinagem		D	Número de corretor (gume)	
Sentido de fresamento		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concordante</li> <li>• Discordante</li> </ul>	F	Avanço	mm/min mm/rot.
RP	Plano de retrocesso	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
SC	Distância de segurança	mm			
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
TR	Ferramenta de referência para material residual	
Z0	Ponto de referência Z	mm
Z1	Profundidade do bolsão (abs) ou profundidade relacionada ao Z0 (inc)	mm
DXY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• penetração máxima no plano</li> <li>• penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul>	em %
UXY	Sobremetal de acabamento do plano	mm
UZ	Sobremetal de acabamento da profundidade	mm
Modo de retração	<p>Modo de retração antes da nova penetração</p> <p>Se em uma usinagem for necessário executar vários pontos de imersão, podemos programar a altura de retrocesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• até o plano de retrocesso</li> <li>• Z0 + distância de segurança</li> </ul> <p>Na passagem para o próximo ponto de imersão a ferramenta é recuada até nesta altura. Se não houver nenhum elemento maior do que o Z0 na área do bolsão, então pode ser programado Z0 + distância de segurança como modo de retração.</p>	mm mm

### 8.3.10 Fresamento de bolsão de contorno (CYCLE63)

#### Função

Antes da remoção de material de um bolsão com ilhas é necessário definir o contorno do bolsão e das ilhas. O primeiro contorno especificado é interpretado como contorno do bolsão, os demais como ilhas.


A partir dos contornos programados e da tela de especificação para remoção de material, o ciclo cria um programa com o qual o bolsão e suas ilhas têm o material removido de dentro para fora, paralelo ao contorno.



As ilhas também podem estar parcialmente fora do bolsão ou estar sobrepostas uma na outra.







#### Procedimento

1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Fresamento de contorno" e "Bolsão". É aberta a janela de especificação "Fresar bolsão".



Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PRG	Nome do programa a ser gerado		T	Nome da ferramenta	
PL	Plano de usinagem		D	Número de corretor (gume)	
Sentido de fresamento 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concordante</li> <li>• Discordante</li> </ul>		F	Avanço	mm/min mm/rot.
RP	Plano de retrocesso	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
SC	Distância de segurança	mm			
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem 	Podem ser selecionadas as seguintes tecnologias de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ▽ (desbaste)</li> <li>• ▽▽ da base (acabamento na base)</li> <li>• ▽▽ da borda (acabamento na borda)</li> <li>• Chanframento</li> </ul>	
Z0	Ponto de referência Z	mm
Z1 	Profundidade do bolsão (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para ▽, ▽▽ da base ou ▽▽ da borda)	mm

Parâmetros	Descrição	Unidade
DXY 	<ul style="list-style-type: none"> <li>penetração máxima no plano</li> <li>penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul> - (somente para ▽ ou ▽▽ da base)	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade – (somente para ▽ ou ▽▽ da borda)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano – (somente para ▽, ▽▽ da base ou ▽▽ da borda)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento na profundidade – (somente para ▽ ou ▽▽ da base)	mm
Ponto de partida 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Especificação manual do ponto de partida</li> <li>Cálculo automático do ponto de partida</li> </ul> - (somente para ▽ ou ▽▽ da base)	
XS	Ponto de partida X - (apenas para especificação manual do ponto de partida)	
YS	Ponto de partida Y - (apenas para especificação manual do ponto de partida)	
Imersão 	Podem ser selecionados os seguintes modos de imersão – (somente para ▽ ou ▽▽ da base): <ul style="list-style-type: none"> <li><b>vertical: Imersão vertical no centro do bolsão</b>  A atual profundidade de imersão calculada é executada no centro do bolsão em um bloco. Neste ajuste a fresa deve usinar pelo centro ou deve ser executada uma pré-furação.</li> <li><b>Helicoidal: Imersão em percurso de espiral</b>  O centro da fresa percorre o percurso de espiral (trajetória helicoidal) definido pelo raio e a profundidade por rotação. Quando a profundidade de uma penetração for alcançada, ainda é executado um círculo inteiro para evitar o percurso diagonal da imersão.</li> <li><b>oscilante: Imersão oscilante no eixo central do bolsão retangular</b>  O centro da fresa oscila em uma reta alternando de um lado para o outro até alcançar a penetração em profundidade. Quando a profundidade for alcançada, o curso será executado novamente sem penetrar, para eliminar a trajetória inclinada da imersão.</li> </ul>	
FZ  (apenas ShopMill)	Avanço de penetração em profundidade - (somente para imersão vertical e ▽)	mm/min mm/dente
FZ (apenas em código G)	Avanço de penetração em profundidade - (somente para imersão vertical e ▽)	mm/min
EP	passo máximo da espiral – (somente para imersão helicoidal)	mm/rot.
ER	Raio da espiral – (somente para imersão helicoidal)  O raio não pode ser maior do que o raio da fresa, pois esta deixará de remover material.	mm
EW	ângulo máximo de imersão – (somente para imersão oscilante)	Graus
Modo de retração 	Modo de retração antes da nova penetração - (somente para ▽, ▽▽ da base ou ▽▽ da borda)  Se em uma usinagem for necessário executar vários pontos de imersão, podemos programar a altura de retrocesso: <ul style="list-style-type: none"> <li>até o RP</li> <li>Z0 + distância de segurança</li> </ul> Na passagem para o próximo ponto de imersão a ferramenta é recuada até nesta altura. Se não houver nenhum elemento maior do que o Z0 na área do bolsão, então pode ser programado Z0 + distância de segurança como modo de retração.	mm mm
FS	Largura do chanfro para chanframento - (somente para operação de chanframento)	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente para operação de chanframento)	mm

---

#### Indicação

O ponto de partida também pode estar fora do bolsão na especificação manual. Por exemplo, isto é recomendado na remoção de material de um bolsão aberto lateralmente. A usinagem é iniciada sem imersão e com um movimento retilíneo para dentro do lado aberto do bolsão.

---

### 8.3.11 Material residual de bolsão de contorno (CYCLE63)

#### Função

Se for removido material de um bolsão (com ou sem ilhas) e ainda assim permanecer material residual, isto será identificado automaticamente. Este material residual pode ser removido com uma ferramenta adequada, sem precisar usinar novamente o bolsão inteiro, isto é, são evitados cursos vazios desnecessários. O material que permanece como sobremetal de acabamento não é material residual.

O cálculo do material residual é realizado em função da fresa utilizada para a remoção do material.

Para fresar vários bolsões e evitar trocas de ferramentas desnecessárias, recomenda-se remover primeiro o material de todos bolsões e em seguida remover o material residual. Neste caso, para o remover o material residual também devemos especificar o parâmetro TR da ferramenta de referência que também aparece no programa ShopMill ao ser pressionada a softkey "Todos parâmetros". Ao programar devemos proceder como segue:

1. Contorno do bolsão 1
2. Remoção de material
3. Contorno do bolsão 2
4. Remoção de material
5. Contorno do bolsão 1
6. Remover o material residual
7. Contorno do bolsão 2
8. Remover o material residual



## Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Fresam. de contorno" e "Bolsão mat. resid.". É aberta a janela de especificação "Material residual do bolsão".
3. Pressione a softkey "Todos parâmetros" no programa ShopMill, para especificar parâmetros adicionais.

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PRG	Nome do programa a ser gerado		T	Nome da ferramenta	
PL	Plano de usinagem		F	Avanço	mm/min mm/rot.
Sentido de fresamento		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concordante</li> <li>• Discordante</li> </ul>	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
RP	Plano de retrocesso	mm			
SC	Distância de segurança	mm			
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem	Podem ser selecionadas as seguintes tecnologias de usinagem: ▽ (desbaste)	
TR	Ferramenta de referência para material residual	
D	Número de corretor (gume)	
Z0	Ponto de referência	mm
Z1	Profundidade do bolsão (abs) ou profundidade relacionada ao Z0 (inc)	mm
DXY	<ul style="list-style-type: none"> <li>• penetração máxima no plano</li> <li>• penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul>	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade	mm
UXY	Sobremetal de acabamento do plano	mm
UZ	Sobremetal de acabamento da profundidade	mm
Modo de retração	<p>Modo de retração antes da nova penetração</p> <p>Se em uma usinagem for necessário executar vários pontos de imersão, podemos programar a altura de retrocesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• até o RP</li> <li>• Z0 + distância de segurança</li> </ul> <p>Na passagem para o próximo ponto de imersão a ferramenta é recuada até nesta altura. Se não houver nenhum elemento maior do que o Z0 na área do bolsão, então pode ser programado Z0 + distância de segurança como modo de retração.</p>	mm mm

### 8.3.12 Fresamento de saliência de contorno (CYCLE63)

#### Função

Com o ciclo "Fresamento de saliência" fresamos qualquer saliência.

Antes de fresar a saliência, devemos especificar primeiro um contorno bruto e depois um ou vários contornos para a saliência. O contorno bruto determina uma área onde não existe nenhum material, ou seja, ali o movimento é executado em avanço rápido. É removido material entre o contorno de peça bruta e o contorno da saliência.

#### Tipo de usinagem

No fresamento pode ser selecionado o tipo de usinagem (desbaste, acabamento, base, acabamento da base, chanframento). Para desbastar e depois acabar, devemos chamar duas vezes o ciclo de usinagem (1º bloco = desbaste, 2º bloco = acabamento). Os parâmetros programados são mantidos na segunda chamada.


#### Aproximação/afastamento






1. A ferramenta é deslocada em avanço rápido até a altura do plano de retrocesso do ponto de partida e depois avança até a distância de segurança. O ponto de partida é calculado pelo ciclo.
2. Primeiro a ferramenta é aproximada até a profundidade de usinagem, depois lateralmente até o contorno da saliência em quadrante e em avanço de usinagem.
3. O material da saliência é removido paralelo ao contorno de fora para dentro. O sentido é determinado pelo sentido de giro da usinagem (discordante ou concordante).
4. Assim que o material for removido em um plano da saliência, a ferramenta sai do contorno em quadrante e é realizado o avanço até a próxima profundidade de usinagem.
5. A saliência é novamente aproximada em quadrante e tem seu material removido paralelo ao contorno, de fora para dentro.
6. Os passos 4 e 5 serão repetidos tantas vezes até ser alcançada a profundidade programada da saliência.
7. A ferramenta recua em avanço rápido até a distância de segurança.

#### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Fresamento de contorno" e "Saliência". É aberta a janela de especificação "Fresamento de saliência".
3. Selecione o tipo de usinagem "Desbaste".

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PRG	Nome do programa a ser gerado		T	Nome da ferramenta	
PL	Plano de usinagem		F	Avanço	mm/min mm/rot.
Sentido de fresamento 	• Concordante		D	Número de corretor (gume)	D
	• Discordante				
RP	Plano de retrocesso	mm	F	Avanço	mm/min mm/rot.
SC	Distância de segurança	mm	S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
Usinagem 	Podem ser selecionadas as seguintes tecnologias de usinagem: <ul style="list-style-type: none"> <li>▽ (desbaste)</li> <li>▽▽ da base (acabamento na base)</li> <li>▽▽ da borda (acabamento na borda)</li> <li>Chanframento</li> </ul>	
Z0	Ponto de referência Z	mm
Z1 	Profundidade do bolsão (abs) ou profundidade relativa ao Z0 (inc) - (somente para ▽, ▽▽ da base ou ▽▽ da borda)	mm
DXY 	<ul style="list-style-type: none"> <li>penetração máxima no plano</li> <li>penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul> - (somente para ▽ e ▽▽ da base)	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade – (somente para ▽ ou ▽▽ da borda)	mm
UXY	Sobremetal de acabamento no plano – (somente para ▽, ▽▽ da base ou ▽▽ da borda)	mm
UZ	Sobremetal de acabamento na profundidade – (somente para ▽ ou ▽▽ da base)	mm
Modo de retração 	<p>Modo de retração antes da nova penetração</p> <p>Se em uma usinagem for necessário executar vários pontos de imersão, podemos programar a altura de retrocesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>até o RP</li> <li>Z0 + distância de segurança</li> </ul> <p>Na passagem para o próximo ponto de imersão a ferramenta é recuada até nesta altura. Se não houver nenhum elemento maior do que o Z0 (X0) na área do bolsão, então pode ser programado Z0 (X0) + distância de segurança como modo de retração.</p>	mm mm mm
FS	Largura do chanfro para chanframento - (somente para operação de chanframento)	mm
ZFS 	Profundidade de imersão da ponta da ferramenta (abs ou inc) - (somente para operação de chanframento)	mm

### 8.3.13 Material residual de saliência de contorno (CYCLE63)

#### Função

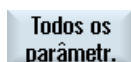
Se, depois de ser fresada uma saliência de contorno permanecer material residual, isto será identificado automaticamente. Este material residual pode ser removido com uma ferramenta adequada, sem precisar usinar novamente a saliência inteira, isto é, são evitados cursos vazios desnecessários. O material que permanece como sobremetal de acabamento não é material residual.

O cálculo do material residual é realizado em função da fresa utilizada para a retirada do material.


Para fresar várias saliências e evitar trocas de ferramentas desnecessárias, recomenda-se retirar primeiro o material de todas saliências e em seguida a remoção do material residual. Neste caso, para o remover o material residual também devemos especificar o parâmetro TR da ferramenta de referência que também aparece no programa ShopTurn ao ser pressionada a softkey "Todos parâmetros". Ao programar devemos proceder como segue:




1. Contorno da peça bruta 1
2. Contorno da saliência 1
3. Remoção de material da saliência 1
4. Contorno da peça bruta 2
5. Contorno da saliência 2
6. Remoção de material da saliência 2
7. Contorno da peça bruta 1
8. Contorno da saliência 1
9. Remover material residual da saliência 1
10. Contorno da peça bruta 2
11. Contorno da saliência 2
12. Remover material residual da saliência 2

#### Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Fresam. de contorno" e "Saliência mat. resid.". É aberta a janela de especificação "Material residual de saliência".
3. Pressione a softkey "Todos parâmetros" no programa ShopMill, para especificar parâmetros adicionais.

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PRG	Nome do programa a ser gerado		T	Nome da ferramenta	
PL	Plano de usinagem		F	Avanço	mm/min mm/rot.
Sentido de fresamento 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concordante</li> <li>Discordante</li> </ul>		S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min
RP	Plano de retrocesso	mm			
SC	Distância de segurança	mm			
F	Avanço	mm/min			

Parâmetros	Descrição	Unidade
TR	Ferramenta de referência para material residual	
D	Número de corretor (gume)	
Z0	Ponto de referência Z	mm
Z1 	Profundidade do bolsão (abs) ou profundidade relacionada ao Z0 (inc)	mm
DXY 	<ul style="list-style-type: none"> <li>penetração máxima no plano</li> <li>penetração máxima no plano como porcentagem do diâmetro da fresa</li> </ul>	mm %
DZ	penetração máxima em profundidade	mm
Modo de retração 	<p>Modo de retração antes da nova penetração</p> <p>Se em uma usinagem for necessário executar vários pontos de imersão, podemos programar a altura de retrocesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>até o plano de retrocesso</li> <li>Z0 + distância de segurança</li> </ul> <p>Na passagem para o próximo ponto de imersão a ferramenta é recuada até nesta altura. Se não houver nenhum elemento maior do que o Z0 na área do bolsão, então pode ser programado Z0 + distância de segurança como modo de retração.</p>	mm mm

## 8.4 Mais ciclos e funções

### 8.4.1 Rotação de plano/ferramenta (CYCLE800)

O ciclo de rotação CYCLE800 serve para realizar a rotação em qualquer superfície, para usinagem ou medição da mesma. Neste ciclo, considerando-se a sequência cinemática da máquina, através das funções NC correspondentes, ocorre uma conversão dos pontos zero da peça de trabalho e das correções de ferramenta e o posicionamento (facultativo) dos eixos rotativos, tudo em função da nova superfície inclinada.

A rotação pode ser realizada:

- eixo a eixo
- como ângulo de projeção
- direta

Antes do posicionamento dos eixos rotativos, os eixos lineares podem ser recuados opcionalmente.

A rotação sempre exige três eixos geométricos.

Na versão básica, as funções

- Usinagem inclinada de 3 + 2 eixos e
- Porta-ferramenta orientável

estão à nossa disposição.

### Posicionamento/alinhamento da ferramenta no programa em código G

A função de rotação também compreende as funções "Posicionamento de ferramenta" e "Alinhamento de fresa". Em contrapartida à rotação, o sistema de coordenadas (WCS) não é girado junto com o posicionamento e alinhamento.

### Condições antes da chamada do ciclo de rotação

Antes da 1ª chamada do ciclo de rotação no programa principal, deveria ser programada uma ferramenta (corte de ferramenta D > 0) e o deslocamento de ponto zero (DPZ), com os quais a peça de trabalho é referenciada ou medida.

Exemplo:

```
N1 T1D1
N2 M6
N3 G17 G54
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1)) ;rotação ZERO na
;posição inicial da
;cinemática da máquina
N5 WORKPIECE(,,, "BOX",0,0,50,0,0,0,100,100) ;ajuste de peça bruta para
;simulação e
;desenho sincronizado
```

Para máquinas aptas para função de rotação, todo programa principal deveria ser iniciado com uma rotação na posição inicial da máquina.

A definição da peça bruta (WORKPIECE) sempre se refere ao atual deslocamento de ponto zero ativo. Nos programas que utilizam a função "Rotação", também deve ser executada uma rotação até o zero, antes da definição da peça bruta. Nos programas ShopMill a peça bruta declarada no cabeçalho do programa é relacionada automaticamente ao estado não girado.

No ciclo de rotação, tanto o deslocamento de ponto zero (DPZ) como os deslocamentos e rotações dos parâmetros do CYCLE800 são convertidos para o plano de usinagem correspondente. O deslocamento de ponto zero é mantido. Os deslocamentos e rotações são armazenados em Frames de sistema, depois em Frames de rotação (indicação nos parâmetros/deslocamentos de ponto zero):

- Referência de ferramenta (\$P\_TOOLFRAME)
- Referência de mesa giratória (\$P\_PARTFRAME)
- Referência de peça de trabalho (\$P\_WPFRAME)

O atual plano de usinagem (G17, G18, G19) é considerado pelo ciclo de rotação.

**A rotação em uma superfície de usinagem ou auxiliar sempre possui 3 passos:**

- Deslocamento do WCS antes da rotação
- Rotação do WCS (por eixo, ...)
- Deslocamento do WCS após a rotação

**Os deslocamentos e as rotações referem-se ao sistema de coordenadas X, Y, Z da peça de trabalho e por isso que funcionam independentemente da máquina (exceto no caso da rotação "Eixo rotativo direto").**

Não são utilizados Frames programáveis no ciclo de rotação. Os Frames programados pelo usuário não são considerados na rotação aditiva.

Para a rotação para um novo plano de rotação são apagados os Frames programáveis. No plano de rotação pode ser executada qualquer operação de usinagem, p. ex. pela chamada de ciclos Standard ou ciclos de medição.

Após o Reset do programa ou em caso de queda de energia, permanece o plano de rotação que esteve ativo por último. O comportamento em caso de Reset e Power-On é ajustado através de dados da máquina.



#### **Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### **Localização de blocos na rotação de plano / rotação de ferramenta**

Na localização de blocos com cálculo, após o NC-Start, os eixos rotativos automáticos do bloco de dados de rotação ativo são preposicionados primeiro e somente depois são posicionados os demais eixos da máquina. Isto não se aplica quando uma transformação do tipo TRACYL ou TRANSMIT estiver ativa após a localização de blocos. Neste caso executa-se o posicionamento simultâneo de todas posições coletadas de todos os eixos.



**Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Alinhamento de ferramentas

A diferença em relação à "Rotação do plano" é que na "Rotação de ferramenta" e no "Alinhamento de fresa" não ocorre nenhuma rotação na cadeia de Frame ativa (WCS). Apenas terão efeito os deslocamentos e a respectiva orientação de ferramenta calculados pelo NC.

A faixa angular máxima no "Alinhamento de fresa" é limitada pela faixa de deslocamento dos eixos rotativos envolvidos.

### Nome do bloco de dados da rotação

Seleção ou cancelamento do bloco de dados da rotação.

A seleção pode ser suprimida através de dado de máquina.



**Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Partida na usinagem

Durante a aproximação da usinagem programada no plano girado, em casos muito desfavoráveis, podem ser danificadas as chaves fim de curso. Acima do plano de retrocesso, em tais casos, o sistema realiza o deslocamento ao longo das chaves fim de curso. No caso de uma invasão abaixo do plano de retrocesso, o programa será interrompido com um alarme. Para evitar isto, podemos por exemplo, antes de efetuar a rotação, aproximar a ferramenta o mais próximo possível do ponto de partida da usinagem no plano X/Y ou definir o plano de retrocesso mais próximo da peça de trabalho.

### Afastamento

Antes da rotação dos eixos, a ferramenta pode ser deslocada até uma posição segura de afastamento. Os métodos de afastamento que estarão disponíveis são definidos na colocação em funcionamento.

O modo de retrocesso é ativado de forma modal. Durante a troca de ferramentas ou após uma localização de blocos é utilizado o último modo de retrocesso ajustado.



**Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.



**AVISO****Perigo de colisão**

A posição de afastamento deve ser escolhida de modo que não ocorra nenhuma colisão entre a ferramenta e a peça de trabalho durante a rotação.

**Plano de rotação (apenas na programação em código G)**

- **novo**

Os Frames de rotação anteriores e os Frames programados são deletados e os valores definidos na tela de especificação formarão o novo Frame de rotação.

Cada programa principal deve iniciar novamente o plano de rotação com um ciclo de rotação para garantir que nenhum Frame de rotação de outro programa ainda esteja ativo.

- **aditivo**

O Frame de rotação é adicionado ao Frame de rotação do último ciclo de rotação.

Se em um programa são programados vários ciclos de rotação e entre estes ainda existem Frames programáveis ativos (p. ex. AROT ATRANS), estes serão considerados no Frame de rotação.

Se o atual deslocamento de ponto zero ativo contém rotações, p. ex. decorrentes de uma medição de peça de trabalho anterior, elas serão consideradas no ciclo de rotação.

**Modo de rotação**

A rotação pode ser executada por eixos através de ângulo espacial, ângulo de projeção ou diretamente. Os métodos de rotação disponíveis são definidos pelo fabricante da máquina durante a configuração da função "Rotação de plano/Rotação de ferramenta".

**Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

- **eixo a eixo**

Na rotação "**por eixos**", o sistema de coordenadas é girado sucessivamente em torno de cada eixo, onde cada rotação é iniciada quando a anterior estiver concluída. A sequência dos eixos é de livre escolha.

- **Ângulo de projeção**

Com a rotação pelo "**ângulo de projeção**", o valor angular da superfície girada é projetado sobre os primeiros dois eixos do sistema de coordenadas. A ordem das rotações dos eixos é de livre escolha.

A 3ª rotação inicia a partir da rotação anterior. Na aplicação do ângulo de projeção deve-se observar o plano ativo e a orientação da ferramenta:

- No G17 é o ângulo de projeção XY, 3ª rotação em torno do Z
- No G18 é o ângulo de projeção ZX, 3ª rotação em torno do Y
- No G19 é o ângulo de projeção YZ, 3ª rotação em torno do X.

Na programação dos ângulos de projeção em torno de XY ou YX, o novo eixo X do sistema de coordenadas girado está no antigo plano Z-X.

Na programação dos ângulos de projeção em torno de XZ ou ZX, o novo eixo Z do sistema de coordenadas girado está no antigo plano Y-Z.

Na programação dos ângulos de projeção em torno de YZ ou ZY, o novo eixo Y do sistema de coordenadas girado está no antigo plano X-Y.

- **direta**

Na rotação direta são especificadas as posições desejadas dos eixos rotativos. Com base nisso o HMI si calcula um novo sistema de coordenadas adequado. O eixo da ferramenta é alinhada no sentido Z. O sentido resultante do eixo X e do eixo Y pode ser determinado através do movimento dos eixos.

---

**Indicação**

**Sentido de giro**

O sentido positivo de rotação nas diferentes variantes de rotação pode ser consultado nas janelas de ajuda.

---

## Ordem dos eixos

Ordem dos eixos, ao redor dos quais é realizada a rotação:

XYZ ou XZY ou YXZ ou YZX ou ZXY ou ZYX

## Sentido (negativo/positivo)

Referência de sentido de deslocamento do eixo rotativo 1 ou 2 do bloco de dados de rotação ativo (cinemática da máquina). Através da área de deslocamento angular dos eixos rotativos da cinemática da máquina são calculadas duas possíveis soluções pelo NC, a rotação ou deslocamento programado no CYCLE800. Neste caso, muitas vezes apenas uma destas soluções é a tecnologicamente apropriada. As soluções sempre diferem entre si em 180 graus. A escolha de uma das duas possíveis soluções a ser aplicada, é realizada através da seleção do sentido "Negativo" ou "Positivo".

- "Negativo" → menor valor do eixo rotativo
- "Positivo" → maior valor do eixo rotativo



#### Fabricante da máquina

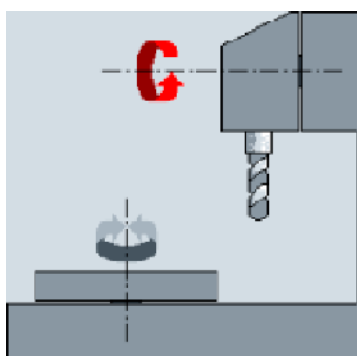
Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

Se uma das duas posições não pode ser alcançada por motivos mecânicos, é selecionada automaticamente a posição alternativa, independente do configurado no parâmetro "Sentido".

Exemplo:

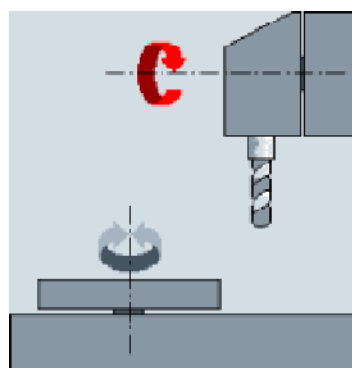
- Cinemática da máquina com cabeçote orientável e mesa giratória.  
O cabeçote orientável com eixo rotativo 1 (B) gira em torno do eixo de máquina Y.
- A faixa de deslocamento angular do eixo rotativo B vai de -90 a +90 graus.
- A mesa giratória com eixo rotativo 2 (C) gira em torno do eixo de máquina Z.
- A faixa de deslocamento angular do eixo rotativo 2 (C) vai de 0 a 360 graus (Módulo 360).
- O fabricante ajustou a referência de sentido no eixo rotativo 1 (B) durante a colocação em funcionamento da função de rotação.
- No ciclo de rotação é programada uma rotação em torno de X (WCS) de 10 graus.

Nas seguintes figuras a máquina está representada na posição inicial da cinemática (B = 0 C = 0).



#### Sentido "-" (Negativo)

O eixo rotativo B desloca-se em sentido negativo (seta vermelha) até -10 graus.  
O eixo rotativo C desloca-se até 90 graus (Rotação em torno de X!)



#### Sentido "+" (Positivo)

O eixo rotativo B desloca-se em sentido positivo (seta vermelha) até +10 graus.  
O eixo rotativo C desloca-se até 270 graus

Com os dois ajustes de sentido, "Negativo" ou "positivo", é possível usinar uma peça de trabalho com planos girados. As duas soluções calculadas pelo NC diferem-se em 180 graus (veja o eixo rotativo C).

## Ferramenta

Para evitar colisões durante a rotação, podemos fixar a posição da ponta da ferramenta com a ajuda da transformação de 5 eixos (opcional de software).

- acompanhar

A posição da ponta da ferramenta é acompanhada durante a rotação.

- Não acompanhar

A posição da ponta da ferramenta não é acompanhada durante a rotação.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.






## Procedimento



- O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
- Pressione a softkey "Diversos".
- Pressione a softkey "Rotação de plano".  
É aberta a janela de especificação "Rotação de plano".
- Pressione a softkey "Ajuste básico", se quiser restabelecer novamente o estado inicial, isto é, os valores são passados para 0. Utilize isso, por exemplo, para girar novamente o sistema de coordenadas até sua posição original.

Parâmetros de programa em código G			Parâmetros do programa ShopMill		
PL	Plano de usinagem		T	Nome da ferramenta	
			D	Número de corretor (gume)	
			F	Avanço	mm/min mm/rot.
			S / V	Rotação de fuso ou velocidade de corte constante	rot./min m/min

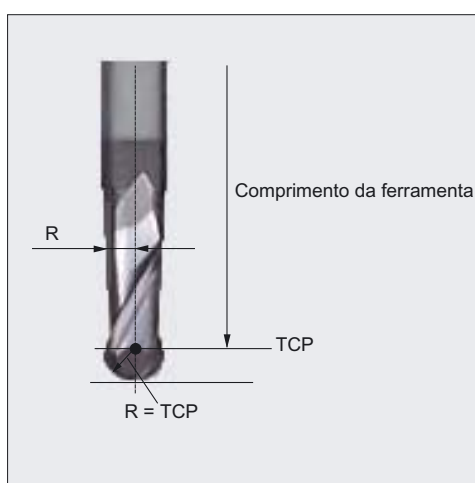
Parâmetros	Descrição	Unidade
TC	Nome do bloco de dados da rotação	
Afastamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>não: sem afastamento antes da rotação</li> <li>Z: Afastamento no sentido eixo de máquina Z</li> <li>Sentido de ferramenta máx.: Afastamento máximo no sentido da ferramenta</li> <li>Sentido de ferramenta incr.: Afastamento incremental no sentido da ferramenta</li> </ul>	
ZR	Curso livre - (apenas para afastamento incremental no sentido da ferramenta)	
Plano de rotação	<ul style="list-style-type: none"> <li>novo: novo plano de rotação</li> <li>aditivo: plano de rotação aditivo</li> </ul>	

Parâmetros	Descrição	Unidade
X0	Ponto de referência para a rotação em X	
Y0	Ponto de referência para a rotação em Y	
Z0	Ponto de referência para a rotação em Z	
Modo de rotação 	<ul style="list-style-type: none"> <li>eixo a eixo: Rotação do sistema de coordenadas eixo por eixo</li> <li>Âng. de projeção: Rotação através de ângulo de projeção</li> <li>direta: Posicionar eixos rotativos diretamente</li> </ul>	
Ordem dos eixos 	Ordem dos eixos, ao redor dos quais é realizada a rotação: - (apenas para modo de rotação eixo a eixo) XYZ ou XZY ou YXZ ou YZX ou ZXY ou ZYX	
X	Rotação em torno do X	- (somente para ordem de eixos)
Y	Rotação em torno do Y	
Z	Rotação em torno do Z	
Posição da projeção 	Posição da projeção no espaço - (apenas para modo de rotação com ângulo de projeção) $X\alpha$ , $Y\alpha$ , $Z\beta$ ou $Y\alpha$ , $Z\alpha$ , $Z\beta$ ou $Z\alpha$ , $X\alpha$ , $Z\beta$	
$X\alpha$	Ângulo de projeção	- (somente para posição de projeção )
$Y\alpha$	Ângulo de projeção	
$Z\beta$	Ângulo de rotação no plano	
Nome Eixo rotativo 1	Ângulo de rotação do eixo rotativo 1	- (apenas para modo de rotação com eixo rotativo direto)
Nome Eixo rotativo 2	Ângulo de rotação do eixo rotativo 2	
B	Ângulo de rotação do eixo rotativo 1	- (apenas para modo de rotação direta)
C	Ângulo de rotação do eixo rotativo 2	
Z	Ângulo de rotação no plano	
X1	Ponto zero da superfície girada em X	
Y1	Ponto zero da superfície girada em Y	
Z1	Ponto zero da superfície girada em Z	
Sentido 	Direção preferencial do eixo de rotação 1 - (apenas para modo de rotação eixo por eixo e por projeção) <ul style="list-style-type: none"> <li>+</li> <li>-</li> </ul>	
Ferramenta 	Ponta da ferramenta na rotação <ul style="list-style-type: none"> <li>acompanhar A posição da ponta da ferramenta é mantida durante a rotação.</li> <li>não acompanhar A posição da ponta da ferramenta não é mantida durante a rotação.</li> </ul>	

## 8.4.2 Rotação de ferramenta (CYCLE800)

### 8.4.2.1 Rotação de ferramenta/utilização de fresa - apenas para programa em código G (CYCLE800)

A orientação de ferramenta sempre está perpendicular sobre o plano de usinagem depois de ativar a "Rotação de plano". No fresamento com fresas de raio, tecnicamente, pode ser bastante útil posicionar a ferramenta em um determinado ângulo em relação ao vetor normal da superfície. No ciclo de rotação o ângulo de ataque é gerado sobre o plano de rotação ativo através de uma rotação de eixo (máx. +- 90 graus). O plano de rotação no posicionamento sempre é "aditivo". Na tela de especificação do ciclo de rotação, em "Posicionar ferramenta", somente são mostradas as rotações. A ordem das rotações é de livre escolha.



### Procedimento





1. O programa de peça a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Diversos".



3. Pressione as softkeys "Rotação de ferramenta" e "Posicionamento de fresas".  
É aberta a janela de especificação "Posicionamento de ferramenta".

Parâmetros	Descrição	Unidade
TC	Nome do bloco de dados da rotação	
Afastamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• não: sem afastamento antes da rotação</li> <li>• Z: Afastamento no sentido eixo de máquina Z</li> <li>• Sentido de ferramenta máx.: Afastamento máximo no sentido da ferramenta</li> <li>• Sentido de ferramenta incr.: Afastamento incremental no sentido da ferramenta</li> </ul>	
ZR	Curso livre - (apenas para afastamento incremental no sentido da ferramenta)	

Parâmetros	Descrição	Unidade
Ordem dos eixos 	Ordem dos eixos, ao redor dos quais é realizada a rotação XY ou XZ ou YX ou YZ ou ZX ou ZY	
X	Rotação em torno do X	Graus
Y	Rotação em torno do Y	Graus
Ferramenta 	Ponta da ferramenta na rotação <ul style="list-style-type: none"> <li>acompanhar A posição da ponta da ferramenta é mantida durante a rotação.</li> <li>não acompanhar A posição da ponta da ferramenta não é mantida durante a rotação.</li> </ul>	

#### 8.4.2.2 Rotação de ferramenta/orientação de fresa - apenas para programas em código G (CYCLE800)

##### Função

Os tornos equipados com eixo rotativo B recebem o suporte da função "Alinhamento de fresa" ou "Alinhamento de ferramenta de tornear". A funcionalidade requer uma determinada configuração de máquina para tornos e fresadoras onde a orientação de ferramenta é realizada através de um eixo de rotação B (em torno do Y) com fuso de fresas (C1) correspondente. Como ferramentas podem ser empregadas tanto ferramentas de tornear como fresas.

A diferença em relação à "Rotação do plano" é que na "Rotação de ferramenta" e no "Alinhamento de ferramenta" não ocorre nenhuma rotação na cadeia de Frame ativa (WCS). Apenas terão efeito os deslocamentos e a respectiva orientação de ferramenta calculados pelo NC.




A faixa angular máxima no "Alinhamento de ferramenta" é de +-360 graus, e é limitada pela faixa de deslocamento dos eixos rotativos envolvidos. A faixa angular também é limitada tecnologicamente em função da ferramenta utilizada.

A aplicação da função "Alinhamento de fresa" se restringe apenas à operação de fresamento paralelo ao eixo (usinagem de superfície frontal e periférica) em uma máquina com eixo B giratório. Para fresar em qualquer plano de usinagem girado, deve-se utilizar a função "Rotação de plano".

##### Procedimento



1. O programa de peça a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Diversos".
3. Pressione as softkeys "Rotação de ferramenta" e "Alinhamento de fresas".  
É aberta a janela de especificação "Alinhamento de fresas".

Parâmetros	Descrição	Unidade
TC 	Nome do bloco de dados da rotação	
Afastamento 	<ul style="list-style-type: none"> <li>não: sem afastamento antes da rotação</li> <li>Z: Afastamento no sentido eixo de máquina Z</li> <li>Sentido de ferramenta máx.: Afastamento máximo no sentido da ferramenta</li> <li>Sentido de ferramenta incr.: Afastamento incremental no sentido da ferramenta</li> </ul>	
ZR	Curso livre - (apenas para afastamento incremental no sentido da ferramenta)	
$\beta$	Rotação em torno do 3º eixo geométrico (no G18 é Y)	Graus
Ferramenta 	<p>Ponta da ferramenta na rotação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>acompanhar A posição da ponta da ferramenta é mantida durante a rotação.</li> <li>não acompanhar A posição da ponta da ferramenta não é mantida durante a rotação.</li> </ul>	

### 8.4.3 Ajustes High Speed (CYCLE832)

#### Função

Na usinagem de superfícies de forma livre existe um alto grau de exigência, tanto em velocidade como em precisão e qualidade superficial.

O controle ideal de velocidade em função do tipo de usinagem (desbaste, pré-acabamento, acabamento) é facilmente obtido com o ciclo "High Speed Settings".

Programe o ciclo no programa de tecnologia antes da chamada do programa de geometria.

#### Tipos de usinagem

Com a função "High Speed Settings" podemos optar entre quatro tecnologias de usinagem:

- "Acabamento"
- "Pré-acabamento"
- "Desbaste"
- "Desativação" (padrão)

Os quatro tipos de usinagem, na área HSC dos programas CAM, tem relação direta com a exatidão e a velocidade do contorno de trajetória (veja a janela de ajuda).

O operador / programador pode utilizar o valor de tolerância para uma ponderação correspondente.

Aos quatro tipos de usinagem são associados os comandos G correspondentes da tecnologia do grupo G 59:



Tipo de usinagem	Grupo G de tecnologia 59
Desativação	DYNNORM
Acabamento	DYNFINISH
Pré-acabamento	DYNSEMIFIN
Desbaste	DYNROUGH

Outros comandos G que estão relacionados com a usinagem de superfícies de forma livre, também são ativados no ciclo High Speed Settings.

Com a desativação do CYCLE832 os grupos G para tempo de processamento do programa são programados para os ajustes declarados nos dados de máquina para estado Reset.

## Literatura

Para maiores informações, consulte a seguinte literatura:

Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl




### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Procedimento



1. O programa de peça ou programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Diversos".
3. Pressione a softkey "High Speed Settings".  
É aberta a janela de especificação "High Speed Settings".

Parâmetros	Descrição	Unidade
Tolerância	Tolerância do eixo de usinagem	
Usinagem 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ▽ (desbaste)</li> <li>• ▽▽▽ Prévio (pré-acabamento)</li> <li>• ▽▽▽ (acabamento)</li> <li>• Desativação</li> </ul>	

#### 8.4.4 Subrotinas

Se forem necessários os mesmos passos de usinagem na programação de diferentes peças de trabalho, podemos definir esses passos de usinagem como uma subrotina própria. Podemos utilizar esta subrotina em qualquer programa.

Dessa forma evitamos programar desnecessariamente os mesmos passos de trabalho.

O ShopMill não faz distinção entre programas principais e subrotinas. Isto é, podemos chamar um programa de passos de trabalho ou programa em código G "normal" em um outro programa de passos de trabalho como se este fosse uma subrotina.

No caso da subrotina, por sua vez, chamamos uma subrotina. O número máximo de níveis de aninhamento é de 8 subrotinas.

Dentro de blocos encadeados não podemos inserir nenhuma subrotina.

Para chamar um programa de passos de trabalho como se fosse uma subrotina, então o programa deverá ser calculado primeiro (Carregar ou simular programa no modo de operação Máquina Auto). Isto não é necessário em subrotinas de código G.

A subrotina sempre deve ser armazenada na memória de trabalho do NCK (em um diretório "XYZ" próprio ou nos diretórios "ShopMill", "Programa de peças", "Subrotinas").

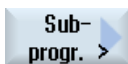
Para chamar uma subrotina que se encontra em outra unidade de leitura, podemos usar o comando de código G "EXTCALL".

Preste atenção para que o ShopMill avalie, durante a chamada da subrotina, os ajustes do cabeçalho de programa da subrotina. Estes ajustes também permanecem ativos após a conclusão da subrotina.

Para ativar novamente os ajustes do cabeçalho do programa principal, após a chamada da subrotina, podemos retomar os ajustes desejados no programa principal.

#### Procedimento

1. Crie um programa ShopMill ou um programa em código G que deverá ser chamado como subrotina em um outro programa.
2. Posicione o cursor no plano de trabalho ou na vista de programa do programa principal, atrás do bloco de programa onde deve ser chamada a subrotina.
3. Pressione as softkeys "Diversos" e "Subrotina".



4. Especifique o caminho da subrotina, caso a subrotina desejada não estiver no mesmo diretório do programa principal.  
Com isso a subrotina também é executada no modelo de posição.



6. Pressione a softkey "Aceitar".  
A chamada da subrotina será inserida no programa principal.

Parâmetros	Descrição	
Caminho/peça de trabalho	Caminho da subrotina, caso a subrotina desejada não estiver no mesmo diretório do programa principal.	
Nome do programa	Nome da subrotina que deve ser inserida.	

### Exemplo de programação

```

N10 T1 D1                                ;carregamento da ferramenta
N11 M6
N20 G54 G710                             ;seleção de deslocamento de ponto zero
N30 M3 S12000                            ;liga o fuso
N40 CYCLE832(0.05,3)                     ;valor de tolerância de 0.05 mm, tipo de
                                         usinagem de desbaste
N50 EXTCALL"CAM_DESBASTE"                Chamada da subrotina externa CAM_SCHRUPF
N60 T2 D1                                ;carregamento da ferramenta
N61 M6
N70 CYCLE832(0.005,1)                     ;valor de tolerância de 0.005 mm, tipo de
                                         usinagem de acabamento
N80 EXTCALL"CAM_ACABAMENTO"              ;chamada da subrotina CAM_ACABAMENTO
N90 M30                                  ;fim do programa

```

As subrotinas CAM\_DESBASTE.SPF, CAM\_ACABAMENTO.SPF contêm a geometria e os valores tecnológicos (avanços). Em função do tamanho dos programas, eles são chamados externamente.

## 8.5 Mais ciclos e funções do ShopMill

### 8.5.1 Transformações

Para facilitar a programação, podemos transformar o sistema de coordenadas. Utilize esta opção, p. ex., para girar o sistema de coordenadas.

As transformações das coordenadas apenas estarão ativas no programa atual. Podemos definir um deslocamento, uma rotação, uma escala ou um espelhamento. Aqui podemos escolher entre uma transformação de coordenadas nova ou aditiva.

Uma nova transformação de coordenadas cancela todas transformações de coordenadas previamente definidas. Uma transformação de coordenadas aditiva atua adicionalmente com as transformações de coordenadas atualmente selecionadas.

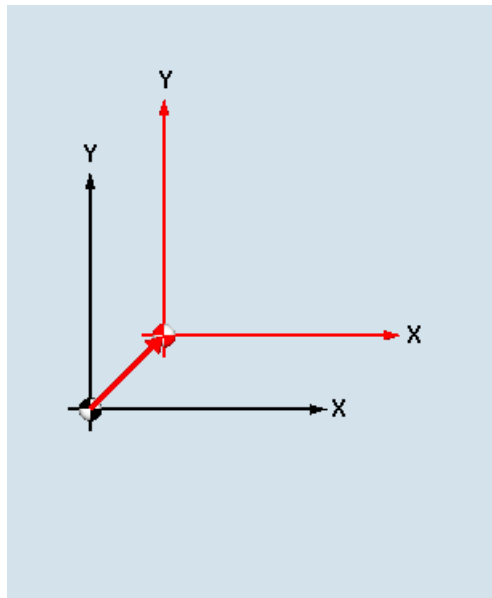
#### Procedimento para deslocamento de ponto zero, deslocamento, rotação, escala ou espelhamento



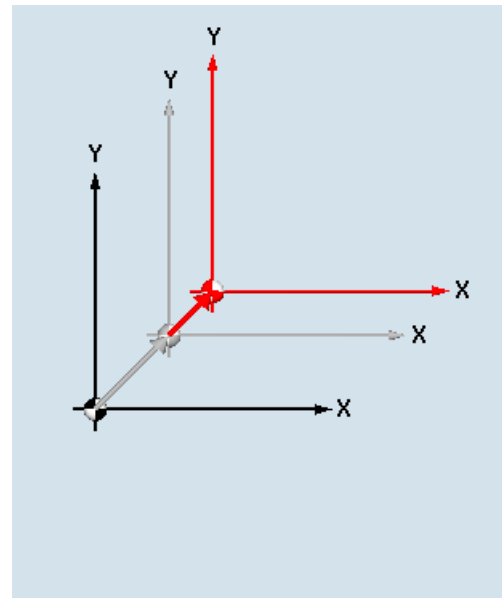
1. O programa ShopMill foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione as softkeys "Diversos" e "Transformações".
3. Pressione a softkey "Deslocamentos de ponto zero".  
É aberta a janela de especificação "Deslocamentos de ponto zero".  
- OU -  
Pressione a softkey "Deslocamento".  
É aberta a janela de especificação "Deslocamento".  
- OU -  
Pressione a softkey "Rotação".  
É aberta a janela de especificação "Rotação".  
- OU -  
Pressione a softkey "Escala".  
É aberta a janela de especificação "Escala".  
- OU -  
Pressione a softkey "Espelhamento".  
É aberta a janela de especificação "Espelhamento".

## 8.5.2 Deslocamento


Para cada eixo pode-se deslocar os pontos zeros programados.



Novo deslocamento

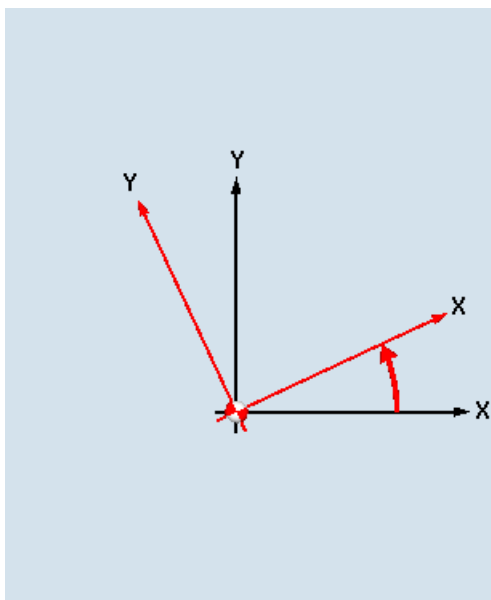


Deslocamento aditivo

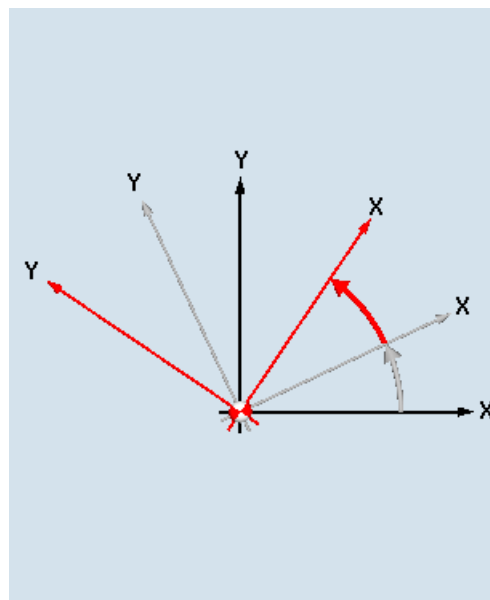
Parâmetros	Descrição	Unidade
Deslocamento 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• novo novo deslocamento</li> <li>• aditivo deslocamento aditivo</li> </ul>	
X	Deslocamento em X	mm
Y	Deslocamento em Y	mm
Z	Deslocamento em Z	mm

### 8.5.3 Rotação

Pode-se girar cada eixo em um ângulo específico. Um ângulo positivo corresponde ao giro no sentido anti-horário.



Nova rotação

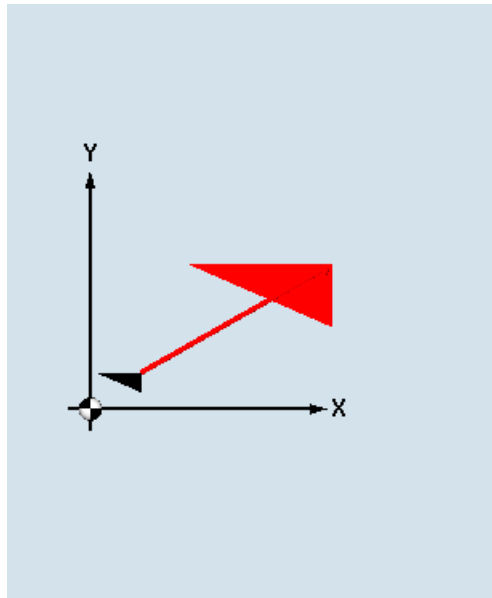


Rotação aditiva

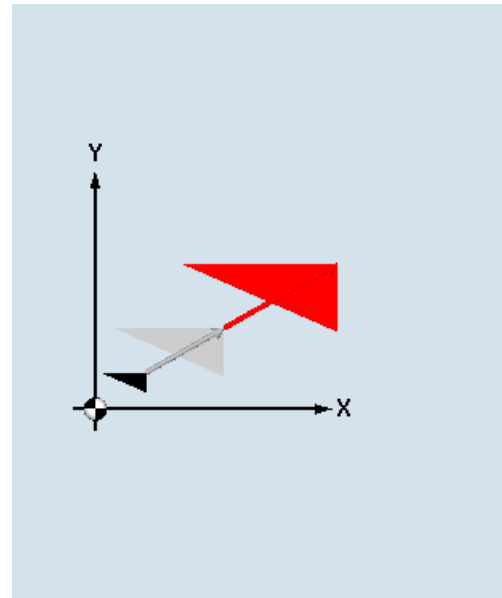
Parâmetros	Descrição	Unidade
Rotação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• novo nova rotação</li> <li>• aditivo rotação aditiva</li> </ul>	
X	Rotação em torno do X	Graus
Y	Rotação em torno do Y	Graus
Z	Rotação em torno do Z	Graus

## 8.5.4 Escala


Pode-se entrar com valor de escala tanto para o plano de usinagem ativo quanto para o eixo da ferramenta. As coordenadas programadas são multiplicadas por esse fator.



Nova escala



Escada aditiva

Parâmetros	Descrição	Unidade
Escala 	<ul style="list-style-type: none"> <li>novo</li> <li>nova escala</li> <li>aditivo</li> <li>escala aditiva</li> </ul>	
XY	Fator de escala XY	
Z	Fator de escala Z	

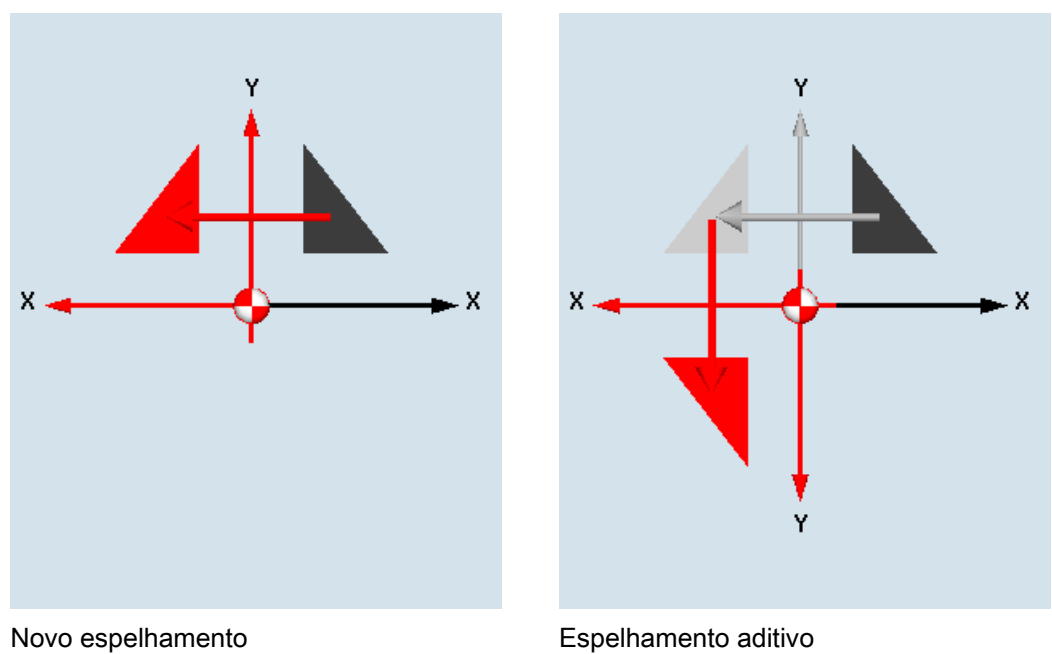
8.5.5 Espelhamento





Existe também a possibilidade de espelhar todos os eixos. Indicando cada eixo à ser espelhado.

Indicação

Direção de deslocamento da fresa

Observe que através de um espelhamento a direção de fresamento é também espelhada (discordante/concordante).



Parâmetros	Descrição	Unidade
Espelhamento 	<ul style="list-style-type: none"><li>• novo novo espelhamento</li><li>• aditivo espelhamento aditivo</li></ul>	
X 	Espelhamento do eixo X ativado/desativado	
Y 	Espelhamento do eixo Y ativado/desativado	
Z 	Espelhamento do eixo Z ativado/desativado	



### 8.5.6 Usinagem reta ou circular

Para execução de simples movimentos de percurso lineares ou circulares sem precisar definir um contorno completo, utilize a função "Reta" ou "Círculo".

#### Seqüência geral

Para programar operações simples de usinagem, siga o seguinte esquema:

- Definição da ferramenta e da rotação do fuso
- Programação da usinagem

#### Possibilidades de usinagem

Estão disponíveis os seguintes métodos de usinagem:

- Reta
- Círculo com centro conhecido
- Círculo com raio conhecido
- Espiral
- Reta com coordenadas polares
- Círculo com coordenadas polares

Para programar uma reta ou um círculo com coordenadas polares, devemos definir primeiro o pólo.



#### **CUIDADO**

Se deslocarmos a ferramenta para dentro de uma área de retrocesso definida no cabeçalho do programa através de um movimento de percurso linear ou circular, devemos retirar esta ferramenta novamente desta área. Caso contrário podem resultar colisões através dos deslocamentos de um ciclo programado posteriormente.

Antes de programarmos uma reta ou um círculo, devemos selecionar uma ferramenta, a rotação do fuso e o plano de usinagem.

Se programarmos vários movimentos de percurso lineares ou circulares consecutivamente, os ajustes para ferramenta e rotação do fuso permanecerão ativos até serem alterados.

## Procedimento



1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Reta Círculo".

3. Pressione a softkey "Ferramenta".

Especifique uma ferramenta no campo de parâmetro "T".

- OU -

Pressione a softkey "Selecionar ferramenta" para selecionar uma ferramenta da lista de ferramentas e posicione o cursor na ferramenta que deve ser usada na usinagem, depois pressione a softkey "No programa".

A ferramenta será adotada no campo de parâmetro "T".

4. Para ferramentas com vários cortes, selecione o número de cortes D da ferramenta.
5. Especifique a rotação do fuso e a velocidade de corte.
6. No campo "DR" especifique um valor de sobremetal.

Pressione a softkey "Aceitar"

Os valores serão armazenados e a tela de parâmetros será fechada. O plano de trabalho é aberto e o novo bloco de programa está marcado.

Parâmetro	Descrição	Unidade
T	Nome da ferramenta	
D	Número de corretor (gume)	
S / V	Rotação do fuso ou Velocidade de corte constante	rpm m/min
DR	Sobremetal raio da ferramenta	mm

### 8.5.7 Programação de reta

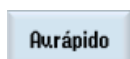
A ferramenta desloca-se com o avanço programado ou com avanço rápido, da atual posição até a posição final programada.

#### Corretor de raio




Como alternativa, podemos executar a reta com compensação do raio. A compensação do raio atua modalmente, ou seja, devemos desativar novamente a correpensação do raio para continuar o processo sem a mesma. Entretanto, somente podemos selecionar a compensação do raio no primeiro bloco do programa no caso com várias retas sucessivas executadas com compensação do raio.






No primeiro movimento de percurso com compensação do raio, no ponto inicial, a ferramenta desloca-se sem compensação do raio e, no ponto final, com compensação do raio. Isto é, em um percurso vertical programado, a ferramenta percorre uma inclinação. A compensação apenas tem efeito em todo o percurso a partir do segundo movimento de percurso programado com compensação do raio. O efeito inverso ocorre quando a compensação do raio é desativada.

#### Procedimento



1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Reta Círculo".
3. Pressione a softkey "Reta".
4. Pressione a softkey "Avanço rápido" para especificar o avanço em avanço rápido.

Parâmetros	Descrição	Unidade
X 	Posição de destino X (abs) ou posição de destino X relativa à última posição programada (inc)	mm
Y 	Posição de destino Y (abs) ou posição de destino Y relativa à última posição programada (inc)	mm
Z 	Posição de destino Z (abs) ou posição de destino Z relativa à última posição programada (inc)	mm
	<b>Nota</b> Dimensão incremental: O sinal também é avaliado.	

Parâmetros	Descrição	Unidade
F 	Avanço de usinagem	mm/rot. mm/min mm/dente
Corretor de raio	Especificação do lado do contorno em que a fresa se desloca no sentido do curso:	
	 Compensação do raio à direita do contorno	
	 Compensação do raio à esquerda do contorno	
	 Compensação do raio desativada	
	 Será assumido o último ajuste programado para a compensação do raio.	

### 8.5.8 Programação de círculo com centro conhecido

A ferramenta percorre um percurso circular, da atual posição até a posição final programada do círculo. A posição do centro do círculo deve ser conhecida. O raio do círculo/arco é calculado através do comando com base na informação do parâmetro de interpolação.

O movimento somente é possível com avanço de usinagem. Antes do círculo ser percorrido, devemos programar uma ferramenta primeiro.






#### Procedimento




1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Reta Círculo".



3. Pressione a softkey "Círculo Centro".

Parâmetros	Descrição	Unidade
Sentido de giro 	O sentido programado é percorrido do ponto inicial do círculo até o ponto final do círculo. Este sentido pode ser programado como horário ou anti-horário.	
	 Sentido de giro à direita	
	 Sentido de giro à esquerda	
X 	Posição de destino X (abs) ou posição de destino X relativa à última posição programada (inc)	mm
Y 	Posição de destino Y (abs) ou posição de destino Y relativa à última posição programada (inc)	mm
I	Distância do ponto inicial do círculo até o centro do círculo no sentido X (inc)	mm

Parâmetros	Descrição	Unidade
J	Distância do ponto inicial do círculo até o centro do círculo no sentido Y (inc)	mm
F 	Avanço de usinagem	mm/rot. mm/min mm/dente
PL	Plano: O círculo é percorrido no plano ajustado nos parâmetros de interpolação correspondentes: XYIJ: Plano XY com os parâmetros de interpolação I e J ZXKI: Plano ZX com os parâmetros de interpolação K e I YZJK: Plano YZ com os parâmetros de interpolação J e K	mm mm mm

### 8.5.9 Programação de círculo com raio conhecido

A ferramenta percorre um percurso circular com o raio programado, da atual posição até a posição final programada do círculo. A posição do centro do círculo é calculada pelo comando. Os parâmetros de interpolação não precisam ser programados.






O movimento somente é possível com avanço de usinagem.

#### Procedimento

1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Reta Círculo".



3. Pressione a softkey "Círculo Raio".

Parâmetros	Descrição	Unidade
Sentido de giro 	O sentido programado é percorrido do ponto inicial do círculo até o ponto final do círculo. Este sentido pode ser programado como horário ou anti-horário.	
	 Sentido de giro à direita	
	 Sentido de giro à esquerda	
X 	Posição de destino X (abs) ou posição de destino X relativa à última posição programada (inc)	mm
Y 	Posição de destino Y (abs) ou posição de destino Y relativa à última posição programada (inc)	mm

Parâmetros	Descrição	Unidade
R	Raio do arco. O arco desejado é selecionado através da especificação de um sinal positivo ou negativo.	mm
F		mm/rot. mm/min mm/dente

### 8.5.10 Espiral

Na interpolação helicoidal, um movimento circular é sobreposto no plano com um movimento linear no eixo da ferramenta, ou seja, é gerada uma espiral.

#### Procedimento



1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Reta Círculo".

3. Pressione a softkey "Espiral".

Parâmetros	Descrição	Unidade
Sentido de giro 	O sentido programado é percorrido do ponto inicial do círculo até o ponto final do círculo. Este sentido pode ser programado como horário ou anti-horário.	
	Sentido de giro à direita	
	Sentido de giro à esquerda	
I	Centro da espiral no sentido X (abs ou inc)	mm
J	Centro da espiral no sentido Y (abs ou inc)	mm
P	Passo da espiral. O passo é programado em mm por rotação.	mm/rot.
Z 	Posição de destino do ponto final da espiral (abs ou inc)	mm
F 	Avanço de usinagem	mm/rot. mm/min mm/dente

### 8.5.11 Coordenadas polares

Se o dimensionamento de uma peça de trabalho é feito a partir de um ponto central (pólo), com indicação de raio e ângulo, podemos aproveitar esta vantagem e programar em coordenadas polares.

Podem ser programadas retas e círculos em coordenadas polares.

#### Definição de pólo

O pólo deve ser definido antes da programação de uma reta ou de um círculo em coordenadas polares. Este pólo é o ponto de referência do sistema de coordenadas polares.

Em seguida, deve ser programado o ângulo da primeira reta ou do primeiro círculo em coordenadas absolutas. O ângulo das demais retas ou arcos pode ser programado alternativamente de forma absoluta ou incremental.

#### Procedimento



1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Polar".
3. Pressione a softkey "Pólo".

Parâmetros	Descrição	Unidade
X	Pólo X (abs) ou pólo X relativo à última posição programada (inc)	mm
Y	Pólo Y (abs) ou pólo Y relativo à última posição programada (inc)	mm

### 8.5.12 Reta polar

Uma reta no sistema de coordenadas polares é definida por um raio (L) e um ângulo ( $\alpha$ ). O ângulo está relacionado ao eixo X.

A ferramenta percorre em linha reta, da atual posição até o ponto final programado com avanço de usinagem ou em avanço rápido.

A 1ª reta em coordenadas polares após a especificação do pólo deve ser programada com ângulo absoluto. As demais retas ou arcos também podem ser programadas de forma incremental.

#### Procedimento



1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Reta Círculo".
3. Pressione as softkeys "Polar" e "Reta polar".
4. Pressione a softkey "Avanço rápido" para especificar o avanço em avanço rápido.

Parâmetros	Descrição		Unidade
L	Distância até o pólo, ponto final		mm
$\alpha$	Ângulo polar até o pólo, ponto final (abs) ou alteração de ângulo polar até o pólo, ponto final (inc)		Graus
F	Avanço de usinagem		mm/rot. mm/min mm/dente
Corretor de raio	Especificação do lado do contorno em que a fresa se desloca no sentido do curso:		
		Compensação do raio à esquerda do contorno	
		Compensação do raio à direita do contorno	
		Compensação do raio desativada	
		a compensação do raio ajustada permanece como foi ajustada anteriormente	



### 8.5.13 Círculo polar

Um círculo no sistema de coordenadas polares é definido por um ângulo ( $\alpha$ ). O ângulo está relacionado ao eixo X.

A ferramenta percorre em um percurso circular, da atual posição até o ponto final programado (ângulo) com avanço de usinagem. O raio é obtido a partir da atual posição do pólo definido, isto é, a posição inicial do círculo e a posição final do círculo possuem a mesma distância em relação ao pólo definido.

O 1º arco em coordenadas polares após a especificação do pólo deve ser programado com ângulo absoluto. As demais retas ou arcos também podem ser programadas de forma incremental.




#### Procedimento

1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Reta Círculo".



3. Pressione as softkeys "Polar" e "Círculo polar".



Parâmetros	Descrição	Unidade
Sentido de giro	O sentido programado é percorrido do ponto inicial do círculo até o ponto final do círculo. Este sentido pode ser programado como horário (direita) ou anti-horário (esquerda).	
	 Sentido de giro à direita	
	 Sentido de giro à esquerda	
	Ângulo polar até o pólo, ponto final (abs) ou alteração de ângulo polar até o pólo, ponto final (inc)	Graus
F	Avanço de usinagem	mm/rot. mm/min mm/dente

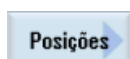
## 8.5.14 Obstáculo

### Função

Se houver um obstáculo entre 2 modelos de posições, este poderá ser contornado. A altura do obstáculo pode ser programada de forma absoluta ou incremental.

Quando a usinagem do 1º modelo de posições estiver concluída, o eixo da ferramenta desloca-se em avanço rápido até a altura do obstáculo + distância de segurança programada. Nesta altura a nova posição é aproximada em avanço rápido. Em seguida o eixo da ferramenta desloca-se em avanço rápido até o Z0 do modelo de posição + distância de segurança.

### Procedimento



1. O programa ShopMill a ser editado foi criado e o editor está aberto.
2. Pressione a softkey "Furação".
3. Pressione as softkeys "Posições" e "Obstáculo".  
É aberta a janela de especificação "Obstáculo".

### Indicação

O obstáculo somente é considerado entre 2 modelos de posições. Se o ponto de troca de ferramentas e o plano de retrocesso programado estiverem abaixo desse obstáculo, a ferramenta será deslocada até a altura do plano de retrocesso, sem considerar os obstáculos, até a nova posição. O obstáculo não pode ser mais alto do que o plano de retrocesso.

Parâmetros	Descrição	Unidade
Z0	Altura do obstáculo (abs ou inc)	

## Variáveis de usuário

### 9.1 Visão geral

As variáveis de usuário que definimos podemos exibir nas listas.

Podem ser definidas as seguintes variáveis:

- Parâmetros de cálculo (parâmetros R)
- Dados globais de usuário (GUD) são aplicados em todos programas.
- Variáveis locais de usuário (LUD) são aplicadas em um programa
- Variáveis de usuário globais de programa (PUD) são aplicadas em um programa e para as subrotinas chamadas

As variáveis de usuário específicas de canal sempre podem ser definidas para cada canal com um valor diferente.

### Especificação e representação de valores de parâmetros

Podem ser avaliados até 15 dígitos (inclusive as casas decimais após a vírgula). Se especificamos um número maior que 15 dígitos, este é escrito com representação exponencial (15 dígitos + EXXX).

### LUD ou PUD

Sempre podem ser indicadas somente variáveis de usuário locais e globais de programa.

Se as variáveis de usuário LUD ou PUD estão disponíveis, dependerá da atual configuração do comando.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

---

#### Indicação

##### Leitura e gravação de variáveis protegida

A leitura e gravação das variáveis de usuário é protegida através do interruptor com chave e níveis de proteção.

---

### Localização de variáveis de usuário

Temos a opção de localizar variáveis de usuário em listras através de qualquer sequência de caracteres informada.

Para saber como são editadas as variáveis de usuário indicadas, leia o capítulo "Definição e ativação de variáveis de usuário".

## 9.2 Parâmetros R

Parâmetros R (parâmetros de cálculo) são variáveis específicas de canal que podemos utilizar em um programa em código G. Os parâmetros R podem ser lidos e gravados por programas de códigos G.

Os valores também são preservados depois de desligar o comando numérico.

### Número de parâmetros R específicos de canal

Um dado da máquina determina a quantidade de parâmetros R específicos de canal.

Faixa: R0 – R999 (em função do dado de máquina).

Nesta faixa não aparece nenhum intervalo na numeração.



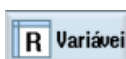
#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Variável de usuário".



3. Pressione a softkey "Parâmetro R".  
É aberta a janela "Parâmetro R".

### Deleção de parâmetro R



1. Pressione as softkeys ">>" e "Deletar faixa".  
É aberta a janela "Deletar parâmetro R".



2. Especifique o parâmetro R, cujos valores específicos de canal devem ser deletados, e depois pressione a softkey "OK".

- OU -



Pressione a softkey "Deletar tudo" e confirme a janela de confirmação com "OK" se todos parâmetros R devem ser deletados.



Os valores dos parâmetros R selecionados, ou todos parâmetros R são ocupados com 0 (zero).

## 9.3 Exibição de GUDs globais

### Variáveis de usuário globais

As GUDs globais são dados de usuário globais do NC (**Global User Data**) que também são preservadas depois de desligar a máquina.

GUDs são aplicadas em todos programas.

### Definição

Uma variável GUD é definida através das seguintes informações:

- Palavra-chave DEF
- Faixa de validade NCK
- Tipo de dados (INT, REAL, ....)
- Nomes de variáveis
- Atribuição de valores (opcional)

### Exemplo

DEF NCK INT CONTADOR1 = 10

GUDs são definidas em arquivos de extensão DEF. Estão disponíveis os seguintes nomes de arquivos reservados:

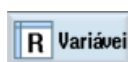
Nome do arquivo	Significado
MGUD.DEF	Definições para dados globais do fabricante da máquina
UGUD.DEF	Definições para dados globais do usuário
GUD4.DEF	Dados definidos livremente pelo usuário
GUD8.DEF, GUD9.DEF	Dados definidos livremente pelo usuário

## Procedimento



Parâmetro

1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Variável de usuário".



3. Pressione a softkey "GUD global".

É aberta a janela "Variáveis globais do usuário". Obtemos uma lista com as variáveis UGUD definidas.

- OU -



Pressione a softkey "Seleção GUD" assim como as softkeys "SGUD" ... "GUD6" para exibir a GUD 1 até GUD 6 das variáveis globais de usuário.



- OU -



Pressione as softkeys "Seleção GUD" e ">>" assim como as softkeys "GUD7" ... "GUD9" para exibir a GUD 7 até GUD 9 das variáveis globais de usuário.



---

## Indicação

A cada inicialização é novamente exibida a lista com as variáveis UGUD na janela "Variáveis globais de usuário".

---

## 9.4 Exibição de GUDs de canal

### Variáveis de usuário específicas de canal

As variáveis de usuário específicas de canal são aplicadas como as GUDs em todos programas por canal. Entretanto elas têm diferença com os valores específicos das GUDs.

### Definição

Uma variável GUD específica de canal é definida através das seguintes informações:

- Palavra-chave DEF
- Faixa de validade CHAN
- Tipo de dado
- Nomes de variáveis
- Atribuição de valores (opcional)

### Exemplo

DEF CHAN REAL X\_POS = 100.5

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Variável de usuário".



3. Pressione as softkeys "GUD de canal" e "Seleção GUD".



É aberta uma nova barra de softkeys vertical.



4. Pressione as softkeys "SGUD" ... "GUD6" para exibir a GUD 1 até GUD 6 das variáveis de usuário específicas de canal.



- OU -



Pressione a softkey "Continuar" e as softkeys "GUD7" ... "GUD9" para exibir a GUD 7 até GUD 9 das variáveis de usuário específicas de canal.



## 9.5 Exibição de LUDs locais

### Variáveis locais de usuário

Os LUDs são aplicados somente no programa ou subrotina em que foram definidos.

O comando indica os LUDs durante a execução do programa depois da partida. A indicação é mantida até o fim da execução do programa.

### Definição

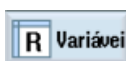
Uma variável local de usuário é definida através das seguintes informações:

- Palavra-chave DEF
- Tipo de dado
- Nomes de variáveis
- Atribuição de valores (opcional)

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Variável de usuário".



3. Pressione a softkey "LUD local".



## 9.6 Exibição de PUDs de programa

### Variáveis de usuário globais de programa

Os PUDs são variáveis globais de programa de peça (Program User Data). Os PUDs são aplicados em programas e todas subrotinas e podem ser gravados e lidos nestas mesmas.

#### Procedimento



Parâmetro



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".
2. Pressione a softkey "Variável de usuário".
3. Pressione a softkey "PUD de programa".

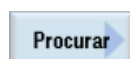
## 9.7 Localização de variáveis de usuário

Temos a opção de localizar parâmetros R ou variáveis de usuário.

#### Procedimento



Parâmetro



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".
2. Pressione as softkeys "Parâmetro R", "GUD global", "GUD de canal", "GUD local" ou "PUD de programa" para selecionar a lista onde pretendemos procurar as variáveis de usuário.
3. Pressione a softkey "Localizar".  
É aberta a janela "Localizar parâmetro R" ou "Localizar variável de usuário".
4. Especifique o termo de busca desejado e pressione em "OK".

O cursor é posicionado automaticamente no parâmetro R desejado ou na variável de usuário desejada quando estes existirem.

## 9.8 Definição e ativação dos dados do usuário

Ao editar um arquivo do tipo DEF/MAC, podem ser modificados ou deletados os arquivos de definição e de macros, ou ser adicionados novos.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Colocação em funcionamento".
2. Pressione a softkey "Dados de sistema".
3. Selecione na árvore de dados a pasta "Dados NC" e abra ali a pasta "Definições".
4. Selecione o arquivo que se deseja editar.
5. Dê um duplo clique no arquivo.  
- OU -  
Pressione a softkey "Abrir".  
  
- OU -  
Pressione a tecla <INPUT>.  
  
- OU -  
Pressione a tecla <Cursor para direita>.  
O arquivo selecionado é aberto no editor e ali pode ser editado.
6. Defina a variável de usuário desejada.
7. Pressione a softkey "Fechar" para fechar o editor.

**Ativação de variáveis de usuário**

1. Pressione a softkey "Ativar".

É aberta uma janela de resposta.

2. Selecione se os valores anteriores dos arquivos de definição devem ser mantidos

- OU -

Selecione se os valores anteriores dos arquivos de definição devem ser deletados.

Neste caso os arquivos de definição serão sobrescritos com os valores iniciais.



3. Pressione a softkey "OK" para continuar o processo.



## Aprendizado de programas

### 10.1 Vista geral

Com a função "Teach In" podemos editar programas nos modos de operação "AUTO" e "MDA". Podemos criar e alterar simples blocos de deslocamento.

Neste caso deslocamos os eixos até determinadas posições, para realizar e reproduzir simples seqüências de usinagem. As posições aproximadas são adotadas.

No modo de operação "AUTO" com Teach se "ensina" o programa selecionado.

No modo de operação "MDA" realizamos o Teach na memória MDA.

Dessa forma os programas externos, que eventualmente criamos em ambiente offline, podem ser adaptados e modificados conforme necessidade.

### 10.2 Seqüência geral

#### Seqüência geral

Selecione o bloco de programa desejado, pressione a respectiva softkey "Posição Teach", "Avanço rápido G01", "Reta G1" ou "Ponto de apoio de círculo CIP" e "Ponto final de círculo CIP" e desloque os eixos para modificar o bloco de programa.

Somente podemos sobrescrever um bloco do mesmo tipo.

- OU -

Posicione o cursor no local desejado no programa, pressione a respectiva softkey "Posição Teach", "Avanço rápido G01", "Reta G1" ou "Ponto de apoio do círculo CIP" e "Ponto final do círculo CIP" e desloque os eixos para inserir um novo bloco de programa.

O cursor deve ser posicionado em uma linha vazia através da tecla de cursor e a tecla Input para que o bloco seja inserido.

Pressione a softkey "Aceitar" para executar o aprendizado do bloco de programa modificado ou criado.

---

#### Indicação

No primeiro bloco de aprendizado são "ensinados" todos os eixos configurados. Para cada próximo bloco de aprendizado são aprendidos (teach) somente os eixos que forem deslocados ou os eixos modificados através de uma especificação manual.

Ao sair do modo Teach (aprendizado) reinicia-se este procedimento.

---

### Mudança de modo de operação e de área de operação

Quando mudamos para outro modo de operação ou outra área de operação durante o processo de aprendizado, as alterações de posição são descartadas e o modo de aprendizado cancelado.

## 10.3 Inserção de bloco

Existe a possibilidade de deslocar os eixos e gravar os atuais valores reais diretamente em um novo bloco de posição.

### Pré-requisito

Modo de operação "AUTO": O programa a ser processado foi selecionado.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



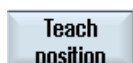
2. Pressione a tecla <AUTO> ou <MDA>.



3. Pressione a tecla <TEACH IN>.



4. Pressione a softkey "Teach prog.".



5. Desloque os eixos até a posição desejada.
6. Pressione a softkey "Teach posição".  
É criado um novo bloco de programa com os atuais valores de posição.

### 10.3.1 Parâmetro de entrada para blocos Teach

Parâmetros para Teach de posição, Teach em G0, Teach em G1 e Teach do ponto final do círculo CIP

Parâmetro	Descrição
X	Posição de aproximação no sentido X
Y	Posição de aproximação no sentido Y
Z	Posição de aproximação no sentido Z
F	Velocidade de avanço (mm/rot.; mm/min) - somente para Teach em G1 e Teach de ponto final de círculo CIP

Parâmetros para Teach do ponto intermediário do círculo CIP

Parâmetro	Descrição
I	Coordenada do centro do círculo no sentido X
J	Coordenada do centro do círculo no sentido Y
K	Coordenada do centro do círculo no sentido Z

Tipos de transição para Teach de posição, Teach em G0 e Teach em G1 assim como Teach de ASPLINE

São oferecidos os seguintes parâmetros de transição:

Parâmetro	Descrição
G60	Parada exata
G64	Suavização
G641	Suavização programável
G642	Suavização exata de eixo
G643	Suavização interna de bloco
G644	Suavização dinâmica de eixo

Tipos de movimento para Teach de posição, Teach em G0 e Teach em G1

São oferecidos os seguintes parâmetros de movimentos:

Parâmetro	Descrição
CP	sincronizado com a trajetória
PTP	Ponto a ponto
PTPG0	somente G0 ponto a ponto

**Comportamento de transição no início e fim da curva Spline**

São oferecidos os seguintes parâmetros de movimentos:

Parâmetro	Descrição
Início	
BAUTO	Cálculo automático
BNAT	A curvatura é zero, e natural
BTAN	Tangencial
Fim	
EAUTO	Cálculo automático
ENAT	A curvatura é zero, e natural
ETAN	Tangencial

## 10.4 Teach-in através do Windows

### 10.4.1 Geral

O cursor deve estar posicionado em uma linha vazia.

As janelas de inserção de blocos de programa contêm campos de entrada e saída para os valores reais no WCS. Dependendo do pré-ajuste são oferecidos campos de seleção com parâmetros para comportamento de movimento e transição de movimentos.

Os campos de entrada não estão preenchidos na primeira seleção, exceto se os eixos já foram movimentados antes de se ativar a janela.

Todos dados dos campos de entrada e saída são adotados no programa através da softkey "Aceitar".

**Pré-requisito**

Modo de operação "AUTO": O programa a ser processado foi selecionado.



## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO> ou <MDA>.



3. Pressione a tecla <TEACH IN>.



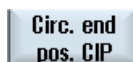
4. Pressione a softkey "Teach prog.".

5. Posicione o cursor com a ajuda da tecla "Cursor" e da tecla "Input" no local desejado no programa.

Se não houver uma linha vazia, ela deve ser criada.



6. Pressione as softkeys "Avanço rápido G0", "Reta G1", ou "Ponto intermediário do círculo CIP" e "Ponto final do círculo CIP".



São abertas as respectivas janelas com seus campos de entrada.

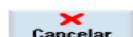


7. Desloque os eixos até a posição desejada.

8. Pressione a softkey "Aceitar".

É inserido um novo bloco de programa na posição do cursor.

- OU -



Pressione a softkey "Cancelar" para descartar as entradas.

### 10.4.2 Teach em avanço rápido G0

Deslocamos os eixos e gravamos um bloco de avanço rápido com as posições aproximadas.

---

#### Indicação

##### Seleção dos eixos e parâmetros para Teach

Através da janela "Ajustes" podemos ajustar quais eixos devem ser adotados no bloco Teach.

Aqui também definimos se os parâmetros de movimento e de transição devem ser oferecidos para o Teach.

---

### 10.4.3 Teach de reta G1

Deslocamos os eixos e gravamos um bloco de usinagem (G1) com as posições aproximadas.

---

#### Indicação

##### Seleção dos eixos e parâmetros para Teach

Através da janela "Ajustes" podemos ajustar quais eixos devem ser adotados no bloco Teach.

Aqui também definimos se os parâmetros de movimento e de transição devem ser oferecidos para o Teach.

---

### 10.4.4 Teach de ponto intermediário e de ponto final de círculo CIP

Na interpolação circular CIP especificamos o ponto intermediário e o ponto final. Nele executamos o Teach em um bloco isolado. A sequência em que os dois pontos devem ser programados não está definida.

---

#### Indicação

Preste atenção para que a posição do cursor durante o Teach não altere os dois pontos.

---

O Teach do ponto intermediário realizamos na janela "Ponto intermediário do círculo CIP".

O Teach do ponto final realizamos na janela "Ponto final do círculo CIP".

O Teach do ponto intermediário e do ponto de apoio somente é realizado com eixos geométricos. Por isso que devem ser ajustados pelo menos 2 eixos geométricos para a aceitação.

---

#### Indicação

##### Seleção dos eixos para Teach

Através da janela "Ajustes" podemos ajustar quais eixos devem ser adotados no bloco Teach.

---

### 10.4.5 Aprendizado da A-Spline

Na interpolação de Akima-Spline especificamos os pontos de apoio que estão ligados através de uma curva lisa.

Indicamos o ponto de partida e com isso definimos uma transição no início e no fim.

O aprendizado dos diversos pontos de apoio é realizado através do "Teach posição".



#### Opcional de software

Para a interpolação de A-Spline é necessário o uso do opcional "Interpolação de Splines".

---

#### Indicação

Para programar uma interpolação de Splines deve ser habilitado um Bit de opção correspondente.

---



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO> ou <MDA>.



3. Pressione a tecla <TEACH IN>.



4. Pressione a softkey "Teach prog.".



5. Pressione as softkeys ">>" e "ASPLINE".  
É aberta a janela "Akima-Spline" com seus campos de entrada.
6. Desloque os eixos até a posição desejada e, se necessário, ajuste o tipo de transição para ponto inicial e ponto final



7. Pressione a softkey "Aceitar".  
É inserido um novo bloco de programa na posição do cursor.

- OU -



Pressione a softkey "Cancelar" para descartar as entradas.

---

#### Indicação

##### Seleção dos eixos e parâmetros para Teach

Através da janela "Ajustes" podemos ajustar quais eixos devem ser adotados no bloco Teach.

Aqui também definimos se os parâmetros de movimento e de transição devem ser oferecidos para o Teach.

---

## 10.5 Modificação de bloco

Somente podemos sobrescrever um bloco de programa com um bloco Teach de mesmo tipo.

Os valores de eixo mostrados na respectiva janela são valores reais, não os valores que devem ser sobrescritos no bloco!

---

#### Indicação

Para modificar na janela de blocos de programa qualquer grandeza com exceção da posição e seus parâmetros, recomendamos especificar pelo teclado alfanumérico.

---

#### Pré-requisito

O programa a ser processado foi selecionado.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



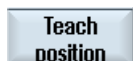
2. Pressione a tecla <AUTO> ou <MDA>.



3. Pressione a tecla <TEACH IN>.



4. Pressione a softkey "Teach prog.".



5. Selecione o bloco de programa que deve ser editado.

6. Pressione a softkey correspondente "Teach posição", "Avanço rápido G0", "Reta G1" ou "Ponto intermediário de círculo CIP" e "Ponto final de círculo CIP".

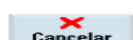
São abertas as respectivas janelas com seus campos de entrada.



7. Desloque os eixos até a posição desejada e pressione a softkey "Aceitar".

O bloco de programa é "ensinado" com os valores alterados.

- OU -



Pressione a softkey "Cancelar" para descartar as alterações.

## 10.6 Seleção de bloco

Podemos colocar o indicador de interrupção na atual posição do cursor. Na próxima partida do programa a usinagem é continuada a partir deste ponto.

No Teach também podemos alterar áreas do programa que já foram processadas. Neste caso o processamento do programa é bloqueado automaticamente.

Para continuar o programa deve ser realizado um Reset ou uma seleção de bloco.

### Pré-requisito

O programa a ser processado foi selecionado.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO>.



3. Pressione a tecla <TEACH IN>.



4. Pressione a softkey "Teach prog.".

5. Posicione o cursor no bloco de programa desejado.



6. Pressione a softkey "Seleção de bloco".

## 10.7 Apagar bloco

Aqui podemos apagar totalmente um bloco de programa.

### Pré-requisito

Modo de operação "AUTO": O programa a ser processado foi selecionado.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO> ou <MDA>.



3. Pressione a tecla <TEACH IN>.



4. Pressione a softkey "Teach prog.".



5. Selecione o bloco de programa que deve ser apagado.
6. Pressione as softkeys ">>" e "Apagar bloco".  
O bloco de programa em que está o cursor será apagado.

Na janela "Ajustes" definimos quais eixos devem ser adotados no bloco Teach e se devem ser oferecidos os parâmetros para tipo de movimento e para modo de controle da trajetória.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Máquina".



2. Pressione a tecla <AUTO> ou <MDA>.



3. Pressione a tecla <TEACH IN>.



4. Pressione a softkey "Teach prog.".



5. Pressione as softkeys ">>" e "Ajustes".  
É aberta a janela "Ajustes".



6. Ative a caixa de controle em "Eixos para Teach" e "Parâmetros para Teach" para os ajustes desejados e depois pressione a softkey "Aceitar" para confirmar os ajustes.





## Gerenciamento de ferramentas

### 11.1 Listas para gerenciamento das ferramentas

Nas listas da área Ferramentas são indicadas todas as ferramentas e, se configurados, todos os alojamentos de magazine, que estão criados e configurados no NC.

Todas as listas mostram as mesmas ferramentas na mesma classificação. Na comutação entre as listas o cursor permanece posicionado na mesma ferramenta e no mesmo segmento da tela.

As listas se diferem através dos parâmetros mostrados e da ocupação das softkeys. A comutação entre as listas é uma mudança controlada de uma área de temas para outra.

- **Lista de ferramentas**

São indicados todos os parâmetros e funções para criação e configuração das ferramentas.

- **Desgaste de ferramenta**

Aqui encontram-se todos parâmetros e funções que são necessários durante a operação, como p. ex. desgaste e funções de supervisão.

- **Magazine**

Aqui encontramos os parâmetros e funções referentes ao magazine e seus alojamentos para ferramentas e alojamentos de magazine.

- **Dados de ferramenta OEM**

Esta lista está à disposição do OEM para livre construção.

#### Classificação das listas

Podemos mudar a classificação das listas:

- por magazine
- por nome (identificador de ferramenta alfabético)
- por tipo de ferramenta
- por número T (identificador de ferramenta numérico)

#### Filtros das listas

Existe a possibilidade de filtrar a lista de acordo com os seguintes critérios:

- exibir somente o primeiro corte
- somente ferramentas prontas para o emprego
- somente ferramentas com limite de pré-aviso alcançado,
- somente ferramentas bloqueadas

## 11.2 Gerenciamento de magazine

Dependendo da configuração, as listas de ferramentas suportam um gerenciamento de magazine.

### Funções do gerenciamento de magazine

- Através da softkey horizontal "Magazine" obtemos uma lista onde são indicadas as ferramentas com os dados relacionados ao magazine.
- Nas listas é exibida a coluna Magazine / Alojamento de magazine.
- Como ajuste básico as listas são indicadas em uma classificação conforme alojamentos de magazine.
- Na linha de título das diversas listas é indicado o magazine que está selecionado através do cursor.
- A softkey vertical "Seleção de magazine" é exibida na lista de ferramentas.
- As ferramentas podem ser carregadas e descarregadas em um magazine através da lista de ferramentas.
















#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## 11.3 Tipos de ferramenta

Durante a criação de uma ferramenta está disponível uma variedade de tipos de ferramentas. O tipo de ferramenta determina quais informações de geometria serão necessárias e como elas serão calculadas.

### Tipos de ferramenta

New tool - favorites		
Typ	Identifier	Tool position
120	End mill	
140	Facing tool	
200	Twist drill	
220	Center drill	
240	Tap	
710	3D milling probe	
711	Edge tracer	
110	Cylindr. ball end	
111	Conical ball end	
121	End mill corner round.	
155	Bevelled cutter	
156	Beveled cutter corner	
157	Tap, die-sink. cutter	










Esquema 11-1

Exemplo de lista dos favoritos

New tool - milling cutter		
Typ	Identifier	Tool position
100	Milling tool	
110	Cylindr. ball end	
111	Conical ball end	
120	End mill	
121	End mill corner round.	
130	Angle head cutter	
131	Corn.round.ang.hd.cut	
140	Facing tool	
145	Thread cutter	
150	Side mill	
151	Saw	
155	Bevelled cutter	
156	Beveled cutter corner	
157	Tap, die-sink. cutter	
160	Drill&thread cut.	

Esquema 11-2

Ferramentas sugeridas na janela "Nova ferramenta - Fresas".

New tool - drill		
Typ	Identifier	Tool position
200	- Twist drill	
205	- Solid drill	
210	- Boring bar	
220	- Center drill	
230	- Countersink	
231	- Counterbore	
240	- Tap	
241	- Fine tap	
242	- Tap, Whitworth	
250	- Reamer	

Esquema 11-3 Ferramentas sugeridas na janela "Nova ferramenta - Brocas".

New tool - special tools		
Typ	Identifier	Tool position
700	- Groove saw	
710	- 3D milling probe	
711	- Edge tracer	
730	- Stop	
900	- Auxiliary tools	

Esquema 11-4 Ferramentas sugeridas na janela "Nova ferramenta - Ferramentas especiais".

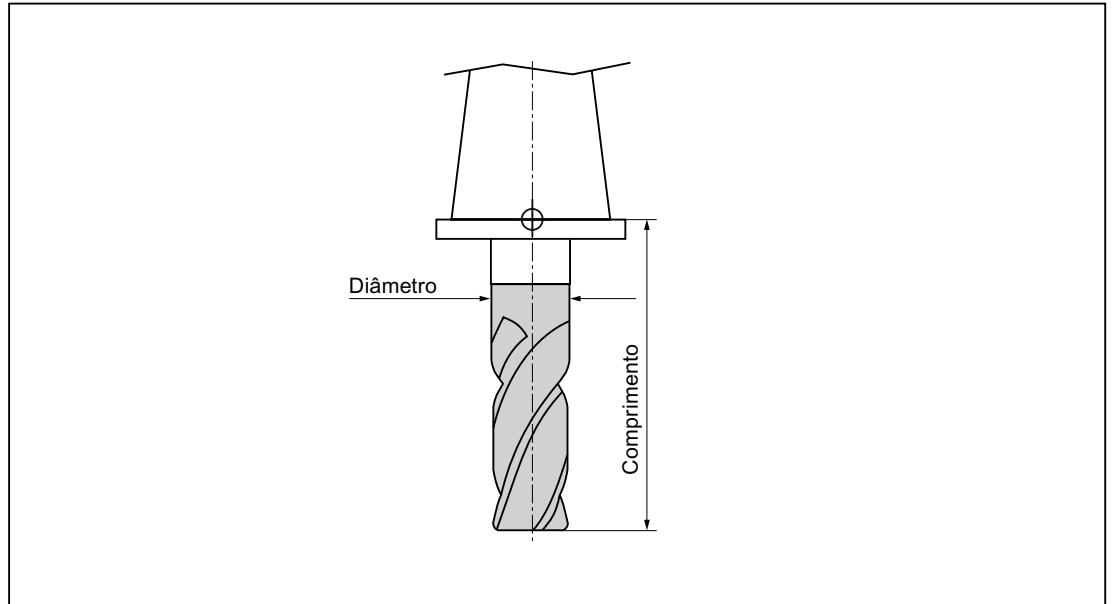
**Ver também**

Mudança do tipo de ferramenta (Página 407)

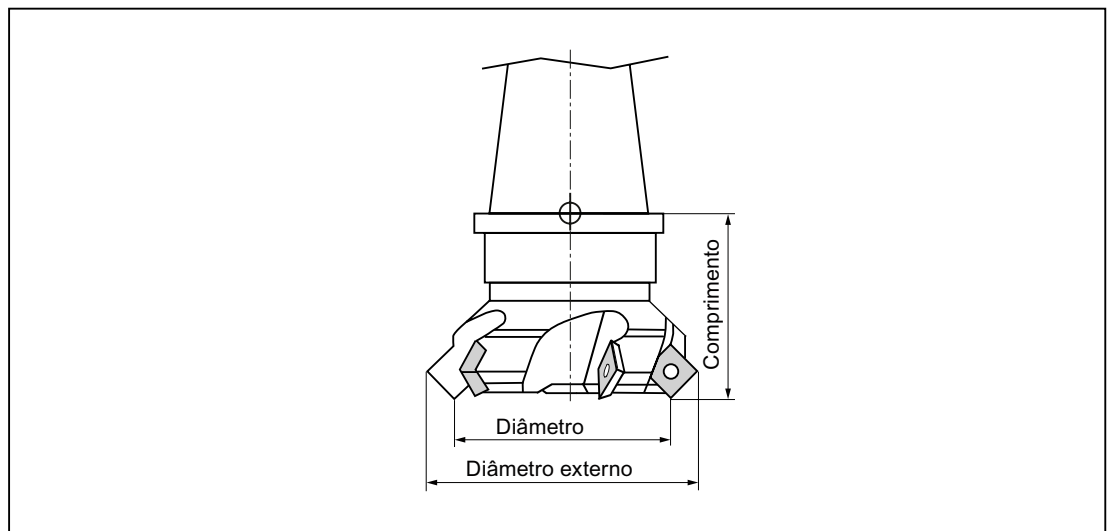
## 11.4 Dimensões das ferramentas

Neste capítulo temos uma visão geral, um resumo sobre as dimensões das ferramentas.

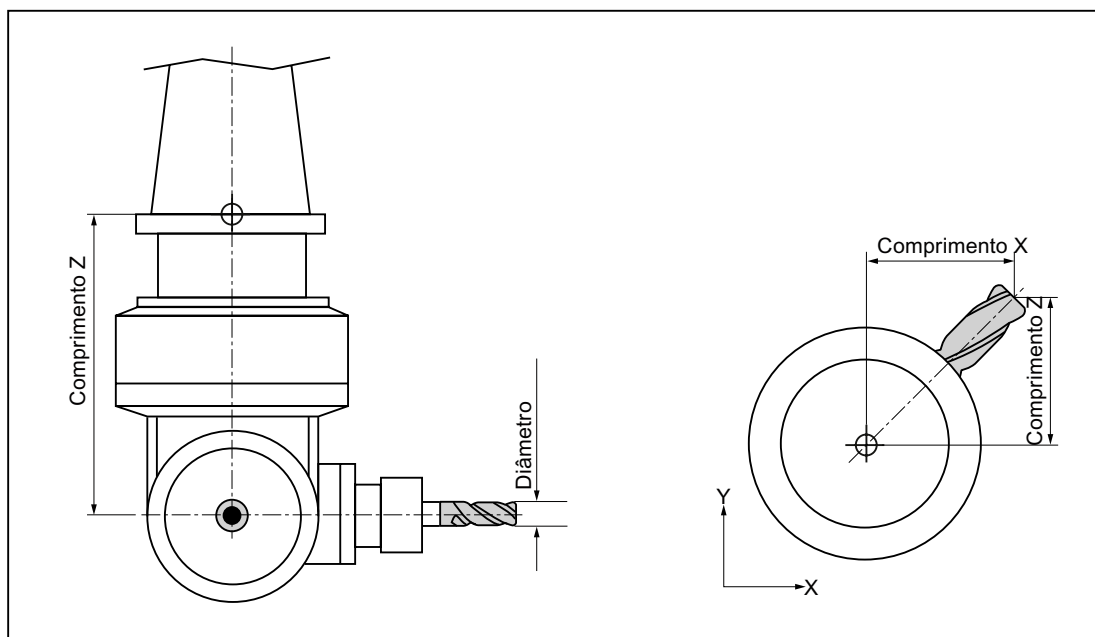
### Tipos de ferramenta



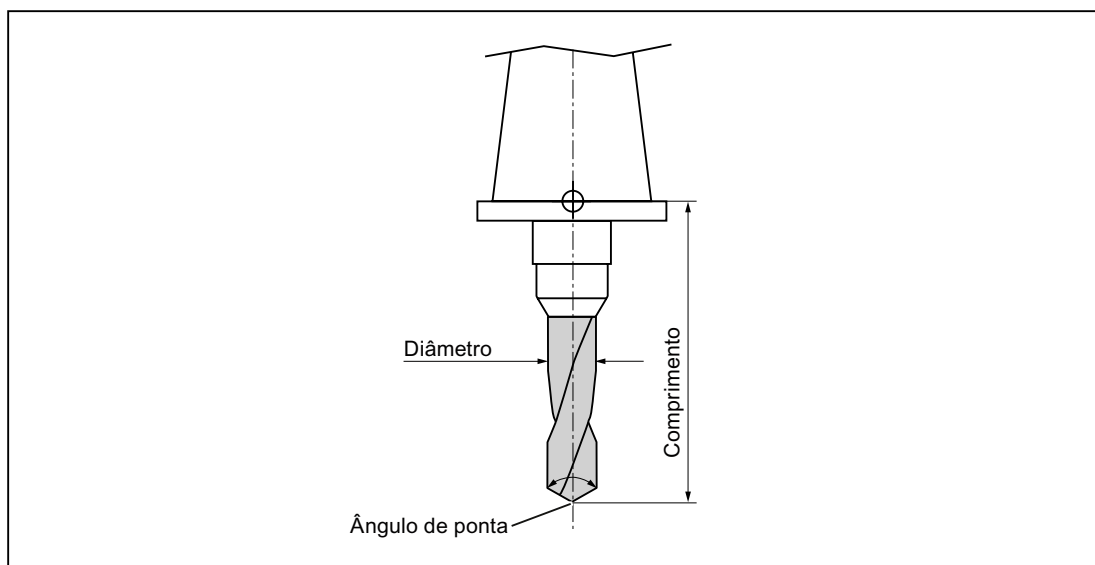
Esquema 11-5 Fresa de topo (tipo 120)



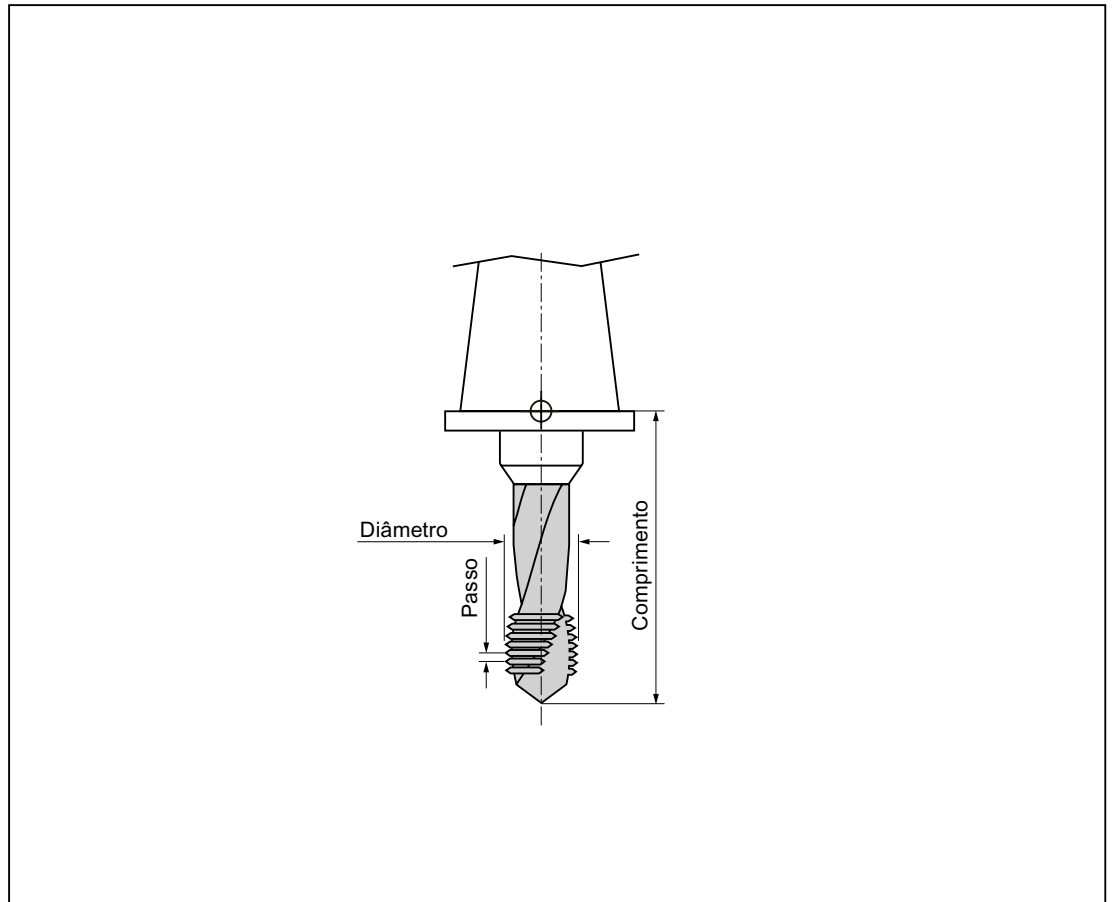
Esquema 11-6 Fresa de facear (tipo 140)



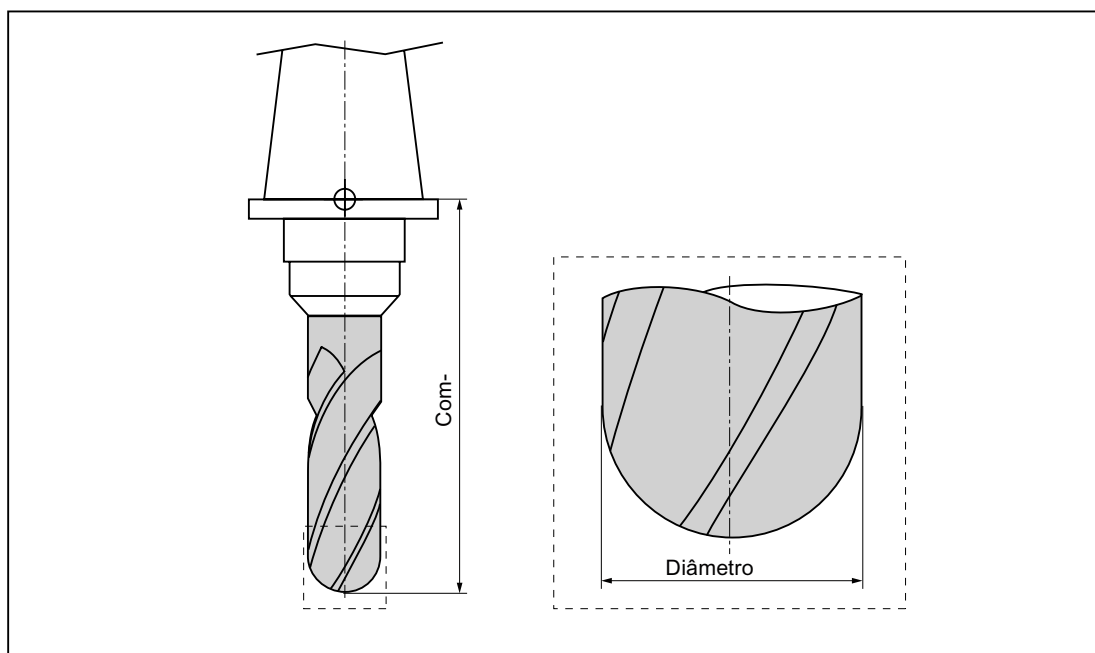
Esquema 11-7 Fresa angular (tipo 130)



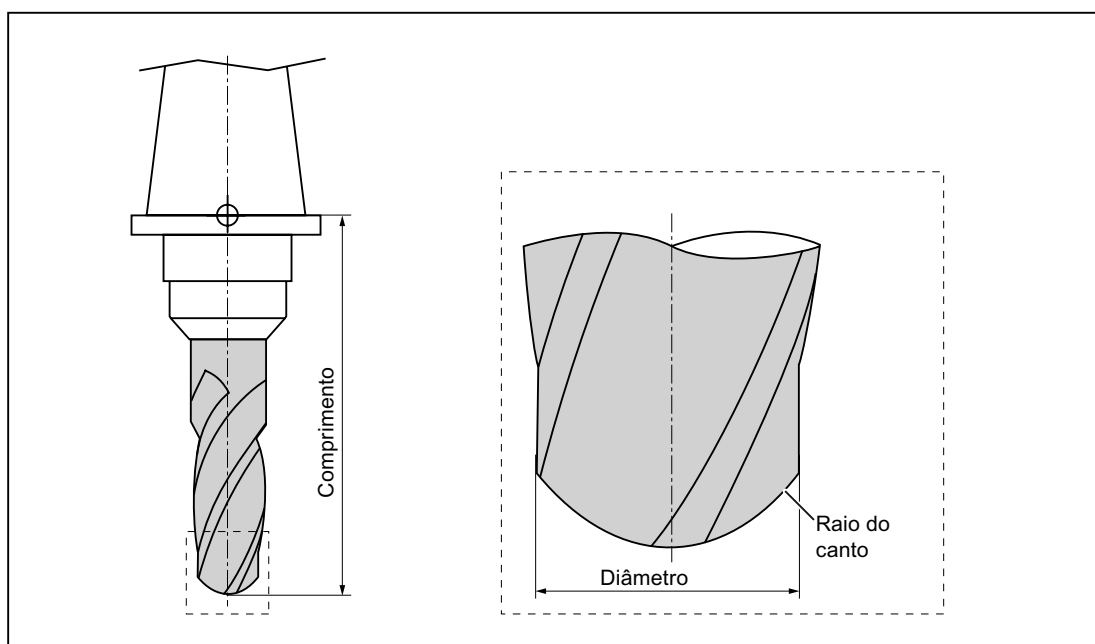
Esquema 11-8 Broca (tipo 200)



Esquema 11-9 Macho (tipo 240)

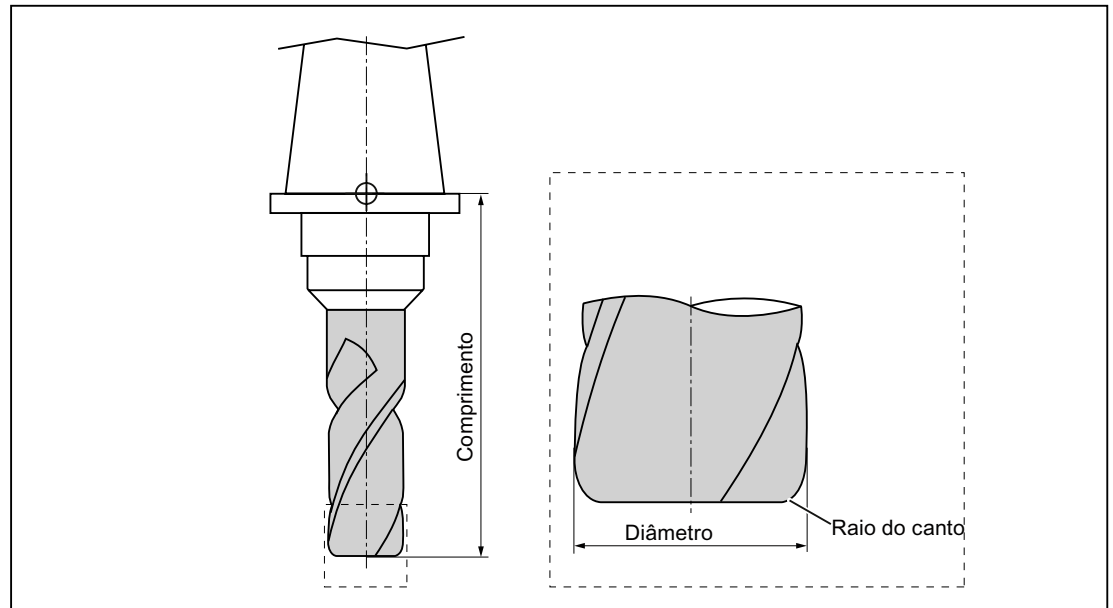


Esquema 11-10 Ferramenta 3D no exemplo de uma fresa cilíndrica para matrizes (tipo 110)

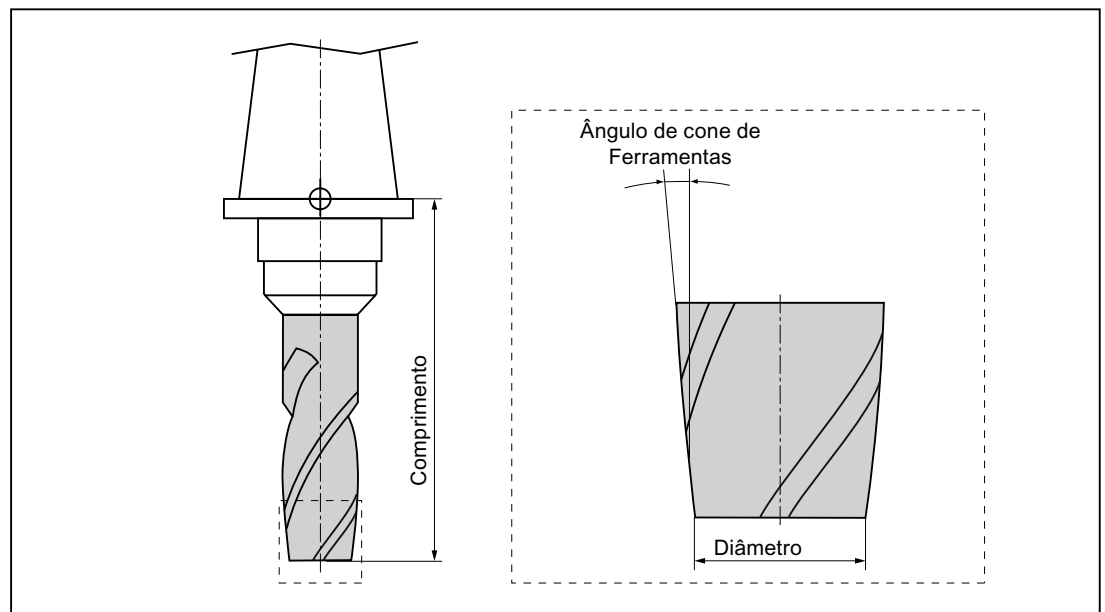


Esquema 11-11 Tipo de ferramenta 3D no exemplo de uma fresa de ponta esférica (tipo 111)

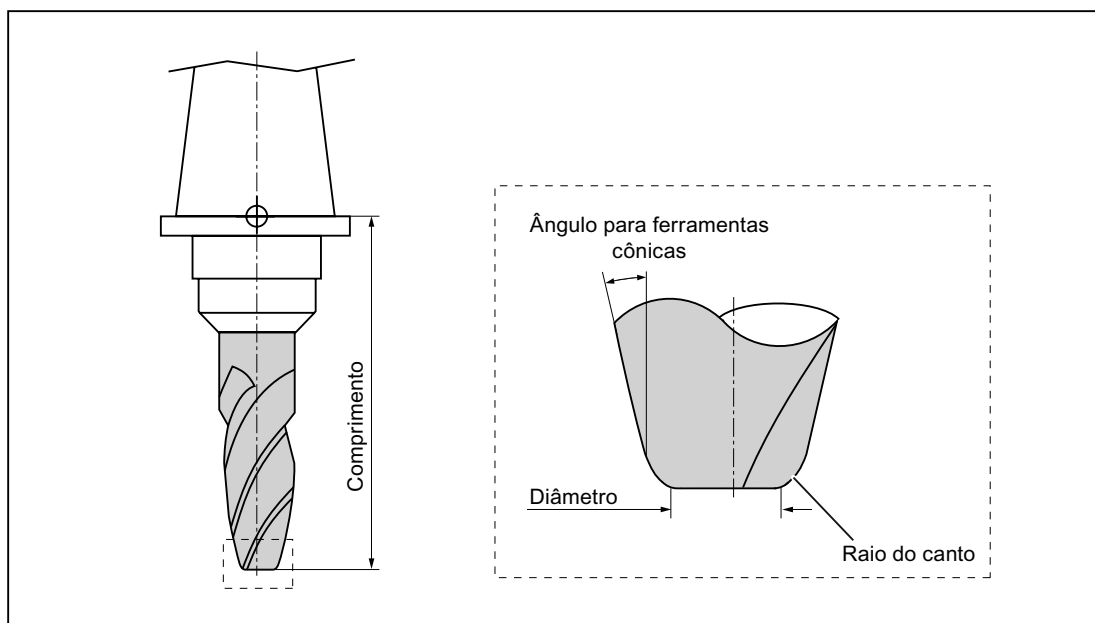




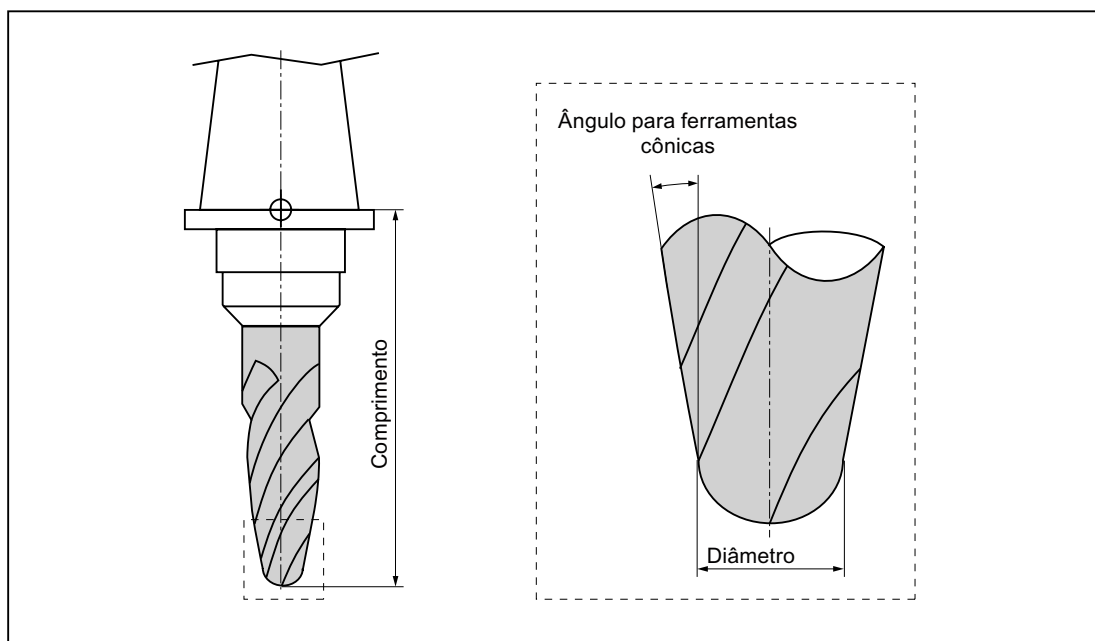
Esquema 11-12 Ferramenta 3D no exemplo de uma fresa para matrizes com arredondamento (tipo 121)



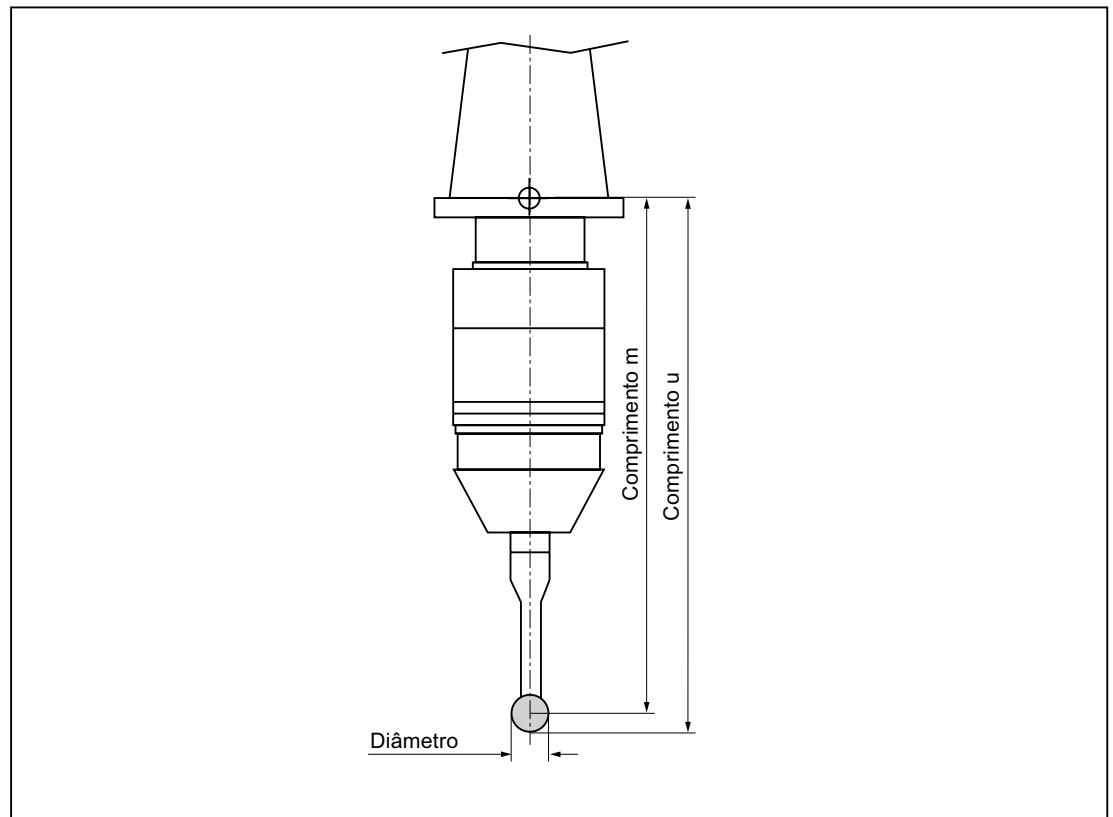
Esquema 11-13 Tipo de ferramenta 3D no exemplo de uma fresa cônica truncada (tipo 155)



Esquema 11-14 Ferramenta 3D no exemplo de uma fresa cônica truncada com arredondamento (tipo 156)



Esquema 11-15 Ferramenta 3D no exemplo de uma fresa cônica para matrizes (tipo 157)



Esquema 11-16 Apalpador de medição de peças eletrônico



#### Fabricante da máquina

O comprimento de ferramenta do apalpador de peças é medido até o centro da esfera (comprimento m) ou até a parte periférica da esfera (comprimento u).

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### Indicação




Um apalpador de medição de peças eletrônico deve ser calibrado antes de ser empregado.






## 11.5 Lista de ferramentas

Na lista de ferramentas são indicados todos os parâmetros e funções que são necessários para criar e configurar as ferramentas.

Cada ferramenta é identificada de modo único pelo identificador de ferramenta e o número de ferramenta gêmea.

### Parâmetro da ferramenta

Título da coluna	Significado
Alojamento  BS    *se estiver ativado na seleção do magazine	Magazine/número de alojamento <ul style="list-style-type: none"> <li>os números de alojamento do magazine</li> </ul> Primeiro é especificado o número do magazine e depois o número do alojamento no magazine.  Se existe apenas um magazine, somente é indicado o número do alojamento. <ul style="list-style-type: none"> <li>Local de carga no magazine de carga</li> </ul> Para outros tipos de magazine (p. ex. em uma corrente) também podem ser indicados os seguintes símbolos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Alojamento no fuso como símbolo</li> <li>Alojamentos para garra 1 e garra 2 (aplicado somente no emprego de um fuso com garra dupla) como símbolo.</li> </ul>
Tipo	Tipo de ferramenta  Dependendo do tipo da ferramenta (exibido como símbolo), são indicados apenas determinados dados de correção de ferramenta.
	Com ajuda da tecla <SELECT> existe a possibilidade de se modificar o tipo da ferramenta.
Nome da ferramenta	A identificação da ferramenta é realizada através do nome da ferramenta e do número da ferramenta gêmea. Podemos especificar o nome como texto ou como número.
ST	Número de ferramenta gêmea (para estratégia de ferramenta substituta)
D	Número de corte
Comprimento	Comprimento da ferramenta  Dados de geometria de comprimento
Raio	Raio da ferramenta
Âng. ponta, e Passo	Ângulo da ponta para tipo 200 - broca helicoidal, tipo 220 - centrador e tipo 230 - escareador  Passo de rosca para tipo 240 - Macho

Título da coluna	Significado
N	Número de dentes para tipo 100 - Fresa, tipo 110 - Fresa cilíndrica para matrizes, tipo 111 - Fresa cônica para matrizes, tipo 120 - Fresa de topo, tipo 121 - Fresa de topo com arredondamento, tipo 130 - Fresa angular, tipo 131 - Fresa angular com arredondamento, tipo 140 - Fresa de facear, tipo 150 - Fresa de disco, tipo 155 - Fresa cônica truncada, tipo 156 - Fresa cônica truncada com arredondamento e tipo 157 - Fresa cônica para matrizes.
	Sentido de giro do fuso  O fuso não está ligado  Sentido de giro do fuso à direita (horário)  Sentido de giro do fuso à esquerda (anti-horário)
	A refrigeração 1 e 2 (p. ex. refrigeração interna e refrigeração externa) pode ser ativada e desativada. A configuração da alimentação de líquido refrigerante na máquina não é obrigatória.
M1 - M4	Outras funções específicas de ferramentas, como, p. ex., alimentação de líquido refrigerante, monitorações de rotação, quebra de ferramenta, etc.

Através do arquivo de configuração é definida a seleção dos parâmetros na lista.



#### Opcional de software





Para gerenciar os parâmetros de sentido de giro de fuso, refrigeração e funções específicas de ferramenta (M1-M4), é necessário o uso do opcional "PROGRAMSTEP ShopMill/ShopTurn".






#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Símbolos na lista de ferramentas

Símbolo / Identificação		Significado
Tipo de ferramenta		
Cruz vermelha		A ferramenta está bloqueada.
Triângulo amarelo - Ponta para baixo		O limite de pré-aviso foi alcançado.
Triângulo amarelo - Ponta para cima		A ferramenta encontra-se em estado especial. Posicione o cursor na ferramenta identificada. Uma dica de ferramenta informa uma breve descrição.
Quadro verde		A ferramenta foi pré-selecionada.
Magazine/número de alojamento		

Símbolo / Identificação		Significado
Seta dupla verde		O alojamento no magazine está na posição de troca.
Seta dupla cinza (configurável)		O alojamento no magazine está no local de carga.
Cruz vermelha		O alojamento no magazine está bloqueado.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".
2. Pressione a softkey "Lista de ferramentas".  
É aberta a janela "Lista de ferramentas".

## Ver também

Visualização dos detalhes da ferramenta (Página 406)

Mudança do tipo de ferramenta (Página 407)

### 11.5.1 Outros dados

Para os seguintes tipos de ferramenta são necessários dados adicionais de geometria, que não são indicados na representação da lista de ferramentas.

#### Ferramentas com dados adicionais de geometria

Tipo de ferramenta	Parâmetros adicionais
111 Fresa de ponta esférica cônica	Raio do canto
121 Fresa de topo com arredondamento nos cantos	Raio do canto
130 Fresa angular	Comprimento de geometria (Comprimento X, Comprimento Y, Comprimento Z) Comprimento de desgaste (ÄComprimento X, ÄComprimento Y, ÄComprimento Z) Comprimento do adaptador (Comprimento X, Comprimento Y, Comprimento Z) V (vetor de direção 1 - 6) Vetor X, Vetor Y, Vetor Z
131 Fresa angular com arredondamento nos cantos	Comprimento de geometria (Comprimento X, Comprimento Y, Comprimento Z) Raio do canto Comprimento de desgaste (ÄComprimento X, ÄComprimento Y, ÄComprimento Z) Comprimento do adaptador (Comprimento X, Comprimento Y, Comprimento Z) V (vetor de direção 1 - 6) Vetor X, Vetor Y, Vetor Z
140 Fresa de facear	Raio externo Ângulo de ferramenta
155 Fresa cônica truncada	Ângulo do cone
156 Fresa cônica truncada com arredondamento nos cantos	Raio do canto Ângulo do cone
157 Fresa cônica para matrizes	Ângulo do cone

Através do arquivo de configuração podemos definir quais dados para quais tipos de ferramenta devem ser exibidos na janela "Outros dados".



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Procedimento



1. A lista de ferramentas está aberta.

2. Selecione uma ferramenta correspondente na lista, por exemplo, uma fresa angular.



3. Pressione a softkey "Outros dados".

A janela "Outros dados - ..." é aberta.

A softkey "Outros dados" somente está ativa se for selecionada uma ferramenta, para a qual foi configurada a janela "Outros dados".

### 11.5.2 Criar nova ferramenta

A janela "Nova ferramenta - Favoritos" nos oferece durante a criação da ferramenta uma série de tipos de ferramentas selecionadas como favoritas.

Se o tipo de ferramenta desejada não estiver na lista dos favoritos, selecione através da softkey correspondente a ferramenta desejada para fresamento, furação ou uma ferramenta especial.

## Procedimento



1.. A lista de ferramentas está aberta.

2. Posicione o cursor na lista de ferramentas na posição onde a ferramenta deve ser criada.

Aqui é possível selecionar um alojamento de magazine vazio ou também uma memória NC de ferramentas fora do magazine.

Na área da memória NC de ferramentas também é possível colocar o cursor em uma ferramenta existente. Os dados da ferramenta indicada não serão sobrescritos.



3. Pressione a softkey "Nova ferramenta".

É aberta a janela "Nova ferramenta – Favoritos".



- OU -



Para criar uma ferramenta que não está disponível na lista de favoritos, pressione a softkey "Fresas 100-199", "Brocas 200-299" ou "Ferramentas especiais 700-900".

...



É aberta a janela "Nova ferramenta - Fresas", "Nova ferramenta - Brocas" ou "Nova ferramenta - Ferramentas especiais".



4. Selecione a ferramenta posicionando o cursor no respectivo símbolo.



5. Pressione a softkey "OK".

A ferramenta é adotada com um nome pré-definido na lista de ferramentas. Se o cursor estiver na lista de ferramentas em um alojamento de magazine vazio, a ferramenta é carregada neste alojamento do magazine.

O procedimento de criação da ferramenta pode ser ajustado de outro modo.

### Vários locais de carga

Se foram configurados vários locais de carga para um magazine, aparece a janela "Seleção do local de carga" com a criação de uma ferramenta diretamente em um alojamento de magazine vazio assim como depois de pressionar a softkey "Carregar".

Selecione ali o local de carga desejado e confirme sua escolha com a softkey "OK".

### Dados adicionais

Com a configuração correspondente é aberta a janela "Nova ferramenta" depois de ser selecionada a ferramenta desejada e realizada a confirmação com "OK".

Aqui é possível definir os seguintes dados:

- Nomes
- Tipo de alojamento de ferramenta
- Tamanho da ferramenta

### Literatura:

Uma descrição das opções de configuração encontra-se disponível no(a)

Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl

### 11.5.3 Medição de ferramenta

Existe a possibilidade de medirmos (registrarmos) os dados de correção de cada ferramenta diretamente da lista de ferramentas.

---

#### Indicação

A medição de ferramenta somente é possível com uma ferramenta ativa.

---

#### Procedimento



1.. A lista de ferramentas está aberta.



2. Na lista de ferramentas selecione a ferramenta que se deseja medir e pressione a softkey "Medir ferramenta".



Passamos para a área de operação "JOG" e a ferramenta a ser medida é registrada na tela "Comprimento manual" no campo "T".



3. Selecione o número de corte D e o número da ferramenta gêmea ST da ferramenta.

4. Desloque no sentido Z até a peça de trabalho, encoste com o fuso girando e depois especifique a posição nominal Z0 da aresta da peça de trabalho



5. Pressione a softkey "Definir comprim.".

O comprimento da ferramenta é calculado automaticamente e registrado na lista de ferramentas.

### 11.5.4 Gerenciamento de vários cortes

Em ferramentas de múltiplo corte, cada corte contém um bloco de dados de correção próprio. Quantos cortes podemos criar, dependerá da configuração realizada do comando numérico.

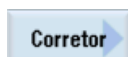
Os corretores desnecessários de uma ferramenta podem ser excluídos.

#### Procedimento

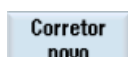


1. A lista de ferramentas está aberta.

2. Posicione o cursor na ferramenta onde devem ser criados vários cortes.



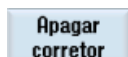
3. Pressione a softkey "Cortes" na "Lista de ferramentas".



4. Pressione a softkey "Novo corte".  
É criado um novo bloco de dados na lista.  
O número de corretor é aumentado em 1, os dados de correção são pré-definidos com os valores do corretor onde o cursor estiver posicionado.

5. Especifique os dados de correção para o 2º corte.

6. Repita o procedimento para criar outros dados de correção de cortes.



- 7.. Posicione o cursor no corte de uma ferramenta que se deseja excluir e pressione a softkey "Excluir corte".

O bloco de dados é excluído da lista. O primeiro corte de uma ferramenta não pode ser excluído.

### 11.5.5 Eliminação de ferramenta

Ferramentas que não serão mais utilizadas podem ser removidas da lista de ferramentas para deixar a lista mais clara.

#### Procedimento



1. A lista de ferramentas está aberta.

2. Na lista de ferramentas, posicione o cursor na ferramenta que se deseja excluir.



3. Pressione a softkey "Excluir ferramenta".  
Aparece uma confirmação de segurança.



4. Pressione a softkey "OK" para apagar efetivamente a ferramenta selecionada.

A ferramenta é excluída.

Se a ferramenta estava em um magazine, então ela será descarregada e depois excluída.

#### Vários locais de carga - Ferramenta no alojamento do magazine

Se foram configurados vários locais de carga para um magazine, depois de ser pressionada a softkey "Excluir ferramenta" aparece a janela "Seleção do local de carga".

Selecione ali o local de carga desejado e pressione a softkey "OK" para descarregar e depois excluir a ferramenta.

### 11.5.6 Carregamento e descarregamento da ferramenta

As ferramentas podem ser carregadas e descarregadas em um magazine através da lista de ferramentas. No carregamento a ferramenta é trazida até um alojamento no magazine. Durante o descarregamento a ferramenta é removida do magazine e armazenada na memória NC.

No carregamento é sugerido automaticamente um alojamento vazio onde a ferramenta pode ser carregada. Porém, também é possível especificar diretamente um alojamento de magazine que estiver vazio.

É possível descarregar as ferramentas desnecessárias que estão no magazine. Em seguida, o HMI si armazena os dados de ferramenta automaticamente na memória NC.

Se a ferramenta for empregada novamente, basta carregar novamente a ferramenta no respectivo alojamento do magazine, conseqüentemente com os dados da ferramenta. Com isso evitamos especificar várias vezes os mesmos dados de ferramenta.

#### Procedimento



1. A lista de ferramentas está aberta.



2. Posicione o cursor na ferramenta que deve ser carregada no magazine (na classificação por número de local no magazine esta está no final da lista de ferramentas).
3. Pressione a softkey "Carregar".

É aberta a janela "Carregar no...".

O campo "... alojamento" vem especificado com o número do primeiro alojamento vazio no magazine.



4. Pressione a softkey "OK" para carregar a ferramenta no alojamento vazio sugerido.

- OU -



Especifique o número de alojamento desejado e pressione a softkey "OK".

- OU -



Pressione a softkey "Fuso".

A ferramenta é carregada no alojamento de magazine indicado, ou no fuso.

#### Vários magazines

Se foram configurados vários magazines, depois de ser pressionada a softkey "Carregar" aparece a janela "Carregar no ...".

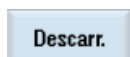
Especifique ali o magazine desejado e o alojamento do magazine, caso não se deseja adotar o alojamento vazio sugerido, e depois confirme sua escolha com "OK".

### Vários locais de carga

Se foram configurados vários locais de carga para um magazine, depois de ser pressionada a softkey "Carregar" aparece a janela "Seleção do local de carga".

Selecione ali o local de carga desejado e confirme sua escolha com "OK".

### Descarregamento de ferramentas



1. Posicione o cursor na ferramenta que deve ser descarregada do magazine e pressione a softkey "Descarregar".

2. Selecione o local de carga desejado na janela "Seleção do local de carga".



3. Confirme sua escolha com "OK".

- OU -



Descarte a escolha com "Cancelar".

### 11.5.7 Seleção do magazine

Temos a possibilidade de selecionar diretamente a memória temporária, o magazine ou a memória NC.

#### Procedimento



1. A lista de ferramentas está aberta.



2. Pressione a softkey "Seleção de magazine".

Se apenas um magazine estiver disponível, passamos de uma área para próxima cada vez que pressionamos a softkey, isto é, da memória temporária para o magazine, do magazine para a memória NC e da memória NC novamente para a memória temporária. O cursor sempre é posicionado no início do magazine.

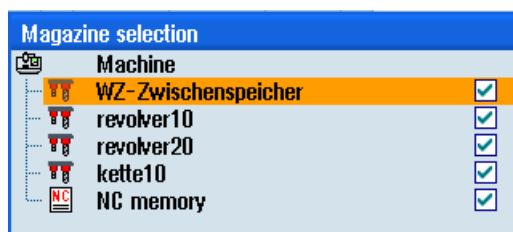
- OU -



Se houver mais de um magazine disponível, é aberta a janela "Seleção de magazine". Ali posicionamos o cursor no magazine desejado e pressionamos a softkey "Vai para".

O cursor salta para o início do magazine especificado.

## Ocultação do magazine



Desative a caixa de controle ao lado dos magazines que não devem aparecer na lista de magazines.

O comportamento da seleção de magazines no caso de vários magazines pode ser configurado de modo diferente.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Literatura

Uma descrição das opções de configuração encontra-se disponível no(a)  
Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl

## 11.6 Desgaste de ferramenta



Na lista de desgaste de ferramenta encontram-se todos os parâmetros e funções necessárias durante a operação.

As ferramentas que permanecem mais tempo em uso sofrem maior desgaste. É possível medir e especificar este desgaste na lista de desgaste de ferramentas. O comando considera estes dados no cálculo da correção do comprimento e raio das ferramentas. Desta forma obtemos uma precisão constante na usinagem da peça.

É possível monitorar automaticamente o período de emprego das ferramentas através da quantidade de peças, vida útil ou desgaste.

Além disso, é possível bloquear as ferramentas se estas não deverão mais ser empregadas.

### Parâmetro da ferramenta

Título da coluna	Significado
Alojamento  BS    *se estiver ativado na seleção do magazine	Magazine/número de alojamento <ul style="list-style-type: none"> <li>os números de alojamento no magazine Primeiro é indicado o número do magazine e depois o número do alojamento no magazine. Se apenas houver um magazine, somente é indicado o número do alojamento.</li> <li>Local de carga no magazine de carga</li> </ul> Para outros tipos de magazine (p. ex. em uma corrente) também podem ser indicados os seguintes símbolos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Alojamento no fuso como símbolo</li> <li>Alojamentos para garra 1 e garra 2 (aplicado somente no emprego de um fuso com garra dupla) como símbolo.</li> </ul>
Tipo	Tipo de ferramenta Dependendo do tipo da ferramenta (exibido como símbolo), são liberados apenas determinados dados de correção de ferramenta.
Nome da ferramenta	A identificação da ferramenta é realizada através do nome da ferramenta e do número da ferramenta gêmea. É possível especificar o nome como texto ou como número.
ST	Número de ferramenta gêmea (para estratégia de ferramenta substituta).
D	Número de corte
$\Delta$ Comprimento	Desgaste no comprimento
$\Delta$ Raio	Desgaste do raio
T C	Ativação da monitoração de ferramentas <ul style="list-style-type: none"> <li>através da vida útil (T)</li> <li>através da quantidade de peças (C)</li> <li>através do desgaste (W)</li> </ul> A monitoração de desgaste é configurada através de um dado de máquina. Para isso observe as instruções do fabricante da máquina.
Valor nominal	Valor nominal para vida útil, quantidade de peças ou desgaste
Lim.de pré-av.	Indicação da vida útil, da quantidade de peças ou do desgaste, que retorna um aviso.



Título da coluna	Significado
Vida útil, ou Quantidade de peças, ou Desgaste *	Vida útil da ferramenta. Quantidade de peças de trabalho. Desgaste da ferramenta.
*Parâmetro em função da seleção no TC	
G	A ferramenta é bloqueada quando a caixa de controle estiver ativada.

### Símbolos na lista de desgaste

Símbolo / Identificação		Significado
Tipo de ferramenta		
Cruz vermelha	✗	A ferramenta está bloqueada.
Triângulo amarelo - Ponta para baixo	▽	O limite de pré-aviso foi alcançado.
Triângulo amarelo - Ponta para cima	△	A ferramenta encontra-se em estado especial. Posicione o cursor na ferramenta identificada. Uma dica de ferramenta informa uma breve descrição.
Quadro verde	□	A ferramenta foi pré-selecionada.
Magazine/número de alojamento		
Seta dupla verde	↔	O alojamento no magazine está na posição de troca.
Seta dupla cinza (configurável)	↔	O alojamento no magazine está no local de carga.
Cruz vermelha	✗	O alojamento no magazine está bloqueado.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Desgaste de ferramentas".

### Ver também

Visualização dos detalhes da ferramenta (Página 406)

Mudança do tipo de ferramenta (Página 407)

### 11.6.1 Reativação de ferramenta

Temos a possibilidade de substituir ferramentas bloqueadas, ou tornar estas ferramentas novamente como aplicáveis.

#### Pré-requisitos

Para reativar uma ferramenta, a função de monitoração deve ser ativada e um valor nominal deve ser informado.

#### Procedimento



1. A lista de desgaste de ferramentas está aberta.
2. Posicione o cursor na ferramenta bloqueada que deve ser reativada, ou seja, novamente capacitada.
3. Pressione a softkey "Reativar".  
O valor especificado como valor nominal é registrado como a nova vida útil ou quantidade de peças.  
O bloqueio da ferramenta é cancelado.

#### Reativação e posicionamento

Se a função "Reativação com posicionamento" estiver configurada, o alojamento de magazine onde está a ferramenta selecionada também é posicionado no local de carga. É possível trocar a ferramenta.

#### Reativação de todos tipos de monitoração

Se a função "Reativação de todos tipos de monitoração" estiver configurada, todos os tipos de monitoração ajustados no NC são resetados para uma ferramenta quando executada a reativação.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### Literatura

Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl

#### Vários locais de carga

Se foram configurados vários locais de carga para um magazine, depois de ser pressionada a softkey "Carregar" aparece a janela "Seleção do local de carga".

Selecione ali o local de carga desejado e confirme sua escolha com a softkey "OK".

## 11.7 Dados de ferramenta OEM

Existe a possibilidade de configurar a lista de acordo com suas necessidades.

### Literatura

Maiores informações sobre este tema estão disponíveis na seguinte literatura:

Manual de colocação em funcionamento HMI sl / SINUMERIK 840D sl

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".





2. Pressione a softkey "Ferramentas OEM".

## 11.8 Magazine

Na lista do magazine são indicadas as ferramentas com seus dados relacionados ao magazine. Aqui realizamos ações referentes ao magazine e aos alojamentos no magazine.

Alojamentos individuais do magazine podem receber uma codificação de alojamento para ferramentas, ou então ser bloqueados.

### Parâmetro da ferramenta

Título da coluna	Significado
Alojamento	Magazine/número de alojamento
BS	<ul style="list-style-type: none"> <li>os números de alojamento no magazine Primeiro é indicado o número do magazine e depois o número do alojamento no magazine. Se apenas houver um magazine, somente é indicado o número do alojamento.</li> <li>Local de carga no magazine de carga</li> </ul>
 	<p>Para outros tipos de magazine (p. ex. em uma corrente) também podem ser indicados os seguintes símbolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alojamento no fuso como símbolo</li> <li>Alojamentos para garra 1 e garra 2 (aplicado somente no emprego de um fuso com garra dupla) como símbolo</li> </ul>
*se estiver ativado na seleção do magazine	
Tipo	Tipo de ferramenta Dependendo do tipo da ferramenta (exibido como símbolo), são liberados apenas determinados dados de corretores de ferramenta.
Nome da ferramenta	A identificação da ferramenta é realizada através do nome da ferramenta e do número da ferramenta gêmea. É possível especificar o nome como texto ou como número.
ST	Número de ferramenta gêmea (para estratégia de ferramenta substituta).
D	Número de corte
G	Bloqueio do alojamento do magazine.
Tipo aloj.mag.	Indicação do tipo do alojamento do magazine.
Tipo aloj.ferr.	Indicação onde é informado o tipo da ferramenta.
Ü	Identificação de uma ferramenta como muito grande. A ferramenta assume o tamanho de duas metades de alojamento à esquerda e a direita, um meio alojamento acima e um abaixo em um magazine.
P	Codificação de alojamento fixo. A ferramenta é atribuída de modo fixo à este alojamento no magazine.

## Símbolos da lista do magazine

Símbolo / Identificação		Significado
Tipo de ferramenta		
Cruz vermelha	✗	A ferramenta está bloqueada.
Triângulo amarelo - Ponta para baixo	▽	O limite de pré-aviso foi alcançado.
Triângulo amarelo - Ponta para cima	△	A ferramenta encontra-se em estado especial. Posicione o cursor na ferramenta identificada. Uma dica de ferramenta informa uma breve descrição.
Quadro verde	□	A ferramenta foi pré-selecionada.
Magazine/número de alojamento		
Seta dupla verde	↔	O alojamento no magazine está na posição de troca.
Seta dupla cinza (configurável)	↔	O alojamento no magazine está no local de carga.
Cruz vermelha	✗	O alojamento no magazine está bloqueado.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Magazine".

## Ver também

Visualização dos detalhes da ferramenta (Página 406)

Mudança do tipo de ferramenta (Página 407)

### 11.8.1 Posicionamento do magazine

É possível posicionar os alojamentos de magazine diretamente no local de carga.

#### Procedimento



1. A lista do magazine está aberta.

2. Posicione o cursor no alojamento de magazine desejado para posicionar no local de carga.



3. Pressione a softkey "Posicionar magazine".

O alojamento de magazine é posicionado no local de carga.

#### Vários locais de carga

Se foram configurados vários locais de carga para um magazine, depois de ser pressionada a softkey "Posicionar magazine" aparece a janela "Seleção do local de carga".

Selecione ali o local de carga desejado e confirme sua escolha com "OK" para posicionar o alojamento do magazine no local de carga.

### 11.8.2 Realocação de ferramentas

As ferramentas também podem ser realocadas diretamente para outro alojamento do magazine dentro dos magazines. Isto significa que as ferramentas não precisam ser descarregadas primeiro para poder carregar estas ferramentas em outro alojamento.

Na mudança de posições é sugerido automaticamente um alojamento vazio onde a ferramenta pode ser realocada. Porém, também é possível especificar diretamente um alojamento de magazine que estiver vazio.

#### Memória temporária

Aqui temos a possibilidade de realocar a ferramenta para alojamentos intermediários.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Procedimento



1. A lista do magazine está aberta.



2. Posicione o cursor na ferramenta que deve ser realocada para outro alojamento do magazine.

3. Pressione a softkey "Realocar".

É aberta a janela "Realocar ... do alojamento ... para o alojamento ...". O campo "Alojamento" vem especificado com o número do primeiro alojamento vazio no magazine.



4. Pressione a softkey "OK" para colocar a ferramenta no alojamento de magazine sugerido.

- OU -



Indique o magazine desejado, especifique o número de alojamento desejado e pressione a softkey "OK".

- OU -

Especifique no campo "Magazine ..." o número "9998" ou o número "9999", para selecionar o local de armazenamento intermediário, assim como no campo "Alojamento" deve ser especificado o alojamento intermediário desejado.

- OU -



Pressione a softkey "Fuso" para mudar a ferramenta para o fuso, e pressione a softkey "OK".



A ferramenta é realocada para o alojamento de magazine indicado, ou para o fuso ou para o local de armazenamento intermediário.

## Vários magazines

Se foram configurados vários magazines, depois de ser pressionada a softkey "Realocar" aparece a janela "Realocar ... do magazine ... alojamento ... para ...".

Selecione ali o magazine desejado e o alojamento desejado e depois confirme sua seleção com "OK" para carregar a ferramenta.

## 11.9 Lista de gerenciamento de classificação de ferramenta

Ao trabalhar muitas ferramentas, com magazines grandes ou com vários magazines, pode ser de grande ajuda exibir as ferramentas classificadas por diferentes critérios. Dessa forma encontramos uma ferramenta de modo mais rápido nas listas.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".

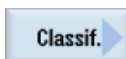


2. Pressione a softkey "Lista de ferramentas", "Desgaste de ferramenta" ou "Magazine".

...



3. Pressione as softkeys ">>" e "Classificar".



As listas são classificadas numericamente pelos alojamentos do magazine.

No caso de ferramentas com o mesmo alojamento de magazine os tipos de ferramenta são utilizados como critério de classificação. Por sua vez, os mesmos tipos (p. ex. fresas) são classificados pelo valor do raio.



4. Pressione a softkey "Conforme tipo" para exibir as ferramentas conforme o tipo de ferramenta. Por sua vez, os mesmos tipos (p. ex. fresas) são classificados pelo tipo do raio.

- OU -



Pressione a softkey "Conforme nome" para exibir alfabeticamente pelo nome das ferramentas.

No caso de ferramentas de mesmo nome, é utilizado o número de ferramenta gêmea como critério de classificação.

- OU -



Pressione a softkey "Conforme número T" para exibir a classificação numérica dos nomes das ferramentas.

A lista é classificada de acordo como critério especificado.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.



## 11.10 Filtragem das listas do gerenciamento de ferramentas

A função de filtragem permite filtrar as ferramentas da lista do gerenciamento de ferramentas de acordo com suas propriedades.

Dessa maneira existe a possibilidade de, por exemplo, durante a usinagem visualizar as ferramentas que já alcançaram o limite de pré-aviso, para preparar suas ferramentas correspondentes no próximo carregamento.

### Critérios de filtro

- exibir somente o primeiro corte
- somente ferramentas prontas para o emprego
- somente ferramentas com limite de pré-aviso alcançado
- somente ferramentas bloqueadas

---

#### Indicação

#### Seleção múltipla

Existe a possibilidade de se selecionar vários critérios. No caso de uma seleção contraditória nas opções de filtragem, será retornada uma mensagem correspondente.

---

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a softkey "Lista de ferramentas", "Desgaste de ferramenta" ou "Magazine".

...



3. Pressione as softkeys ">>" e "Filtros".  
É aberta a janela "Filtro".

...



4. Ative o critério de filtragem desejado e pressione a softkey "OK".  
Na lista são exibidas as ferramentas que corresponderem aos critérios de seleção.  
No cabeçalho da janela é exibido o filtro ativo.

## 11.11 Visualização dos detalhes da ferramenta

Na janela "Detalhes da ferramenta - todos os parâmetros" são mostrados todos os parâmetros da ferramenta selecionada.

Os parâmetros são mostrados classificados conforme o seguinte critério

- Dados de ferramenta
- Dados de corretor
- Dados de monitoração

### Nível de proteção

Para editar os parâmetros na janela de detalhes é necessário o nível de acesso do seletor com chave na posição 3 (nível de proteção 4).



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. São abertas a lista de ferramentas, a lista de desgaste, a lista de ferramentas do OEM e a lista do magazine.

...



2. Posicione o cursor na ferramenta desejada.
3. Ao acessar a lista de ferramentas ou a lista do magazine, pressione as softkeys ">>" e "Detalhes".



- OU -



Ao acessar a lista de desgaste ou a lista de ferramentas do OEM, pressione a softkey "Detalhes".

É aberta a janela "Detalhes da ferramenta - todos os parâmetros". Na lista são mostrados todos os dados disponíveis de ferramenta, cortes e de monitoração da ferramenta selecionada.

Com a barra de rolagem horizontal da tela (scroll bar) é possível visualizar todo o conteúdo da janela.



4. Pressione a softkey "Dados de ferramenta", para retornar novamente à coluna "Dados de ferramenta".



5. Pressione a softkey "Dados de corretor", para acessar diretamente a coluna "Dados de corretor".



6. Pressione a softkey "Dados de monitoração", para acessar diretamente a coluna "Dados de monitoração".

## 11.12 Mudança do tipo de ferramenta

### Procedimento



1. São abertas a lista de ferramentas, a lista de desgaste, a lista de ferramentas do OEM e a lista do magazine.

...



2. Posicione o cursor na coluna "Tipo" da ferramenta que deve ser alterada.



3. Pressione a tecla <SELECT>.

É aberta a janela "Tipos de ferramenta - Favoritas".

4. Selecione na lista dos Favoritos ou através das softkeys "Fresas 100-199", "Brocas 200-299" ou "Ferram. especiais 700-900" o tipo de ferramenta desejado.



5. Pressione a softkey "OK".

O novo tipo de ferramenta será adotado e o respectivo símbolo é mostrado na coluna "Tipo".



## Gerenciamento de programas

### 12.1 Vista geral

Através do gerenciamento de programas podemos acessar estes programas a qualquer momento, para serem executados, modificados ou para copiá-los ou renomeá-los. Os programas que não forem mais necessários podemos deletar para liberar novamente a memória.

#### ATENÇÃO

##### Execução a partir do USB-FlashDrive

Não se recomenda uma execução direta a partir de um USB-FlashDrive.

Não existe nenhuma segurança contra problemas de contato, ejeção, quebra por batidas ou retirada por descuido do USB-FlashDrive durante o processamento.

A desconexão durante o trabalho da ferramenta gera uma parada de usinagem e com isso também são provocados danos ao trabalho da peça.

### Local de armazenamento para programas

Os possíveis locais de armazenamento são:

- NC
- Unidade de leitura local
- Unidades de rede
- Unidades USB



#### Opcionais de software

Para a exibição da softkey "Unidade local" precisamos da opção "Memória de HMI adicional de 256 MB no cartão CF da NCU".

Para configuração das unidades de rede precisamos da opção "Gerenciamento de unidades de rede".

### Troca de dados com outros postos de trabalho

Para troca de programas e dados com outros postos de trabalho temos as seguintes opções:

- Unidades USB (p. ex. USB-FlashDrive)
- Unidades de rede

## Seleção dos locais de armazenamento

Na barra de softkeys horizontal podemos selecionar o local de armazenamento, cujos diretórios e programas devem ser exibidos. Além da softkey "NC", são exibidos os dados do sistema passivo de arquivos, ainda podem ser exibidas outras 8 softkeys.

A softkey "USB" somente pode ser operada quando uma mídia externa (p. ex. USB-FlashDrive no USB-Port do painel de operação) estiver conectada.

## Estrutura dos diretórios

Na visão geral, os símbolos da coluna esquerda possuem o seguinte significado:

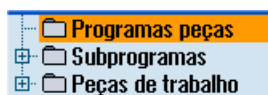


Diretório



Programa

Na primeira chamada do gerenciador de programas todos os diretórios trazem um sinal de "mais".



Esquema 12-1 Diretório de programas no gerenciador de programas



O sinal de "mais" somente desaparece da frente dos diretórios vazios com a primeira leitura realizada.

Os diretórios e programas sempre são listados com as seguintes informações:

- Nome  
O nome pode conter no máximo 24 caracteres.  
São permitidos todos os caracteres maiúsculos (sem acentuação), números e sublinhados
- Tipo  
Diretório: WPD  
Programa: MPF  
Subrotina: SPF  
Programas de inicialização: INI  
Listas de programas:  
Dados de ferramenta: TOA  
Ocupação do magazine: TMA  
Pontos zero: UFR  
Parâmetros R: RPA  
Dados e definições globais de usuário: GUD  
Dados de ajuste SEA  
Áreas de proteção: PRO  
Flexão (comp. cruz.):CEC
- Tamanho (em bytes)
- Data/Horário (da criação ou da última modificação)

## Programas ativos

Os programas selecionados, ou seja, os programas ativos são identificados pelo símbolo verde.

Name	Typ	Länge	Datum	Zeit
Teileprogramme	DIR		23.03.09	12:29:33
Unterprogramme	DIR		18.03.09	09:56:24
Werkstücke	DIR		23.03.09	11:14:15
BA	WPD		18.03.09	08:57:06
DREHEN1	WPD		18.03.09	09:57:06
JJ	WPD		18.03.09	09:57:08
NILS	WPD		18.03.09	09:57:09
SHOPMILL	WPD		23.03.09	11:14:21
 SIM_CHESS_KING	WPD		18.03.09	09:57:09
KONIG_KONT	SPF	1895	18.03.09	09:56:57
 SIM_CHESS_KING	MPF	754	18.03.09	09:56:57
SIM_CHESS_LADY_26	WPD		18.03.09	09:57:09
SIM_CHESS_TOWER	WPD		18.03.09	09:57:10

Esquema 12-2

Programa ativo representado em cor verde

### 12.1.1 Memória do NC

Nesta é exibida a memória de trabalho completa do NC com todas peças de trabalho (programas de usinagem), assim como os programas principais e subrotinas.

Aqui podemos criar outros subdiretórios.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Pressione a softkey "NC".

### 12.1.2 Unidade de leitura local

No HMI si é realizada a exibição das peças de trabalho (programas de usinagem), programas principais e subrotinas que foram criados.

Aqui podemos criar quantos subdiretórios forem necessários, e neles criar quantos arquivos forem necessários (p. ex. arquivos de texto com anotações).



#### Opcionais de software

Para a exibição da softkey "Unidade local" precisamos da opção "Memória de HMI adicional de 256 MB no cartão CF da NCU".

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Pressione a softkey "Unidade local".



### 12.1.3 Unidades USB

As unidades de leitura USB nos oferecem a opção de transferência dos dados. Dessa forma podemos copiar e executar no NC os programas que criamos externamente.

**ATENÇÃO****Execução a partir do USB-FlashDrive**

Uma execução direta a partir do USB-FlashDrive não é recomendada.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Pressione a softkey "USB".

**Indicação**

A softkey "USB" somente pode ser operada quando um USB-FlashDrive estiver conectado na interface frontal do painel de operação.

## 12.2 Abertura e fechamento de programas

Para visualizar melhor um programa ou realizar alterações neste programa, abra o programa no editor.

No caso dos programas que estão armazenados na memória do NCK, podemos navegar nos mesmos durante a abertura. Os blocos de programa somente podem ser editados quando o programa estiver totalmente aberto. Na linha de diálogo acompanhamos a abertura do programa.

No caso dos programas que abrimos através da unidade de leitura local, USB FlashDrive ou conexões de rede, a navegação somente será possível quando o programa estiver totalmente aberto. Na abertura do programa é exibida uma indicação de progresso do processo.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento desejado e posicione o cursor no programa que deve ser editado.

3. Pressione a softkey "Abrir".

- OU -



Pressione a tecla <INPUT>.

- OU -



Pressione a tecla <Cursor para direita>.

- OU -

Dê um duplo clique no programa.

O programa selecionado é aberto na área de operação "Editor".

4. Agora realize as correções desejadas no programa.



5. Pressione a softkey "Seleção NC" para passar para a área de operação "Máquina" e iniciar a execução.



A softkey permanece desativada durante o processamento do programa.

## Fechamento do programa



Pressione as softkeys ">>" e "Fechar" para fechar novamente o programa e o editor.



- OU -



Quando estiver no início da primeira linha do programa, pressione a tecla <Cursor à esquerda> para fechar o programa e o editor.



Para abrir novamente um programa fechado com "Fechar", pressione a tecla <PROGRAM>.

---

### Indicação

Para executar um programa, ele não precisa ser fechado.

---

## 12.3 Execução de programas

Quando selecionamos um programa para execução, o comando passa automaticamente para a área de operação "Máquina".

### Seleção de programa

Selecionamos peças de trabalho (WPD), programas principais (MPF) ou subrotinas (SPF) quando posicionamos o cursor no programa desejado ou na peça de trabalho desejada.

Para peças de trabalho deve existir um programa de mesmo nome no diretório de peças de trabalho, o qual é selecionado automaticamente para execução (p. ex. com a seleção da peça de trabalho EIXO.WPD é automaticamente selecionado o programa principal EIXO.MPF).

Quando existe um arquivo INI de mesmo nome (p. ex. EIXO.INI), ele será executado uma vez na primeira partida do programa de peça depois da seleção do programa de peça. Em função do dado de máquina MD11280 \$MN\_WPD\_INI\_MODE são executados outros arquivos INI, se necessário.

MD11280 \$MN\_WPD\_INI\_MODE=0:

É executado o arquivo INI que tiver o mesmo nome da peça de trabalho selecionada. Por exemplo, na seleção do EIXO1.MPF o EIXO1.INI é executado quando ativamos o <CYCLE START>.

MD11280 \$MN\_WPD\_INI\_MODE=1:

São executados todos os arquivos do tipo INI, SEA, GUD, RPA, UFR, PRO, TOA, TMA e CEC nesta ordem mencionada e que tiverem o mesmo nome do programa principal selecionado. Os programas principais armazenados no diretório de peças de trabalho podem ser selecionados e executados por vários canais.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento desejado e posicione o cursor na peça de trabalho ou programa que deve ser editado.
3. Pressione a softkey "Seleção".

O comando passa automaticamente para a área de trabalho "Máquina".

- OU -



Se o programa já está aberto na área de operação "Programa", pressione a softkey "Executar NC".



Pressione a tecla <CYCLE START>.

A usinagem da peça de trabalho é iniciada.

---

### Indicação

Somente podem ser selecionadas para execução as peças de trabalho e os programas que estiverem na memória do NCK, unidade local ou unidade USB.

---

## 12.4 Criação de Diretório/Programa/Lista de tarefas/Lista de programas

### 12.4.1 Criação de novo diretório

As estruturas de diretório lhe ajudam a gerenciar seus programas e dados de forma clara. Para isso podemos criar subdiretórios em um diretório na unidade de leitura local assim como nas unidades de leitura USB.

Por sua vez, em um subdiretório podem ser criados programas e depois criados blocos de programa para estes programas.

---

#### Indicação

Os diretórios devem ter a extensão .DIR ou .WPD. O tamanho máximo do nome é de 28 caracteres inclusive a extensão.

Para a atribuição dos nomes são permitidas todas as letras (exceto acentuações), números e sublinhados. Os nomes são transformados automaticamente para letras maiúsculas.

Esta restrição não é aplicada no trabalho em unidades USB e unidades de rede.

---

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione a mídia de armazenamento desejada, ou seja, a unidade local ou unidade USB.



3. Para criar um novo diretório na unidade de leitura local, posicione o cursor na pasta de nível superior e pressione as softkeys "Novo" e "Diretório".



É aberta a janela "Novo diretório".



4. Especifique o nome desejado para o diretório e depois pressione a softkey "OK".

### 12.4.2 Criação de nova peça de trabalho

Em uma peça de trabalho podemos criar diversos tipos de arquivo como programas principais, arquivo de inicialização e correções de ferramentas.

---

#### Indicação

Sob um diretório de peças de trabalho (WPD) não podemos criar outros diretórios de peças de trabalho.

---

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento e posicione o cursor na pasta onde se deseja salvar a peça de trabalho.



3. Pressione as softkeys "Novo" e "Peça de trabalho".  
É aberta a janela "Nova peça de trabalho".



4. Se necessário, selecione um modelo de referência, caso um documento destes estiver disponível.
5. Especifique o nome desejado da peça de trabalho, se necessário selecione um modelo, e depois pressione a softkey "OK".

O nome pode conter no máx. 24 caracteres.

São permitidas todas letras (exceto acentuações), números e sublinhados (\_).

É sugerido um tipo de diretório (WPD).

É criada uma nova pasta com o nome da peça de trabalho.

É aberta a janela "Novo programa em código G".



6. Pressione novamente a softkey "OK" para criar o programa.

O programa é aberto no editor.

### 12.4.3 Criação de novos programas em código G

Em um diretório/peça de trabalho podemos criar os programas em código G e depois criar os blocos de código G.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento e posicione o cursor na pasta onde se deseja salvar o programa.
3. Pressione a softkey "Novo".



É aberta a janela "Novo programa em código G".



4. Se necessário, selecione um modelo de referência, caso um documento destes estiver disponível.
5. Selecione o tipo de arquivo (MPF ou SPF).  
Se estamos na memória do NC e selecionamos a pasta "Subrotinas" ou "Programas de peças", conforme o caso, apenas podemos criar uma subrotina (SPF) ou um programa principal (MPF).
6. Especifique o nome desejado para o programa e pressione a softkey "OK".

O nome do programa pode conter no máx. 24 caracteres.

São permitidas todas letras (exceto acentuações), números e sublinhados (\_).

#### 12.4.4 Criação de novo programa ShopMill

Os programas ShopMill podem ser criados nos diretórios de programas de peça e de peças de trabalho e, em seguida, ser criados os passos de usinagem para os mesmos.

##### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento e posicione o cursor na pasta onde se deseja salvar o programa.
3. Pressione a softkey "Novo".



4. Pressione a softkey "ShopMill".  
É aberta a janela "Novo programa sequencial".  
Está predefinido o tipo "ShopMill".



5. Especifique o nome desejado para o programa e pressione a softkey "OK".

O nome do programa pode conter no máx. 24 caracteres.

São permitidas todas letras (exceto acentuações), números e sublinhados (\_).

#### 12.4.5 Criação de um arquivo qualquer

Em cada diretório ou subdiretório podemos criar um arquivo de qualquer formato desejado.

Isto não serve para a memória NC. Aqui podemos criar para uma peça de trabalho os seguintes tipos de arquivo através da softkey "Qualquer":





## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento e posicione o cursor na pasta onde se deseja criar o arquivo.
3. Pressione as softkeys "Novo" e "Qualquer".  
É aberta a janela "Novo programa qualquer".



4. Selecione no campo de seleção "Tipo" o tipo de arquivo desejado (p. ex. "Definições GUD") e especifique o nome do novo arquivo depois de selecionar um diretório de peça de trabalho na memória NC.  
O arquivo recebe automaticamente o formato de arquivo selecionado.  
- OU -

Especifique o nome e formato do arquivo a ser criado (p. ex. Meu\_texto.txt).

O nome pode conter no máx. 24 caracteres.

São permitidas todas letras (exceto acentuações), números e sublinhados (\_).



5. Pressione a softkey "OK".

### 12.4.6 Criação de lista de tarefas

Para cada peça de trabalho temos a opção de criar uma lista de tarefas para seleção ampliada de peça de trabalho.

Com a lista de tarefas especificamos instruções para seleção de programa em diversos canais.

#### Sintaxe

A lista de tarefas é composta por instruções de seleção do tipo SELECT.

SELECT <Programa> CH=<número do canal> [DISK]

A instrução SELECT seleciona um programa para execução em um determinado canal NC. O programa selecionado deve estar carregado na memória de trabalho do NC. A seleção para execução a partir de fontes externas (cartão CF, portador de dados USB, unidade de rede) é possível através do parâmetro DISK.

- <programa>

Caminho absoluto ou relativo do programa que deve ser selecionado.

Exemplos:

- //NC/WCS.DIR/EIXO.WPD/EIXO1.MPF
- EIXO2.MPF

- <número de canal>

Número do canal NC onde o programa deve ser selecionado.

Exemplo:

CH=2

- [DISK]

Parâmetro opcional para programas que não estão na memória do NC e que devem ser executados a partir de uma fonte "externa".

Exemplo:

SELECT //remote/myshare/eixo3.mpf CH=1 DISK

#### Comentário

Na lista de tarefas os comentários são identificados pelo ";" no início da linha ou através de parênteses.

#### Modelo

Para criação de uma nova lista de tarefas podemos escolher o modelo da Siemens ou do fabricante da máquina.

## Processamento da peça de trabalho

Pressionando-se a softkey "Seleção" para uma peça de trabalho é realizado o controle sintático da respectiva lista de tarefas e depois realizado o processamento. O próprio cursor também pode usado para seleção da lista de tarefas.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Pressione a softkey "NC" e posicione o cursor no diretório "peças de trabalho" do programa para o qual se deseja criar uma lista de tarefas.



3. Pressione as softkeys "Novo" e "Qualquer".  
É aberta a janela "Qualquer novo programa".



4. No campo de seleção "Tipo" selecione a entrada "Lista de tarefas JOB" e especifique o nome desejado e depois pressione a softkey "OK".

### 12.4.7 Criação de lista de programa

Temos a opção de registrar os programas em uma lista de programas que pode ser selecionada e processada através do PLC.

A lista de programas pode conter até 100 registros.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Pressione a tecla de avanço de menus e a softkey "Lista de programas".



É aberta a janela "Lista de programas".



3. Posicione o cursor na linha desejada (número do programa).

4. Pressione a softkey "Escolher programa".

É aberta a janela "Programas". É exibida a árvore de dados da memória NC com diretório de peças de trabalho, programas principais e subrotinas.



5. Posicione o cursor no programa desejado e depois pressione a softkey "OK".

O programa selecionado é registrado com seu caminho na primeira linha da lista.

- OU -

Especifique o nome do programa diretamente na lista.

Preste atenção ao especificar manualmente o caminho exato (p. ex. //NC/WCS.DIR/MEUPROGRAMA.WPD/MEUPROGRAMA.MPF).

Eventualmente são complementados o //NC e a extensão (.MPF).

No caso de máquinas com vários canais podemos indicar em qual canal que o programa deve ser ativado.



6. Para remover um programa da lista, posicione o cursor na respectiva linha e depois pressione a softkey "Deletar".

- OU -



Para deletar todos programas da lista de programas, pressione a softkey "Deletar todos".

## 12.5 Criação de modelos

Podemos criar nossos próprios modelos para criação de programas de peças de trabalho. Estes modelos servem como uma versão inicial, ideal para depois ser editada conforme necessidade.

Para isso podemos utilizar os programas de peças ou peças de trabalho que criamos.

### Locais de armazenamento dos modelos

Os modelos para criação de programas de peças e de peças de trabalho são armazenados nos seguintes diretórios:

Dados HMI/Modelos/Fabricante/programas de peças ou peças de trabalho

Dados HMI/Modelos/Usuario/programas de peças ou peças de trabalho

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Colocação em funcionamento".



2. Pressione a softkey "Dados de sistema".



3. Posicione o cursor sobre o arquivo desejado para ser salvo como modelo e depois pressione o softkey "Copiar".



4. Selecione o diretório "Programas de peças" ou "Peças de trabalho" onde devem ser armazenados os dados e depois pressione a softkey "Inserir".

Os modelos armazenados estão disponíveis para criação de um programa de peça ou de uma peça de trabalho.

## 12.6 Exibição do programa na visualização prévia

Temos a opção de exibir o conteúdo de um programa através de uma visualização prévia antes de editar este programa.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento desejado e posicione o cursor no programa desejado.
3. Pressione as softkeys ">>" e "Janela de visualização". É aberta a janela "Visualização prévia: ...".



4. Pressione novamente a softkey "Janela de visualização" para fechar a janela.

## 12.7 Seleção de vários diretórios/programas

Podemos selecionar vários arquivos e diretórios para outras edições. Ao marcar um diretório todos diretórios e dados dentro deste diretório são selecionados juntos.

---

### Indicação

Quando marcamos vários diretórios e fechamos um destes diretórios, as marcações dos diretórios e dos dados contidos neste diretório serão canceladas.

---

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento desejado e posicione o cursor no arquivo ou no diretório a partir do qual se deseja iniciar a marcação.
3. Pressione a softkey "Marcar".



A softkey está ativa.

4. Selecione com o cursor e ou mouse os diretórios e programas desejados.



5. Pressione novamente a softkey "Marcar" para encerrar a ação das teclas de cursor e da marcação.

### Cancelamento da seleção

Através de uma nova marcação de um elemento cancelamos a marcação anterior.

### Seleção através das teclas

Combinação de teclas	Significado
	Cria e amplia uma seleção. Podemos selecionar os elementos individualmente.
	Cria uma seleção relativa.
	Uma seleção existente é cancelada.

### Seleção com o mouse

Combinação de teclas	Significado
Botão esquerdo do mouse	Clique no elemento: o elemento é marcado. Uma seleção existente é cancelada.
Botão esquerdo do mouse + pressionado	Amplia a seleção relativa até a próxima posição de clique.

Combinação de teclas	Significado
Botão esquerdo do mouse + <div>CTRL</div> pressionado	Amplia a seleção de elementos individuais através do clique. Um elemento existente é ampliado com o clique num próximo elemento.

## 12.8 Cópia e inserção de diretórios/programas

Para criar um novo diretório ou programa similar à outro existente, economizamos tempo copiando o diretório ou o programa existente e modificamos apenas os programas ou blocos de programação necessários.

A opção de copiar e inserir diretórios e programas para outro local também é usada para trocar dados com outros sistemas através da unidade USB ou de rede (p. ex. USB FlashDrive).

Podemos inserir os arquivos ou diretórios copiados em outro local.

---

### Indicação

Somente podemos inserir os diretórios em unidades de leitura locais assim como unidades USB ou unidades de rede.

---

### Indicação

#### Direitos de gravação

Se o operador não possui direitos de gravação no atual diretório, esta função não será oferecida

---

### Indicação

No processo de cópia são anexados automaticamente as extensões de diretórios mencionadas a seguir.

Para a atribuição dos nomes são permitidas todas as letras (exceto acentuações), números e sublinhados. Os nomes são convertidos automaticamente para letras maiúsculas e os pontos em sublinhados.

---

## Exemplo

Se o nome não for alterado durante a cópia, então uma cópia é criada automaticamente:

O MYPROGRAM.MPF é copiado como MYPROGRAM\_\_1.MPF. No próximo processo de cópia a cópia é realizada no MYPROGRAM\_\_2.MPF, e assim por diante.

Se em um diretório já existem os programas MYPROGRAM.MPF, MYPROGRAM\_\_1.MPF e MYPROGRAM\_\_3.MPF, então como próxima cópia do MYPROGRAM.MPF será criado o arquivo MYPROGRAM\_\_2.MPF.



## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento desejado e posicione o cursor no programa ou no diretório que deve ser copiado.

3. Pressione a softkey "Copiar".



4. Selecione o diretório onde deve ser inserido o diretório/programa copiado.

5. Pressione a softkey "Inserir".

Se neste diretório já existe um diretório/programa de mesmo nome, aparece um aviso informando isso. Nos é solicitado especificar um nome novo, caso contrário o diretório/programa é inserido com o nome sugerido pelo sistema.

Se o nome contém caracteres não permitidos ou se o nome for muito extenso, aparece uma janela de consulta solicitando-nos especificar um nome admissível.



6. Pressione a softkey "OK" ou "Sobrescrever tudo" para substituir os diretórios/programas existentes.



- OU -



Pressione a softkey "Não sobrescrever nenhum" para não substituir os diretórios/programas existentes.

- OU -



Pressione a softkey "Saltar" para continuar o processo de cópia com o próximo arquivo.

- OU -



Especifique outro nome para inserir o diretório/programa com um nome diferente e depois pressione a softkey "OK".

---

### Indicação

#### Cópia de arquivos no mesmo diretório

Não podemos copiar arquivos para o mesmo diretório. É necessário que insiramos a cópia com um nome novo.

---

## 12.9 Eliminação de diretórios/programas

### 12.9.1 Cancelamento de programas e diretórios

Apague periodicamente os programas ou diretórios que não estão sendo utilizados para manter seu gerenciamento de dados mais claro. Faça o backup destes dados primeiro para um portador de dados externo (p. ex. USB FlashDrive) ou em uma unidade de rede.

Observe que, ao deletar um diretório, também são deletados todos programas, dados da ferramenta e dados do ponto zero, assim como os subdiretórios que se encontram neste diretório.

#### Diretório temporário no ShopMill

Para liberar espaço na memória do NCK, delete o conteúdo da pasta "TEMP". Nela o ShopMill armazena os programas que são criados internamente para cálculo dos processos de remoção de material.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento desejado e posicione o cursor no programa ou no diretório que deve ser deletado.
3. Pressione as softkeys ">>" e "Deletar".  
É aberta uma janela de confirmação perguntando se realmente deseja deletar.

4. Pressione a softkey "OK" para deletar o programa/diretório.

- OU -.



Pressione a softkey "Cancelar" para cancelar o processo.

## 12.10 Movimentação de diretório/programa

Podemos transferir (mover) peças de trabalho e programas de peça entre a unidade local e a memória NC.

Desta maneira a memória NC é carregada desnecessariamente, pois um programa não precisa estar na memória de trabalho do NC, enquanto não estiver sendo executado.

### Procedimento

#### Transferência da unidade local para a memória NC



1. Ative a área de operação do gerenciador de programas.



2. Pressione a softkey "Unidade local".



3. Marque na árvore de dados o diretório, peça de trabalho e arquivos com a ajuda da softkey "Marcar", ou com o cursor ou ainda com o mouse.



4. Pressione as softkeys ">>" e "Mover → NC".



Os arquivos são recortados e depois armazenados no diretório correspondente da memória NC.

#### Nota

Por exemplo, se a profundidade de nível de diretório for muito grande (na memória NC as peças de trabalho não podem ter subdiretórios) ou se a sintaxe de nome não estiver correta, recebemos um aviso de erro. O arquivo é mantido na unidade local.

Se na unidade local forem selecionados elementos de outros diretórios, então estes serão ignorados com a emissão de um aviso.

Se já existir um programa de mesmo nome, será aberta uma janela de consulta.

Pressione a softkey "OK" ou "Sobregavar tudo" para substituir os programas existentes.



- OU -

Pressione a softkey "Não sobregravar nenhum" para não substituir os programas existentes.



- OU -

Pressione a softkey "Saltar" para continuar o processo de cópia com o próximo arquivo.



**Transferência da memória NC para a unidade local**

- A área de operação do gerenciador de programas está ativada.
1. Pressione a softkey "NC".
  2. Marque na árvore de dados o diretório, peça de trabalho e arquivos com a ajuda da softkey "Marcar", ou com o cursor ou ainda com o mouse.
  3. Pressione as softkeys ">>" e "Mover → Unidade local".  
Os arquivos são recortados e depois armazenados no diretório correspondente da unidade local.

**Nota**

Por exemplo, se não tivermos os direitos de gravação na unidade local, receberemos um aviso de erro. O arquivo é mantido na memória NC.

Se já existir um arquivo de mesmo nome, será aberta uma janela de consulta que podemos responder o processo de cópia com "OK", "Sobregravar tudo", "Não sobregravar nenhum" ou "Saltar".

## 12.11 Renomeação de arquivos e diretórios

Na janela "Propriedades de ..." exibimos as informações sobre os diretórios e arquivos.

Além do caminho e do nome do arquivo são indicadas informações sobre a data de criação.

Aqui podemos alterar os nomes.

**Alteração dos direitos de acesso de dados NC**

Na janela das propriedades são indicados os direitos de acesso para execução, gravação, listagem e leitura.

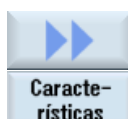
- Execução: é utilizado para a ativação
- Gravação: controla a modificação e cancelamento de um arquivo ou de um diretório

Temos a opção de definir os direitos de acesso do interruptor com chave 0 até o atual nível de acesso. Se o nível de acesso for mais alto que o atual nível de acesso, não é possível realizar a alteração.

## Procedimento



1. Selecione o gerenciador de programas.



2. Selecione o local de armazenamento desejado e posicione o cursor no arquivo ou diretório cujas propriedades pretendemos visualizar e/ou alterar.



3. Pressione as softkeys ">>" e "Propriedades".  
É aberta a janela "Propriedades de ...".
4. Realize as alterações conforme sua necessidade.
5. Pressione a softkey "OK" para salvar as alterações.

## 12.12 Salvamento de dados

### 12.12.1 Geração de arquivo através da colocação em funcionamento em série

Para salvar somente determinados dados, devemos selecionar os arquivos desejados na árvore de dados e depois criar um arquivo.

#### Formatos de arquivo

Aqui temos a possibilidade de salvar o arquivo no formato binário ou no formato para fita perfurada.

Podemos exibir o conteúdo dos arquivos selecionados (arquivos XML, ini, hsp, syf e programas) através de uma visualização prévia.

Podemos exibir as informações do arquivo como o caminho, nome, data de criação e modificação através de uma janela de propriedades.

#### Pré-requisito

Os direitos de acesso referem-se às respectivas áreas e abrangem do nível de proteção 7 (posição 0 do seletor com chave) até o nível de proteção 2 (Senha: Assistência técnica).

## Locais de armazenamento

- Cartão CompactFlash sob  
/user/sinumerik/data/archive, ou  
/oem/sinumerik/data/archive
- Todas unidades de leitura lógicas configuradas (USB, unidades de rede)



### Opcional de software

Para armazenar os arquivos no cartão CompactFlash na área do usuário precisamos da opção "Memória de HMI adicional de 256 MB no cartão CF da NCU".

### ATENÇÃO

#### USB-FlashDrive

USB-FlashDrives não são adequados como mídias permanentes de armazenamento.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Colocação em funcionamento".



2. Pressione a softkey "Dados de sistema".

É aberta a árvore de dados.

3. Selecione os arquivos desejados na árvore de dados com os quais desejamos gerar um arquivo.

- OU -



Pressione a softkey "Marcar" para salvar vários arquivos e diretórios, e selecione os diretórios e arquivos desejados com o cursor ou o mouse.









4. Ao ser pressionada a softkey ">>" nos são oferecidas mais softkeys na barra de softkeys vertical.



Pressione a softkey "Janela de visualização".



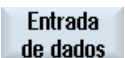
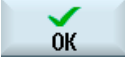
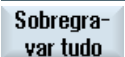
O conteúdo do arquivo selecionado é exibido em uma janela pequena. Pressionando novamente a softkey "Janela de visualização", fechamos novamente a janela.

	<p>Pressione a softkey "Propriedades".</p> <p>Em uma pequena janela obtemos as informações do arquivo selecionado. Pressionando a softkey "OK", fechamos novamente a janela.</p>
	<p>Pressione a softkey "Criar arquivo".</p> <p>É aberta a janela "Gerar arquivo: Selecionar local de armazenamento":</p> <p>São indicados todos os arquivos que estão sendo salvos bem como o caminho de armazenamento.</p> <p>- OU -</p>
	<p>5. Selecione o local de armazenamento desejado e pressione a softkey "Novo diretório" para criar um subdiretório adequado.</p> <p>É aberta a janela "Novo diretório".</p>
	<p>6. Especifique o nome desejado e pressione a softkey "OK".</p> <p>O diretório é criado sob a pasta selecionada.</p>
	<p>7. Pressione a softkey "OK".</p> <p>É aberta a janela "Criar arquivo: Nome".</p>
	<p>8. Selecione o formato (p. ex. arquivo ARC (formato binário)), especifique o nome desejado e pressione a softkey "OK" para arquivar o(s) arquivo(s).</p> <p>Uma mensagem informará se o arquivamento foi realizado com sucesso. É criado um arquivo de formato .ARC no diretório selecionado.</p>

### 12.12.2 Carregamento de arquivo

Para importar um determinado arquivo, podemos selecionar o mesmo diretamente da árvore de dados.

#### Procedimento

	1. Selecione a área de operação "Colocação em funcionamento".
	2. Pressione a softkey "Dados de sistema".
	3. Selecione no diretório "Arquivos" o arquivo desejado para importação.
	4. Pressione a softkey "Carregar".
	5. Pressione a softkey "OK" ou "Sobregavar tudo" para substituir os arquivos existentes.
	



- OU -

Pressione a softkey "Não sobregravar nenhum" para não sobregravar os arquivos existentes.



- OU -

Pressione a softkey "Saltar" para continuar o processo de inclusão com o próximo arquivo.

É aberta a janela "Importar arquivo" e mostrando o processo de carregamento com uma indicação da progressão.

E por último, recebemos um "Protocolo de erros para inclusão de arquivo", onde estão mencionados os arquivos saltados ou sobregravados.



6.

Pressione a softkey "Cancelar" para abortar o processo de carregamento.

### 12.12.3 Geração de arquivo no gerenciador de programas

Temos a possibilidade de arquivar arquivos individuais da memória NC e da unidade local.

#### Formatos de arquivo

Aqui temos a possibilidade de salvar o arquivo no formato binário ou no formato para fita perfurada.

#### Destino de armazenamento

Como destino de armazenamento estão disponíveis o diretório de arquivos dos dados de sistema na área de operação "Colocação em funcionamento" assim como as unidades USB e de rede.



#### Opcional de software

Para configuração das unidades de rede precisamos da opção "Gerenciamento de unidades de rede".



## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Gerenciador de programas".



2. Selecione o local de armazenamento para o(s) arquivo(s) desejado(s).

3. Selecione o arquivo desejado na árvore de dados com o qual se deseja gerar um arquivo.

- OU -



Pressione a softkey "Marcar" para salvar vários arquivos e diretórios, e selecione os diretórios e arquivos desejados com o cursor ou o mouse.



4. Pressione as softkeys ">>" e "Arquivar".



5. Pressione a softkey "Criar arquivo".

É aberta a janela "Criar arquivo: Selecionar local".



6. Selecione a pasta desejada ou a mídia de armazenamento e pressione a softkey "Novo diretório" para criar um subdiretório e depois pressione a softkey "OK".



É aberta a janela "Novo diretório".



7. Especifique o nome de diretório desejado e pressione em "OK". O subdiretório é criado no diretório selecionado.



8. Pressione em "OK". É aberta a janela "Criar arquivo: Nome".



9. Selecione o formato (p. ex. arquivo ARC (formato binário)), especifique o nome desejado e pressione a softkey "OK" para arquivar o(s) arquivo(s).

Uma mensagem informará se o arquivamento foi realizado com sucesso.

## 12.13 EXTCALL

Com o comando EXTCALL é possível acessar a partir de um programa de peça os arquivos da unidade local, portadores de dados ou unidades de rede.

Com o dado de ajuste SD \$SC42700 EXT\_PROG\_PATH o programador pode definir o diretório de origem, e com o comando EXTCALL definir o nome do arquivo da subrotina a ser carregada.

### Condições gerais

Devem ser observadas as seguintes condições gerais ao ativar EXTCALL:

- Somente arquivos de extensão MPF ou SPF podem ser chamados com o EXTCALL a partir de uma unidade de rede.
- Os arquivos e caminhos devem corresponder à nomenclatura do NCK (máx. 25 caracteres para o nome, 3 caracteres para a extensão).
- Um programa somente pode ser encontrado na unidade de rede com o comando EXTCALL quando
  - com SD \$SC42700 EXT\_PROG\_PATH é indicado o caminho de busca da unidade de rede ou de um diretório dentro desta. O programa deve estar armazenado diretamente no local, pois não é realizada nenhuma busca em subdiretórios.
  - sem o dado SD \$SC42700: o programa é especificado diretamente (através de um caminho certificado, o qual também pode indicar um subdiretório da unidade de rede) e também está presente na ativação do EXTCALL.

### Exemplos para chamadas EXTCALL

Com o uso do dado de ajuste a procura poderá ser feita de modo controlado.

- Chamada da unidade USB na TCU (dispositivo USB na interface X203), se o SD42700 estiver vazio: p. ext. EXTCALL "//TCU/TCU1 /X203 ,1/TEST.SPF"

- OU -

Chamada da unidade USB na TCU (dispositivo USB na interface X203), se SD42700 "//TCU/TCU1 /X203 ,1" conter: "EXTCALL "TEST.SPF"

- Chamada da conexão frontal USB (USB-FlashDrive), se o dado SD \$SC 42700 estiver vazio: p. ex. EXTCALL "//ACTTCU/FRONT,1/TEST.SPF"

- OU -

Chamada da conexão frontal USB (USB-FlashDrive), se SD42700 "//ACTTCU/FRONT,1" conter: EXTCALL "TEST.SPF"

- Chamada da unidade de rede, se o SD42700 estiver vazio: p. ex. EXTCALL  
"//Nomecomputador/unidade compartilhada/TEST.SPF"  
- OU -  
Chamada da unidade de rede, se o dado SD \$SC42700 contém  
"//Nomecomputador/unidade compartilhada": EXTCALL "TEST.SPF"
- Utilização da memória de usuário HMI (unidade local):  
A memória de usuário HMI está dividida em programas de peças (mpf.dir), subrotinas (spf.dir) e peças de trabalho (wcs.dir) com os respectivos diretórios de peças de trabalho (.wpd).
  - SD42700 está vazio: EXTCALL "TEST.MPF"  
No cartão CompactFlash é utilizada a mesma sequência de localização como na memória de programas de peças do NCK.
  - Indicação do caminho completo: p. ex. EXTCALL  
"card/user/sinumerik//data/prog/spf.dir/test"  
É realizada a localização exata do arquivo especificado.

#### Indicação

#### Shortcuts (atalhos) para unidade local e conexão USB-Front

Como abreviação para a unidade local e a conexão USB-Front podemos utilizar os atalhos LOCAL\_DRIVE: e USB: (p. ex. EXTCALL "LOCAL\_DRIVE:/mpf.dir/HUGO.MPF").



#### Opcionais de software

Para a exibição da softkey "Unidade local" precisamos da opção "Memória de HMI adicional de 256 MB no cartão CF da NCU".

Para configuração das unidades de rede precisamos da opção "Gerenciamento de unidades de rede".

#### ATENÇÃO

##### Execução a partir do USB-FlashDrive

Não se recomenda uma execução direta a partir de um USB-FlashDrive.

Não existe nenhuma segurança contra problemas de contato, ejeção, quebra por batidas ou retirada por descuido do USB-FlashDrive durante o processamento.

A desconexão durante o trabalho da ferramenta gera uma parada imediata da usinagem e com isso também são provocados danos à peça de trabalho.



## Configurar unidades de leitura

### 13.1 Visão geral

#### Configuração de conexões

No HMI si podemos configurar até 8 conexões com as assim chamadas unidades de leitura lógicas (portadores de dados). Nestas unidades pode ser realizado o acesso das áreas de operação "Gerenciador de programas" e "Colocação em funcionamento".

Podem ser configuradas as seguintes unidades de leitura lógicas:

- Interface USB
- Cartão CompactFlash da NCU, apenas para HMI si na NCU
- Unidades de rede
- Disco rígido da PCU 50.3, para o assim chamado HMI si externo.



#### Opcionais de software

- Para utilizar o cartão CompactFlash como portador de dados, precisamos da opção "Memória do HMI adicional de 256 MB no cartão CF da NCU".

---

#### Indicação

Não pode ser configurada nenhuma interface da NCU.

---

## 13.2 Configurar unidades de leitura



Para a configuração, na área de operação "Colocação em funcionamento", sempre está disponível a janela "Configuração das unidades".

### Arquivo

Os dados de configuração gerados são armazenados no arquivo "logdrive.ini". O arquivo está no diretório /user/sinumerik/hmi/cfg.

### Informações gerais

Entrada		Significado
Type	Nenhuma unidade	Nenhuma unidade definida.
	USB local	O acesso ao pen-drive USB somente é possível através da TCU em que estiver conectada. As unidades USB são reconhecidas automaticamente, se o dispositivo estiver conectado fisicamente no momento da inicialização do HMI.
	USB global	O acesso ao pen-drive USB é possível através de todas as TCU's ligadas na rede da instalação. - O USB global somente é possível no Windows!
	NW Windows	Unidade de rede
	Unidade de leitura (LW) local	Unidade de leitura local
Conexão	Front	Interface USB, que se encontra no lado frontal do painel de operação.
	X202 X203	Interfaces USB X202/ X203, que se encontram no lado traseiro do painel de operação.
Dispositivo		Nome da TCU onde a memória USB está conectada, p. ex. tcu1. O nome da TCU deve estar declarado na NCU.
Partição		Número de partição no pen-drive USB, p. ex. 1. Se for utilizado um Hub USB, é a indicação do USB-Port do Hub.
Caminho		<ul style="list-style-type: none"> <li>Diretório inicial do portador de dados, que está conectado através da unidade local.</li> <li>Caminho de rede para um diretório compartilhado na rede. Este caminho sempre deve iniciar com "//", p. ex. //Server01/share3.</li> </ul>
Nível de acesso		Atribuição de nível de acesso nas conexões: do nível de proteção 7 (posição 0 do seletor com chave) até o nível de proteção 1 (senha: fabricante). O nível de proteção especificado sempre é aplicado em todas as áreas de operação.
Texto da softkey		Existem 2 linhas disponíveis para o texto de inscrição da softkey. Como separador de linhas é aceito o %n. Se a primeira linha for muito extensa, ela será quebrada automaticamente. Se houver um espaço vazio, ele será utilizado como separador de linhas.

Entrada		Significado
Ícone da softkey	Sem ícone	Não é aplicado nenhum ícone na softkey.
	sk_usb_front.png	Nome de arquivo do ícone  . É aplicado na softkey.
	sk_local_drive.png	Nome de arquivo do ícone  . É aplicado na softkey.
Arquivo de texto	slpmdialog	Arquivo para texto de softkey condicionado ao idioma. Se nada for especificado nos campos de entrada, o texto na softkey aparecerá da mesma forma como ele foi especificado no campo de entrada "Texto de softkey".  Se determinados arquivos de texto forem preenchidos, no campo de entrada "Texto de softkey" será indicado o ID de texto, através do qual é procurado o arquivo de texto.
Contexto do texto	SIPmDialog	
Nome do usuário Senha		Nome de usuário e sua senha correspondente, para o qual foi compartilhado o diretório no computador de rede. A senha é apresentada codificada com "*" e armazenada no arquivo "logdrive.ini".

## Mensagens de erros

Mensagem de erro	Significado
Ocorreu um erro ao ser desfeita a conexão	Não foi possível desativar uma das unidades presentes.
Ocorreu um erro ao ser estabelecida a conexão.	Não foi possível estabelecer a conexão de rede.
Ocorreu um erro ao ser estabelecida a conexão: Entrada incorreta ou falta de direito.	Não foi possível estabelecer a conexão de rede.
Especificações incorretas	Os dados especificados estão incorretos ou inconsistentes.
A função não está disponível	A função não é suportada ainda com o atual nível de software
Erro desconhecido - Código de erro:%1	Não foi possível classificar o erro.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Colocação em funcionamento".
2. Pressione as softkeys "HMI" e "Unid.log.". É aberta a janela "Configurar unidades".
3. Selecione os dados para a respectiva unidade, ou especifique os dados necessários.



4. Pressione a softkey "Ativar unidade".

A ativação da unidade é iniciada.

Agora o sistema operacional verifica os dados inseridos e o estabelecimento da conexão. Se não for constatado nenhum erro, aparecerá uma mensagem de operação realizada com sucesso na linha de diálogo.

Agora é possível acessar a unidade.

- OU -

Se o sistema operacional detectar um erro, recebemos uma mensagem de erro.



Pressione a softkey "OK".

Assim retornamos novamente para a janela "Configuração de unidades". Verifique e corrija suas especificações e ative novamente a unidade.



Ao ser pressionada a softkey "OK", são adotados os dados alterados sem mensagem de resposta. Não receberemos nenhuma mensagem se a conexão foi realizada com sucesso ou não.



Se for pressionada a softkey "Cancelar", serão descartados todos os dados que ainda não foram ativados.



## HT 8

## 14.1 HT 8 Visão geral

O Handheld Terminal SINUMERIK HT 8 portátil une as funções de um painel de operação e de um painel de comando de máquina. Essa é a forma de observar, operar, aplicar o Teach e programar mais próxima possível da máquina.



- 1 Teclas de usuário (livre definição)
- 2 Teclas de deslocamento
- 3 Tecla de menu do usuário
- 4 Manivela eletrônica (opcional)

## Operação

O display colorido TFT de 7,5" oferece a operação Touch (por toque).

Ao lado estão dispostas as teclas para deslocamento dos eixos, para especificação numérica, para controle do cursor e para funções do painel de comando da máquina, como a partida e a parada.

Ele é equipado com um botão de parada de emergência e botões de liberação de 3 níveis. Temos ainda a opção de conectar um teclado externo.

## Literatura

Mais informações sobre a conexão e colocação em funcionamento do HT 8 estão disponíveis na seguinte literatura:

Colocação em funcionamento do CNC: Componentes de operação e redes, SINUMERIK 840D sl

## Tecclas de usuário

As quatro teclas de usuário são de livre definição e podem ser configuradas pelo fabricante da máquina em função das necessidades do cliente.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Painel integrado de comando de máquina

O HT 8 possui um painel de comando de máquina integrado, composto por teclas (p. ex. partida, parada, teclas de deslocamento, etc.) e teclas que imitam as softkeys (veja em Manu do painel de comando de máquina).

A descrição das diversas teclas está disponível no capítulo "Elementos de operação do painel de comando de máquina".

---

### Indicação

Os sinais de interface PLC que são disparados através das softkeys do menu no painel de comando da máquina são controlados por flancos.

---

## Botão de liberação

O HT 8 possui dois botões de liberação. Dessa forma podemos acionar a função de ajuste em operações manuais (p. ex. habilitação e operação das teclas de deslocamento) tanto com a mão esquerda como a mão direita.

Os botões de liberação são dispostos nas seguintes posições:

- Solto (nenhuma ativação)
- Ajuste (posição intermediário) - O ajuste do canal 1 e do canal 2 está no mesmo interruptor.
- Pânico (totalmente pressionado)

## Teclas de deslocamento

Para deslocar os eixos de nossa máquina através das teclas de deslocamento do HT 8 é necessário ativar o modo de operação "JOG", o submodo de operação "Teach In" ou "Ref. Point". O botão de ajuste deve ser ativado em função do ajuste.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

## Teclado virtual

Para entrada confortável dos valores existe um teclado virtual.

## Mudança de canais

- Na indicação de estado temos a opção de mudar a indicação de canal através de operação Touch:
  - Na área de operação Máquina (grande indicação de estado) mudar de indicação de canal para indicação de estado através de operação Touch.
  - Nas demais áreas de operação (pequena indicação de estado) mudar de indicação de canal para os títulos das telas (campo amarelo) através de operação Touch.
- No menu do painel de comando da máquina, que acessamos através da tecla de menu de usuário "U", está disponível a softkey "1...n CHANNEL".

## Comutação de áreas de operação

Através de operação Touch (por toque) do símbolo de indicação da área de operação ativa podemos abrir o menu da área de operação.

## Manivela eletrônica

O HT 8 também é oferecido com manivela eletrônica.

## Literatura

As informações sobre a conexão estão disponíveis em

Colocação em funcionamento do CNC: Componentes de operação e redes, SINUMERIK 840D sl

## 14.2 Teclas de deslocamento

As teclas de deslocamento não vêm com inscrição. Aqui temos a opção de colocar a inscrição nas teclas ao invés de abrir a barra de softkeys vertical.

Como padrão é indicada a inscrição das teclas de deslocamento para até 6 eixos no Touch Panel.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Exibição e ocultação

Por exemplo, a exibição e ocultação da inscrição pode estar associada ao pressionamento do botão de ajuste. Depois de pressionar o botão de ajuste são exibidas as teclas de deslocamento.

Ao soltar novamente o botão de ajuste, as teclas de deslocamento são novamente ocultadas.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.



Todas softkeys verticais e horizontais disponíveis são desativadas ou ocultadas, ou seja, outras softkeys não podem ser operadas.

## 14.3 Menu do painel de comando da máquina

Aqui selecionamos determinadas teclas do painel de comando da máquina, que são imitadas através do software, através da operação Touch nas respectivas softkeys.

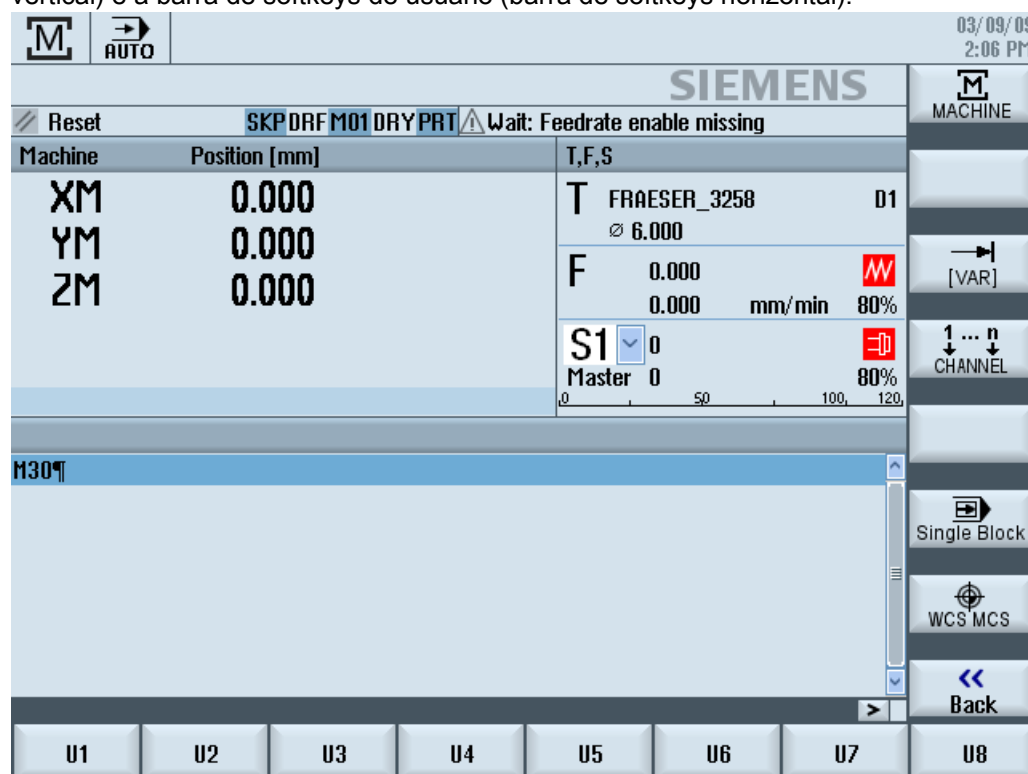
A descrição das diversas teclas está disponível no capítulo "Elementos de operação do painel de comando de máquina".

### Indicação

Os sinais de interface PLC que são disparados através das softkeys do menu no painel de comando da máquina são controlados por flancos.

### Exibição e ocultação

Com a tecla de menu de usuário "U" é exibida a barra de softkeys CPF (barra de softkeys vertical) e a barra de softkeys de usuário (barra de softkeys horizontal).



Através da tecla de avanço de menus ampliamos a barra de softkeys horizontal e com isso temos mais 8 softkeys à disposição.



Com a softkey "Voltar" ocultamos a barra de menus

**Softkeys do menu do painel de comando da máquina**

Estão disponíveis as seguintes softkeys:

Softkey "Machine"	Selecione a área de operação "Máquina".
Softkey "[VAR]"	Seleção de avanço de eixo em incrementos variáveis
Softkey "1... n CHANNEL "	Mudança de canais
Softkey "Single Block"	Ativação e desativação da usinagem bloco a bloco
Softkey "WCS MCS"	Comutação entre WCS e MCS
Softkey "Voltar"	Fecha a janela

---

**Indicação**

Na mudança de áreas com a tecla "Menu Select" a janela é ocultada automaticamente.

---

## 14.4 Teclado virtual

O teclado virtual é utilizado como dispositivo de especificação nos campos de operação Touch.

Ele é aberto através do duplo clique em um elemento de operação de entrada (editor, campo de edição). O teclado virtual pode ser posicionado em qualquer posição na própria interface de operação. Além disso pode ser optado entre um teclado inteiro ou um teclado reduzido, que apenas compreende o bloco numérico. No caso do teclado inteiro a ocupação de teclas também pode ser alternada entre o idioma inglês ou o atual idioma configurado para o respectivo país.

**Procedimento**

1. Clique no campo de entrada desejado, para posicionar o cursor neste campo.
2. Clique no campo de entrada.  
É aberto o teclado virtual.
3. Especifique os valores desejados através do teclado virtual.
4. Pressione a tecla <INPUT>.



- OU -

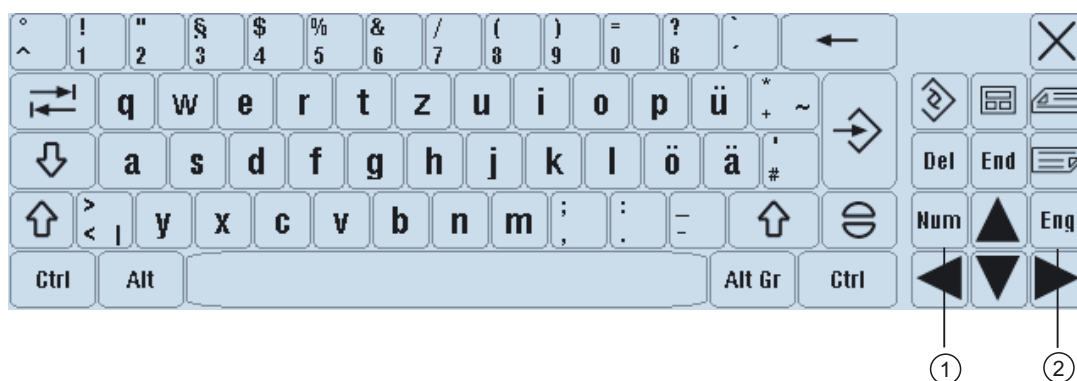
Posicione o cursor em outro elemento de operação.

O valor é incorporado e o teclado virtual fechado.

### Posicionamento do teclado virtual

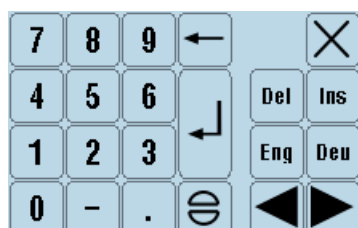
Aqui temos a possibilidade de posicionar o teclado virtual na janela, onde usamos o ponteiro ou o dedo pressionado na barra livre ao lado do símbolo de "Fechar janela" e então movemos para qualquer direção.

### Teclas especiais do teclado virtual



- 1 Num:  
Reduz o teclado virtual mostrando apenas o bloco numérico.
- 2 Eng:  
Passa a disposição das teclas para o idioma inglês, ou retorna para o atual idioma configurado.

### Bloco numérico do teclado virtual



Com as teclas "Deu" e "Eng" retornamos para o teclado inteiro, ou para o atual idioma configurado para ocupação das teclas.

## 14.5 Calibração do Touch Panel

Uma calibração do Touch Panel é necessária quando o comando numérico é conectado pela primeira vez.

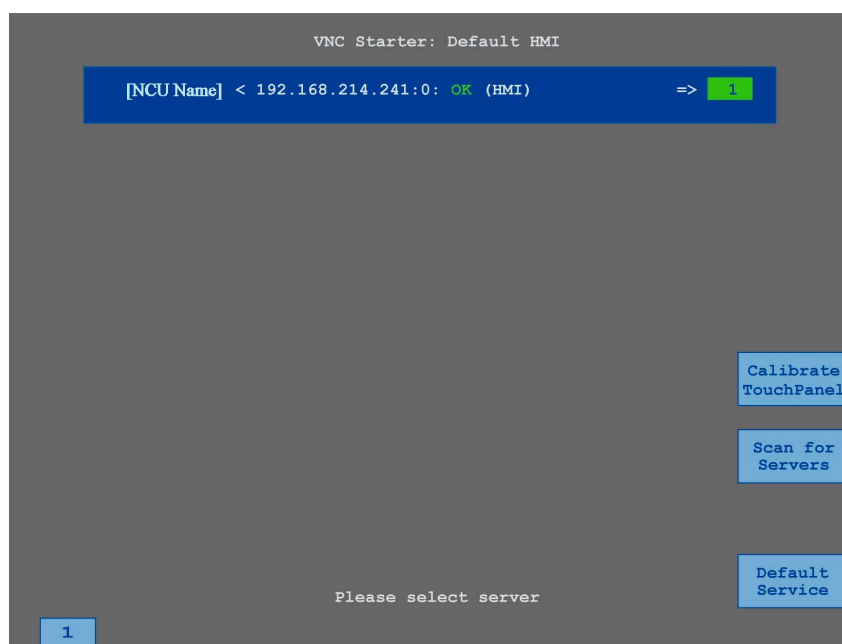
---

### Indicação

#### Recalibração

Quando se percebe que a operação não é mais precisa, é necessário realizar uma calibração.

---



### Procedimento



1. Pressione a tecla de retorno e a tecla <MENU SELECT> simultaneamente para inicializar a tecla de serviços da TCU.
2. Toque no botão "Calibrate TouchPanel".  
O processo de calibração é iniciado.
3. Siga as instruções da tela e toque consecutivamente os três pontos de calibração.  
O processo de calibração é encerrado.
4. Toque a softkey horizontal "1" ou a tecla de número "1" para fechar a tecla de serviço da TCU.



## PCU321

## 15.1 Visão geral

O SINUMERIK PCU 321 é uma unidade de processamento na forma construtiva de um SIMATIC S7-300, que permite uma montagem simples sobre um trilho perfilado S7.



Esquema 15-1 Vista da PCU 321 (fechada)

- (1) Plaqueta de identificação
- (2) Porta dianteira (escamoteável)
- (3) Seletor de modos de operação
- (4) LEDs

Como interface de comunicação estão disponíveis cinco Ethernet-Ports on board. Dois destes Ports são de versão Standard de interfaces Ethernet, e três como interfaces Profinet. Para conexão dos equipamentos periféricos (como p. ex. PenDrive USB de Boot) também existem duas interfaces USB. A PCU 321 pode ser operada com as interfaces de operação HMI sl (desenvolvida especialmente para a PCU 321) e HMI-Pro sl (Transline).

O SINUMERIK PCU 321, juntamente com as CPU's SIMATIC, é aplicado para:

Software de operação	Componente
HMI Pro sl	OP 08T, OP 012, OP 12T, OP 015A, OP 015AT, TP 015A, TP 015AT
HMI sl	OP 08T, OP 010, OP 010C, OP 010S, OP 012, OP 012T, OP 015, OP 015A, OP 015AT, TP 015A, TP 015AT

## 15.2 Funções básicas

---

### Indicação

Após a inicialização do comando numérico é aberta a área de operação "Diagnóstico", definido por um arquivo de inicialização (ini). Ao contrário do software Standard do HMI sl, **não** são exibidas as interfaces de operação "Máquina", "Parâmetros", "Programa" e "Gerenciador de programas".

---

Ao contrário do software Standard do HMI, no comando numérico, as funções básicas estão agrupadas nas seguintes áreas de operação:

- Diagnóstico  
Lista de alarmes, mensagens, protocolo de alarmes, resumo de variáveis e versão
- Colocação em funcionamento  
veja o manual de colocação em funcionamento

### Área de operação Diagnóstico

Na área de operação Diagnóstico são exibidas a lista de alarmes, mensagens, protocolos de alarmes, o resumo de variáveis (PLC) e a versão.

- Um alarme é gerado quando for detectada uma situação de erro ou falha durante a operação da PCU 321. Ele é constituído de um número de alarme e um texto de erro, que descreve a causa do erro. Estes alarmes podem ser apagados ou confirmados.
- Se forem emitidas mensagens a partir do PLC, estas são exibidas em uma visão geral de mensagens com data, número de mensagem e o texto de mensagem.
- Os alarmes e as mensagens ocorridas são exibidas em ordem cronológica.
- No resumo de variáveis (PLC) podem ser observados e alterados os valores de controle de estado.
- Pressionando-se a softkey "Versão", é aberta a janela dos dados de versão. Aqui são apresentados todos os componentes de software do sistema com seus respectivos dados de versão.

---

### Indicação

Diferente do software Standard do HMI sl, aqui não é fornecida nenhuma informação sobre o diagnóstico de PROFIBUS, diagnóstico de eixos, diagnóstico do Safety Integrated e o aproveitamento do sistema.

---

## Easy Message

### 16.1 Vista geral

O Easy Message, através de um modem anexo, permite que certas condições da máquina sejam informadas por mensagens SMS:

- Deseja-se, por exemplo, informar apenas sobre condições de paradas de emergência.
- Deseja-se saber, quando um lote foi finalizado.

#### Comandos de controle

- A ativação ou desativação que um usuário é realizada com a ajuda de comandos do HMI.

Sintaxe: [Usuário-ID] deactivate, [Usuário-ID] activate

- No PLC existe uma área especial reservada, na qual pode-se enviar comandos SMS em forma de PLC-Bytes.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### Usuário ativo

Para receber os SMS constantemente, é necessário ser ativado como usuário.

#### Registro de usuário

No registro de usuário é possível, registrar-se através de SMS, com a finalidade de testar a mensagem.

#### Registro de ações

Através do registro SMS pode-se obter informações mais exatas sobre mensagens enviadas e recebidas.

#### Literatura

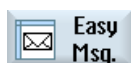
Informações sobre Modem GSM encontram-se em:

Manual técnico PPU SINUMERIK 828D

## Chamada do SMS Messenger



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Easy Msg.".

## 16.2 Ativação do Easy Message

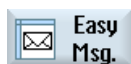
Para conectar o SMS-Messenger ao Modem para a operação, ativa-se o SIM-Card no primeiro comissionamento.

### Pré-requisito

O modem está conectado.

### Procedimento

#### Ativação do SIM-Card



1. Pressione a softkey "Easy Msg.".

A janela "SMS Messenger" foi aberta.

Em "Estado" é indicado que o SIM-Card não foi ativado com um PIN.



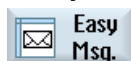
2. Caso já tenha entrado com o número PIN, repita o PIN e pressione a Softkey "OK".



3. Na digitação errada repetida é aberta a janela "Entrar-PUK" então deve-se digitar o código PUK e pressionar a Softkey "OK", para ativar o código PUK.

A janela "Entrar PIN" é aberta e deve ser digitado o número PIN usual.

#### Ativação do novo SIM-Card



1. Pressione a softkey "Easy Msg.".

A janela "SMS Messenger" foi aberta.

Através de "Estado" é indicado que a conexão ao modo é ativada.



2. Pressione a softkey "Ajustes".



3. Pressione a Softkey "Apagar PIN", para apagar o número PIN salvo. Na próxima inicialização é aberta a janela "Entrar PIN" para entrar o novo número PIN.

## 16.3 Criação do perfil de usuário / edição

### Identificação de usuário

Indicação	Significado
Nome de usuário	Nome do usuário para ser conectado, ou para ser registrado.
Número de telefone	Número de telefone do usuário, para onde as mensagens do Messenger serão enviadas. O número de telefone deve ter o prefixo do local, para os comandos do controle reconhecer o transmissor (por exemplo, +491729999999)
ID do usuário	O ID do usuário possui 5 dígitos (por exemplo, 12345) <ul style="list-style-type: none"><li>• É utilizada para ativar e desativar o usuário através de SMS. (por exemplo, "12345 activate")</li><li>• O ID serve para uma verificação adicional de mensagens recebidas e enviadas e ativação de comandos do controle.</li></ul>

### Eventos que podem ser selecionados

Os eventos, que geraram a notificação, devem ser estabilizados.

### Pré-requisito

O modem está conectado.

### Procedimento

#### Criar novo usuário



1. Pressione a softkey "Perfil de usuário".  
É aberta a janela "Perfil de usuário".



2. Pressione a softkey "Novo".

3. Entrar com o nome e número de telefone do usuário.
4. Caso necessário digite o número de ID do usuário.
5. Ativar na área "SMS enviadas por eventos" o campo de controle correspondente e entre com o valor desejado de acordo com a necessidade (por exemplo, volume do lote o qual quando atingido a notificação deve ocorrer).

- OU -



Pressione a softkey "Padrão".

A janela apropriada é aberta e mostra os valores padrão ajustados.



6. Pressione a softkey "Teste de envio de SMS".  
Uma SMS com o texto dado é enviada ao telefone indicado.

#### Dados de usuário e edição de eventos



1. Selecione o usuário o qual deseja editar e pressione a Softkey "Editar".

Os campos de entrada se tornam editáveis.

2. Digite os novos dados e ative os ajustes desejados.

- OU -



Pressione a Softkey "Padrão", para assumir os valores padrão.

## 16.4 Ajuste de eventos

Na área "SMS enviadas pelos seguintes eventos" selecione no campo de controle o evento que deverá ocasionar o envio de SMS.

- Mensagens programadas do programa de peça (MSG)

No programa de peça programa-se um comando MSG pelo qual a pessoa recebe um SMS.

Exemplo: MSG ("SMS: Uma SMS de um programa de peça")

- Pela tecla <SELECT> selecione o evento seguinte

- Contador de peça atinge o valor definido

O contador de peça atingiu o valor indicado e uma SMS foi enviada.

- O progresso do programa definido é atingido (Porcentagem)

No processamento do programa de peça quando sua porcentagem de realização (definida previamente) for atingida, uma SMS é enviada.

- O programa de NC atual atinge um atraso (Minutos)

Ao atingir o limite para o atraso definido relativo à execução, é enviada uma SMS.

- A atuação da ferramenta atinge o seguinte valor (Minutos)

No alcance do tempo definido (derivado de \$AC\_CUTTING\_TIME) para atuação da ferramenta no processamento de um programa de peça, uma SMS é enviada.

- Mensagem/Alarme do gerenciador de ferramentas

Caso uma mensagem ou alarme do gerenciador de ferramentas seja emitido, uma SMS é enviada.

- Mensagem de ciclos de medição para ferramenta

Caso sejam emitidas mensagens de ciclos de medição, referente à ferramenta, uma SMS é enviada.

- Mensagem de ciclos de medição para peça

Caso sejam emitidas mensagens de ciclos de medição, referente à peça, uma SMS é enviada.

- Mensagens/Alarmes do Sinumerik (Falha no processamento)

Caso seja emitido alarme ou mensagem do NCK, que conduza a máquina para uma parada, uma SMS é enviada.

- Falha da máquina

Uma SMS é enviada, caso seja emitido um alarme ou mensagem do PLC (por exemplo, alarme de PLC, com uma reação de parada de emergência), que conduza a máquina para uma parada.

- Intervalo de manutenção

Caso tenha uma manutenção prevista no Service Planner, uma SMS é enviada.

- Outros números de alarmes:

Aqui são indicados outros alarmes os quais se deseja que sua ocorrência seja informada.

Estes podem ser indicados, separadamente, em vários alarmes ou faixas de números de alarmes.

Exemplos:

1234,400

1000-2000

100,200-300

### Pré-requisito

- É aberta a janela "Perfil de usuário".
- É selecionado o evento "Mensagem de ciclos de medição para ferramenta", "Mensagem de ciclos de medição para peça", "Mensagens/Alarmes do Sinumerik (Falha no processamento)", "Falha da máquina" ou "Intervalo de manutenção".

### Edição de evento



1. Ative o campo de controle desejado e pressione a Softkey "Detalhes". A janela referente é aberta (por exemplo, "Mensagem de ciclos de medição para ferramenta") e indica uma lista com os números de alarmes fixos.

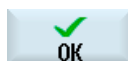


2. Selecione a entrada apropriada e pressione a Softkey "Apagar", para remover o número do alarme da lista.

- OU -



Pressione a Softkey "novo", caso deseje adicionar uma nova entrada. A janela "ajuste de nova entrada" é aberta.



Forneça a informação e pressione a Softkey "OK" para aceitá-la e adicioná-la na lista.



Pressione a Softkey "Armazenar", para salvar os ajustes do evento.



3. Pressione a Softkey "Padrão", para retornar aos ajustes padrão para os eventos.



## 16.5 Ativação de log-in e log-out de usuário

Apenas usuários ativos recebem as SMS como eventos fixos.

Para Easy Message usuários existentes podem ser ativados tanto pela interface quanto por SMS com certos comandos de controle.



A conexão com o Modem é estabelecida.

### Procedimento



1. Pressione a softkey "Perfil de usuário".



2. Selecione no campo nome do usuário o usuário desejado e pressione a Softkey "Ativar usuário".



#### Nota

Repita o passo 2 para ativar outros usuários.

- OU -

Envie uma SMS com o ID do usuário e o texto "activate" para o controlador (por exemplo, "12345 activate").

Com o número de telefone, o ID do usuário e com os dados correspondentes, o perfil do usuário é ativado.

Recebe-se mensagens SMS de falhas e de operações realizadas com sucesso.



3. Pressione a Softkey "Usuário ativo" para realizar o log-out de um usuário ativo.





- OU -

Envie uma SMS com o texto "deactivate" (por exemplo, "12345 deactivate"), para realizar o log-out do Messenger.

Com a desativação do perfil de usuário com eventos fixos implicará no não envio de SMS.

## 16.6 Indicação registro SMS

Na janela "Protocolo SMS" o tráfego de dados de SMS é salvo. Permitindo que as atividades retornem normalmente em caso de falha.

Símbolo	Descrição
	SMS recebidas pelo Messenger.
	Mensagens, que foram recebidas pelo Messenger, mas não podem ser editadas por ele (por exemplo, ID de usuário incorreto ou conta desconhecida).
	Usuários a que foram enviadas SMS.
	Mensagem, que devido à erros simples não chegou ao usuário.

### Pré-requisito



A conexão com o Modem é estabelecida.

### Procedimento



1. Pressione a softkey "Protocolo SMS".



A janela "Protocolo SMS" foi aberta.

Nesta janela é apresentado tudo enviado pelo Messenger até agora, e/ou uma lista de mensagens recebidas.

#### Nota

Pressione a Softkey "Recebidos", ou "Enviados", para uma lista reduzida.

## 16.7 Ajustes para Easy Message

A alteração das configurações seguintes é possibilitada na janela "Ajustes":

- Descrição do controlador, que está como parte de uma mensagem SMS
- Quantidade de mensagens enviadas
  - O contador SMS informa sobre todas mensagens enviadas.
  - >A quantidade limite de mensagens enviadas assim por exemplo uma noção sobre os custos das mensagens SMS.

### Zerar contador SMS



Quando atingir o limite definido, não é mais enviada nenhuma mensagem SMS.

Pressione a Softkey "Reset do contador SMS", para zerar o contador novamente.

### Pré-requisito



A conexão com o Modem é estabelecida.

### Procedimento



1. Pressione a softkey "Ajustes".
2. No campo "Nome da máquina" é dado uma descrição opcional do controlador.



3. Caso se deseja limitar as SMS enviadas, escolha a opção "Limite para contador de SMS" e entre com o valor desejado.

Ao atingir o número máximo de mensagens você receberá uma mensagem de erro.

#### Nota

Você se informa sobre o momento exato, quando o limite foi atingido no protocolo SMS.

- OU -



3. Pressione a softkey "Padrão".

A escolha do nome da máquina é livre, o nome é substituído de acordo com o nome padrão (ex: 828D).



## Easy Extend

### 17.1 Vista geral

O Easy extend permite que futuramente sejam adicionados dispositivos à máquina controlados pelo PLC ou eixos adicionais de NC necessários (como por exemplo: alimentador de barras, mesa giratória ou cabeçote fresador). Com o Easy Extend estes dispositivos são colocados em operação de forma simples (ativados, desativados ou testados).

A comunicação entre um dispositivo de operação e o PLC é realizada através do programa de usuário de PLC. São armazenados em uma instrução script seqüências de instalação, ativação, desativação e realização de teste de um equipamento.

É indicado em uma lista os equipamentos disponíveis e seu estado. A indicação dos dispositivos disponíveis podem ser diferentes ao usuário de acordo com o seu direito de acesso.

Nos capítulos seguintes são destacados exemplos e não estão disponíveis em todas as listas de instruções.



#### **Fabricante da máquina**

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

Podem ser gerenciados no máximo 64 dispositivos.

### Literatura

Manual de colocação em funcionamento de Torno e Fresa SINUMERIK 828D

## 17.2 Desativar dispositivo

As opções dos dispositivos disponíveis são protegidas por uma senha.



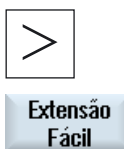
### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

### Procedimento



1. Selecione na área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a tecla de incremento do menu e depois a Softkey "Easy-Extend".  
É recebida uma lista dos dispositivos agregados.







3. Pressione a softkey "Função desativar".  
A janela "Opção de desativação do dispositivo" é aberta.



4. Indique a opção e pressione a Softkey "OK".  
Na coluna "Função" é fornecido um campo de controle com uma marca e é desativado desta forma.

## 17.3 Ativação e desativação de dispositivo

Estado	Significado
	Dispositivo ativado
	Sistema aguarda feedback do PLC
	Dispositivo com falhas
	Erro de interface no componente de comunicação

### Procedimento



1. O Easy Extend é aberto.



2. Com as teclas <cursor para baixo>, ou <cursor para cima> tem-se a possibilidade de selecionar o dispositivo desejado na lista.



3. Posicione o cursor na opção do dispositivo, a função é habilitada então pressione a Softkey "Ativar".

O dispositivo é marcado como ativo e pode ser utilizado.



4. Selecione o dispositivo ativado desejado e pressione a Softkey "Desativar" para desabilitar o dispositivo.

## 17.4 Easy Extend colocados em funcionamento

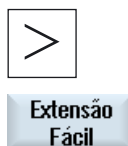
Pela regra a função "Easy Extend" já é colocada em funcionamento pelo fabricante da máquina. Caso não haja um comissionamento inicial, ou por exemplo, devem ser realizados testes funcionais (por exemplo: uma reformas com dispositivos adicionais), é possível a qualquer momento.

A Softkey "Colocação em funcionamento" é declarada como classe de dados de fabricante (M).

### Procedimento



1. Selecione na área de operação "Parâmetros".



2. Pressione a tecla de incremento do menu e depois a Softkey "Easy-Extend".



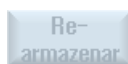
3. Pressione a softkey "Colocação em funcionamento".  
Uma nova lista de Softkeys verticais é aberta.



4. Pressione a Softkey "Colocação em funcionamento", para iniciar a colocação em funcionamento.

Antes de iniciar deve-se criar um backup completo, para possibilitar voltar à configuração anterior em caso de emergência.

5. Pressione a Softkey "Cancelar", caso deseje cancelar o procedimento de colocação em funcionamento.



6. Pressione a Softkey "Restaurar", para importar os dados padrão.



7. Pressione a Softkey "Função de teste do dispositivo", para testar funções da máquina designadas pelo fabricante da máquina.



## Plano de manutenção

### 18.1 Executar e observar as tarefas de manutenção

Através de um "plano de manutenção" foram estipuladas tarefas de manutenção que implicam, em determinados intervalos de tempo de manutenção de máquina (por exemplo: troca de óleo, troca de refrigerante).

Em uma lista de manutenção você poderá adquirir as tarefas bem como o tempo gasto, até o fim do tempo determinado para manutenção.

Na tela de estado pode-se visualizar o estado atual.

Mensagens ou alarmes informam quando uma tarefa de manutenção deverá ser executada.

#### Quitar tarefa de manutenção

Após o término de uma tarefa de manutenção você quitará a mensagem.

---




##### Indicação

##### Nível de proteção

Para quitar as tarefas de manutenção realizadas, é necessário estar no nível de proteção 2 (Serviço).

---

#### Plano de manutenção

Indicação	Significado	
Pos	Posição da tarefa de manutenção na interface do PLC.	
Tarefa de manutenção	Denominação da tarefa de manutenção	
Intervalo [h]	Tempo máximo até a próxima manutenção, em horas.	
Tempo restante [h]	Tempo até término do intervalo em horas.	
Estado	  	Indica a condição atual de uma tarefa de manutenção. Tarefa de manutenção foi iniciada Tarefa de manutenção terminada Tarefa de manutenção está desativada.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a tecla menu e a softkey "Plano de manutenção".  
A tela com as listas de todas as tarefas de manutenção está aberta.



3. Execute a tarefa de manutenção, quando o intervalo de tempo for à zero, ou quando um alarme ou mensagem solicitá-la.



4. Após executar a tarefa de manutenção, ela tem que ser marcada como "realizada", posicione o cursor sobre a tarefa apropriada e pressione a softkey "Manutenção realizada".  
Aparecerá uma mensagem que confirma a quitação, e um novo intervalo de manutenção será iniciado.

---

## Indicação

Poderá aceitar atividades de manutenção antes do término do intervalo. O intervalo de manutenção será novamente iniciado.

---

## 18.2 Preparação para tarefa de manutenção

Em modo de projeto existe a possibilidade de realizar as seguintes mudanças na lista de tarefas de manutenção:

- Até 32 tarefas de manutenção com intervalo, configuração do primeiro aviso e da quantidade para quitar os avisos.
- Alteração de intervalo de tempo, momento do primeiro aviso assim como a quantidade de avisos utilizados.
- Apagar tarefa de manutenção
- Re-ajustar tempo das tarefas de manutenção.

### Quitar tarefa de manutenção

Com a softkey "Manutenção realizada" quitar a tarefa de manutenção.

---




#### Indicação

#### Nível de proteção

Para configurar e editar uma tarefa de manutenção, é necessário nível de proteção 1 (fabricante).

---

### Plano de manutenção

Indicação	Significado	
Pos	Posição da tarefa de manutenção na interface do PLC.	
Tarefa de manutenção	Denominação da tarefa de manutenção	
Intervalo [h]	Tempo máximo até a próxima manutenção, em horas.	
1. Aviso [h]	Tempo em horas, que um aviso é indicado pela primeira vez.	
Número de avisos	Número de avisos, pode ser quitado pelo operador, antes que uma mensagem de alarme seja apresentada pela última vez.	
Tempo restante [h]	Tempo até término do intervalo em horas. O tempo restante não é editável.	
Estado		Indica a condição atual de uma tarefa de manutenção. A tarefa de manutenção foi iniciada.
		A tarefa de manutenção foi terminada.
		A tarefa de manutenção foi desativada, isto é, o tempo foi parado.
O estado não é editável.		

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a tecla menu e a softkey "Plano de manutenção".  
Uma tela é aberta e é mostrada uma lista de todas as tarefas executadas.



O valor não é editável.



3. Pressione a softkey "Nova tarefa", para solicitar uma nova tarefa de manutenção.



Uma mensagem informa-o sobre o fato de que uma nova tarefa de manutenção será colocada na próxima posição livre. Digite nas colunas a informação desejada e pressione a softkey "OK".

- OU -



Posicione o cursor sobre a tarefa de manutenção desejada e pressione a softkey "Alterar tarefa", para alterar os tempos associados.

Todas as colunas, exceto o tempo restante e o estado, são editáveis.

- OU -



Pressione a softkey "Resetar tudo", para resetar todos os tempos.

- OU -



Posicione o cursor sobre a tarefa de manutenção desejada e pressione a softkey "Apagar tarefa", para remover as tarefas de manutenção da lista.

## Ladder add-on tool

### 19.1 Diagnóstico do PLC

Um programa de usuário do PLC é constituído, em sua maior parte, de combinações lógicas para execução de funções de segurança e suporte de processos. Aqui é combinado um grande número dos mais diversos contatos e relês. Estas ligações são representadas em um diagrama de contatos.

#### Ladder add-on tool

A falha de um contato ou relê individual normalmente causa uma avaria na instalação.

A ajuda da ferramenta Ladder add-on possibilita que seja feito o diagnóstico do PLC e que sejam encontrados causas de falhas ou erros de programas.

#### Edição da rotina de interrupção

As seguintes rotinas de interrupção podem ser editadas:

- INT\_100 - Rotina de interrupção, (é executada antes do programa principal).
- INT\_101 - Rotina de interrupção, (é executada depois do programa principal).

#### Classificação dos dados

Existe a possibilidade, com a Ajuda da ferramenta Ladder add-on, de conectar entradas (em INT\_100) ou saídas (em INT\_101), por exemplo, em caso de assistência técnica.

#### INT\_100 / INT\_101- Ajustes de bloco

Lacunas em um ou vários blocos INT\_100 ou INT\_101 podem ser adicionadas com as Softkeys verticais. Caso haja estes blocos INT em um projeto, estes podem ser apagados com as softkeys verticais. Também existe a possibilidade de alterar networks de um programa do controlador, salvar e carregar estas mudanças. Também existe a possibilidade de alterar networks de um programa do controlador, salvar e carregar estas mudanças.

---

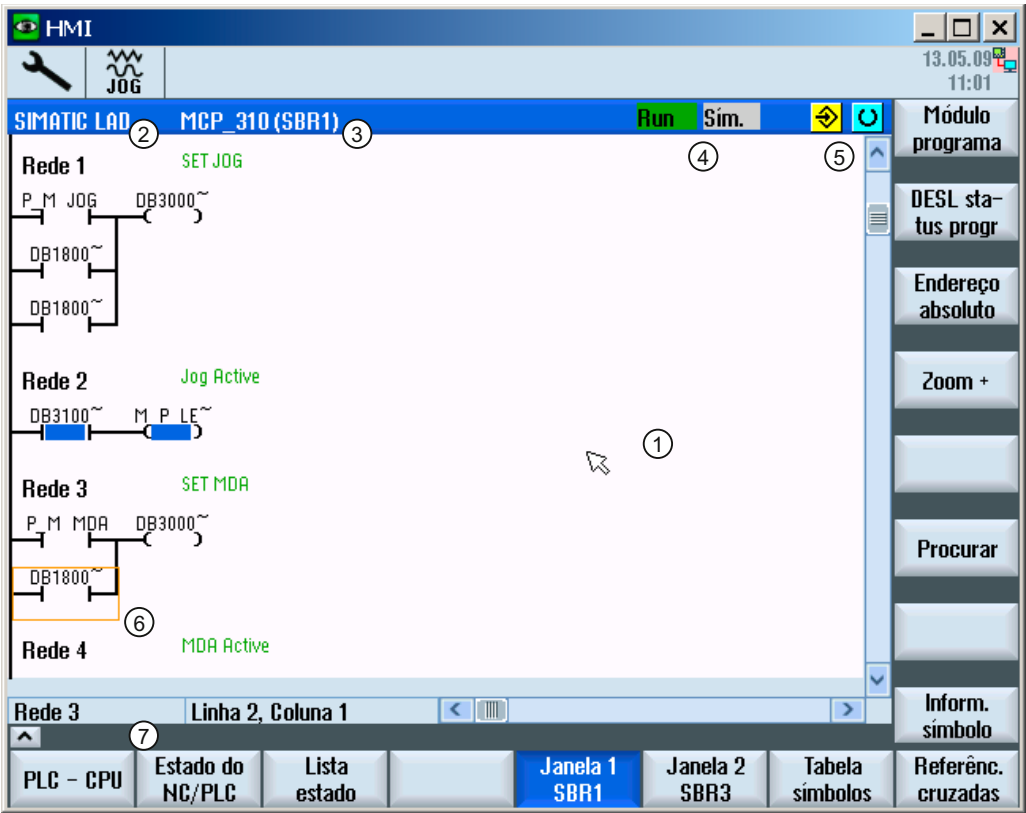
#### Indicação

##### O projeto de PLC é salvo na área de operação para alteração

Caso tenha ativado os blocos INT\_100/INT\_101 ou adicionado networks em um bloco INT, tenha removido ou editado, é necessário que o programa seja salvo, antes que seja movido da área de PLC para outra área de operação. Com a softkey "Carregar na CPU" o projeto é transferido para o PLC. Caso isto não ocorra, todas as alterações são perdidas e devem ser feitas novamente.



---

19.2 Estrutura da interface de operação



Esquema 19-1 Estrutura da tela

Tabelas 19- 1 Legenda para estrutura de telas

Elemento de tela	Indicação	Significado
1		Campo de aplicação
2		Linguagem de programação PLC suportada
3		Nome do bloco de programa ativo Representação: Nome simbólico (nome absoluto)
4		Estado do programa
		Abs
	Run	Programa em processamento
	Stop	Programa parado
		Estado da área de aplicação
	Sym	Representação simbólica
	Abs	Representação absoluta
5		Indicação das teclas ativas (<INPUT>, <SELECT>)
		












Elemento de tela	Indicação	Significado
6	Foco	Adotado a seleção do cursor.
7	Linha de informações	Indicação de informações, por exemplo, na busca.





## 19.3 Opções de operação

Além das softkeys e das teclas de navegação, nesta área existem outras combinações de teclas disponíveis.

### Combinações de teclas

As teclas de cursor movimentam o foco através do programa de usuário do PLC. Ao alcançar os limites da janela surge automaticamente a função de barra de rolagem.

Combinações de teclas	Ação
 CTRL + 	Para a primeira coluna da seqüência
END CTRL + 	Para a última coluna da seqüência
	Uma tela acima
	Uma tela abaixo
 	Um campo para esquerda, direita, acima ou abaixo
 	
CTRL +  - ou - CTRL + 	Para o primeiro campo da primeira network

Combinações de teclas	Ação
<div>CTRL + END - ou -</div> <div>CTRL + ▼</div>	Para o último campo da primeira network
<div>CTRL + </div>	Abertura do próximo bloco de programa na mesma janela
<div>CTRL + </div>	Abertura do bloco anterior de programa na mesma janela
<div></div>	A função da tecla Select depende do campo selecionado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linha de tabela: Exibição da linha de texto completa</li> <li>• Título da network: Exibição do comentário de network.</li> <li>• Comando: Indicação completa do operando</li> </ul>
<div></div>	Se o campo de seleção do cursor estiver em um comando, são exibidos todos operandos inclusive os comentários.

## 19.4 Indicação de propriedades do PLC

Na janela "SIMATIC LAD" é habilitado a indicação das seguintes propriedades do PLC:

- Estado operacional
- Nome do projeto PLC
- Versão de sistema do PLC
- Tempo de ciclo
- Tempo de processamento do programa de usuário do PLC

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Colocação em funcionamento".



2. Pressione a Softkey "PLC".  
A representação do plano de contatos é aberta e mostra as informações do PLC.



3. Pressione a softkey "Zerar Scan".  
Os dados do tempo de processamento são resetados.



## 19.5 Indicação e processamento de variáveis de NC/PLC

A janela "Variáveis de NC/PLC" permite a observação e alteração de variáveis de sistema de NC e variáveis de PLC.

Apresenta-se a seguinte lista, onde pode-se entrar com as variáveis de NC e PLC desejadas, para receber os valores atuais nelas indicados.

- Variável  
Endereço para variáveis NC/PLC  
Variáveis incorretas tornam-se vermelhas e na coluna do valor aparece #.
- Comentário  
Comentários opcionais para variável.  
A coluna pode ser escondida ou apresentada.
- Formato  
Indicação do formato no qual a variável deve ser apresentada.  
O formato pode ser pré-fixado (por exemplo, float)
- Valor  
Indicação do valor atual das variáveis de NC e PLC

### Procedimento



1. A ferramenta Ladder add-on está aberta.
2. Pressione a softkey "Variáveis NC/PLC".  
A janela "Variáveis NC/PLC" é aberta.

## 19.6 Indicação e processamento de sinais de PLC

Na janela "Lista de estado do PLC" são indicados sinais do PLC e podem aqui ser alterados.

### Há a seguinte lista

Entradas (IB)  
Memórias (MB)  
Saídas (QB)  
Variáveis (VB)  
Dados (DB)






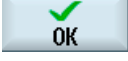
### Ajustes de endereço

Possibilita a obtenção diretamente do endereço de PLC desejado para observar seu sinal.

### Modificar

Permite que os dados sejam editados.

### Procedimento

- |   |  |
|---|--|
|  | 1. A ferramenta Ladder add-on está aberta.   |
|  | 2. Pressione a softkey "Lista de estado".<br>É aberta a janela "Lista de estado".  |
|  | 3. Pressione a softkey "Ajustes de endereço".<br>A janela "Ajustes de endereço" foi aberta.  |
|  | 4. Ativar o tipo de endereço desejado (ex: DB), atribuir um valor e pressionar a softkey "OK".<br>O cursor pula para o endereço fornecido. |
|  | 5. Pressione a softkey "Alterar".<br>O campo de entrada "RW" torna-se editável.  |
|  | 6. Digite o valor desejado e pressione a softkey "OK".   |

## 19.7 Indicação de informações de blocos de programa

Permite que todas as informações lógicas e gráficas de um bloco de programa sejam mostradas.

### Indicação de blocos de programa

Na lista "Bloco de programa" selecione o bloco de programa o qual sua indicação é desejada.

### Informações lógicas

Na descrição do diagrama de contatos (LAD) obtém-se a seguinte lógica indicada:

- Networks com partes de programa e caminhos do fluxo
- Fluxo de corrente elétrica através de uma série de ligações lógicas

### Outras informações

- Propriedades

Nome do bloco, autor, número da sub-rotina, classe de dados, data de ajustes, data da última alteração e comentários.

- Variáveis locais

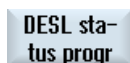
Nome da variável, tipo da variável, tipo de dados e comentários.

### Nível de acesso

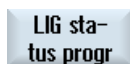


Se um bloco de programa for protegido por senha. Este pode ser liberado, através da softkey "Proteção", para indicar a descrição do diagrama de contatos.

### Permissão para indicação de estado de programa



1. Pressione a softkey "Desligar Monitor." para esconder a apresentação da monitoração do programa na indicação de estado.



2. Pressione a softkey "Ligar Monitor." para indicar novamente a monitoração do programa na indicação de estado.

## Ampliar/reduzir diagrama de contatos



1. Pressione a softkey "Zoom +", para a seção do diagrama de contatos ser ampliado.

Após a ampliação, a softkey "Zoom-" aparece disponível.



2. Pressione a softkey "Zoom -", para a seção do diagrama de contatos ser novamente reduzido.

## Procedimento



1. A ferramenta Ladder add-on está aberta.



2. Pressione a softkey "Janela 1", ou "Janela 2".

...



3. Pressione a softkey "Bloco de programa".  
A lista "Blocos de programa" é apresentada.



4. Pressione a softkey "Características", quando desejar que seja permitido a apresentação de mais informações.

- OU -



Pressione a softkey "Variáveis locais", quando desejar que seja permitido a apresentação de mais informações de variáveis.

## 19.8 Carregamento de programa de usuário de PLC

Caso seja alterado algo nos dados do projeto de usuário de PLC, carregue os novos dados do projeto no PLC.

No carregamento dos dados de projeto as classes de dados são gravadas e carregadas no PLC.

### Pré-requisito

Verificar se o PLC se encontra em estado de Stop.

---

#### Indicação

##### PLC em estado Run





Verifique se o PLC está em estado Run, verifique a indicação apropriada e apresentada nas softkeys "Carregar em Stop" e "Carregar em Run".

Com "Carregar em Stop", cancele a ação e altere o PLC para o estado de Stop.

Com "Carregar em Run" continua o carregamento e o projeto é carregado no PLC. Mesmo assim, apenas a classe de dados é carregada, que foram realmente alteradas, por exemplo, como regra a classe de dados individuais.

---

### Procedimento

- |   |  |
|---|--|
|  | 1. A ferramenta Ladder add-on está aberta.<br>Os dados de projeto foram alterados.                                 |
|  | 2. Pressione a softkey "PLC Stop", quando o PLC se encontra em estado Run.   |
|  | 3. Pressione a Softkey "Carregar na CPU", para iniciar o carregamento.<br>As classes de dados são carregadas.      |
|  | 4. Quando um projeto de PLC é carregado, pressione a softkey "PLC Start", para alterar o PLC para o estado de Run. |

## 19.9 Edição da tabela de variáveis locais

Possibilita a edição da tabela de variáveis locais em blocos INT.

### Inserir variáveis locais

Caso tenha uma nova Network, ou operando inserido, eventualmente é necessário ser inserida uma nova variável na tabela de variáveis locais de um bloco INT.

Nome	Atribuição
Tipo de variável	Selecionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• IN</li> <li>• IN_OUT</li> <li>• OUT</li> <li>• TEMP</li> </ul>
Tipo de dado	Selecionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOOL</li> <li>• BYTE</li> <li>• WORD</li> <li>• INT</li> <li>• DWORD</li> <li>• DINT</li> <li>• REAL</li> </ul>
Comentário	Atribuição

### Procedimento



...



1. O diagrama de contatos (LAD) é aberto.
2. Pressione a softkey "Bloco de programa".
3. Pressione a softkey "Variáveis locais".  
A janela "variáveis locais" é aberta e são listadas as variáveis criadas.
4. Pressione a softkey "Editar".  
Os campos se tornam editáveis.
5. Digite um nome, selecione tipo de variáveis e tipo de dados e inclua comentário se necessário.



6. Pressione a softkey "Inserir linha", para adicionar outra variável, e digitar os dados.

- OU -



Selecione a variável em questão e pressione a Softkey "Apagar linha", para remover uma variável da lista.

## 19.10 Criação de novo bloco

Pode ser adicionado bloco INT faltante.

Nome	INT _100, INT_101 Para nomear os blocos INT é levado em consideração o número do campo de seleção "Número do programa de interrupção".
Autor	Máximo permitido de 48 caracteres.
Número do programa de interrupção	100 101
Classe de dados	Individual
Comentário	Máximo permitido de 100 linhas e 4096 caracteres.

---

### Indicação

#### Nível de acesso

É possível que um bloco novo seja protegido ao acesso.

---

## Procedimento



1. O diagrama de contatos (LAD) é aberto.

...



2. Pressione a softkey "Bloco de programa", para abrir a lista de blocos de programas.



3. Pressione a softkey "Adicionar".  
É aberta a janela "Características".
4. Digite o nome do autor, número do bloco INT e comentário quando necessário.  
A classe de dados do bloco é fixada.



5. Pressione a softkey "OK", para o bloco ser aceito à lista.

## 19.11 Editar características do bloco

É possível editar o título, autor e comentário dos blocos INT.





---

### Indicação

Não podem ser alterados o nome do bloco, o número da interrupção e a classificação da classe de dados.

---

### Procedimento

- |  |   |
|--|---|
|   | 1. O diagrama de contatos é aberto.   |
|   |   |
|   | 2. Selecione o bloco em questão e pressione a softkey "Bloco de programa".        |
|  | 3. Pressione a softkey "Características".<br>É aberta a janela "Características". |



## 19.12 Inserir e editar network

É possível criar nova network e inserir operações (operações booleanas, atribuições, etc) após a posição escolhida do cursor.

Apenas networks vazias podem ser editadas. Networks, que já contém instruções, podem apenas ser apagadas.

Uma única linha é editável por network para simplificação. No máximo 3 colunas podem ser criadas por network.

Coluna	Operação	
Coluna 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contato fechado</li><li>• Contato aberto</li></ul>	-   - - / -
Coluna 2 (opcional)	NOT Flanco de subida Flanco de descida  Atribuição Setar Resetar	- NOT  - - P  - - N  -  -( ) -(S) -(R)
Coluna 3 (apenas é possível, quando não está indicado nenhuma atribuição, set ou reset na coluna 2 )	Atribuição Setar Resetar	-( ) -(S) -(R)

---

### Indicação

"E" lógico (contato serial) e "OU" lógico (contato paralelo) são possíveis.

---

As conexões de bit existentes consistem em uma ou várias operações lógicas e a atribuição em uma saída/memória.

Movimente o cursor com a seta para esquerda, selecione o tipo de atribuição ou operação lógica. À direita de uma atribuição não pode haver nenhuma outra operação lógica. Uma network deve em princípio ser fechada com uma atribuição.

## Literatura

Informações para programação de PLC encontra-se na literatura:

Manual de funções básicas; Programa básico de PLC SINUMERIK 828D (P3-828D)

## Procedimento



1. Uma rotina de interrupção é selecionada.

2. Pressione a softkey "Editar".

3. Pressione a softkey "Inserir Network".

- OU -

Pressione a tecla <INSERT>.

Uma nova network vazia é inserida após a network em que está o cursor.

4. Posicione o cursor no elemento desejado abaixo do título da network e pressione a softkey "Inserir operação".

É aberta a janela "Inserir operação".

5. Selecione ou acrescente a operação booleana desejada (Aberto, ou fechado) e pressione a softkey "OK".

6. Pressione a softkey "Inserir Operandos".

7. Coloque a ligação ou o comando e pressione a tecla <INPUT> para concluir.

8. Posicione a operação que deseja apagar e pressione a softkey "Apagar operação".

- OU -

Posicione o cursor no título da network, que deseja-se e pressione a softkey "Apagar network"

- OU -

Pressione a tecla <DEL>.

São apagados, a network incluindo todas as conexões e operandos ou as operações selecionadas.

## 19.13 Editar características da network

Possibilita a edição características de networks de blocos INT.

### Título e comentário da network

O título pode ter no máximo 3 linhas e 128 caracteres. O comentário pode no máximo ter 100 linhas e 4096 caracteres.

### Procedimento



1. O diagrama de contatos (LAD) é aberto.



2. Selecione com a tecla do cursor a network que deseja editar.



3. Pressione a tecla <SELECT>.  
A janela "Título de network/Comentário" é aberta e o título é apresentado e eventualmente mostra-se também o comentário atribuído da network selecionada.



5. Pressione a softkey "Alterar".  
Os campos se tornam editáveis.



6. Altere a informação e pressione a Softkey "OK" para aceitar os dados do programa de usuário.

## 19.14 Apresentação e edição da tabela de simbólicos

Com a possibilidade de apresentação da tabela de simbólicos, permite uma visão de todos os operandos existentes no projeto, e sua edição.

Para cada entrada contém um nome, endereço e se necessário um comentário.

### Procedimento



1. A ferramenta Ladder add-on está aberta.



2. Pressione a softkey "Tabela de simbólicos".  
Uma lista com a tabela de simbólicos é apresentada.



3. Pressione a softkey "Editar", para a entrada que deseje alterar.  
Os campos de entrada se tornam editáveis.



4. Selecione com ajuda da tecla de cursor a entrada desejada e o campo de alteração.



5. Digite o novo valor para o qual será alterado.

- OU -



Pressione a softkey "Adicionar linha", para uma linha vazia ser inserida em uma entrada selecionada.

- OU -



Pressione a softkey "Apagar linha", para retirar um item selecionado da lista.

- OU -

Digite um novo valor no campo selecionado.



7. Pressione a softkey "OK", para confirmar a ação.

## 19.15 Inserir/Apagar tabela de simbólicos

Pode-se criar ou alterar uma tabela de simbólicos de usuário. Nenhuma outra tabela utilizada pode ser apagada.

---

### Indicação

#### Apagar tabela de simbólico

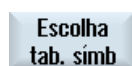
A softkey "Apagar" é disponível somente quando uma tabela de simbólicos de usuário é selecionada.

---

### Procedimento



1. A tabela de simbólicos é aberta.



2. Pressione a softkey "Seleção tabela símbol.". A janela "Seleção tabela símbol." foi aberta.



3. Posicionar o cursor no local desejado e pressionar a softkey "Seleção tabela símbol.".

A janela "Criar tabela de simbólicos" foi aberta.



4. Forneça os nomes simbólicos e pressione a softkey "OK". Uma tabela de simbólicos de usuário nova é inserida na linha de posição do cursor.

- OU -



Selecione a tabela de simbólico e pressione a softkey "Alterar tabela de simbólico", quando desejar alterar as características da tabela.



5. Posicione o cursor na tabela de simbólicos, que deseja-se e pressione a softkey "Apagar"

## 19.16 Busca de operandos

Por exemplo, com a utilização da função de busca permite que em um programa de PLC muito extenso se chegue rapidamente ao local onde deseja-se alterar.

### Delimitar busca

- "Janela 1" / "Janela 2"  
Em "Buscar comando de subrotina" encontra-se o valor desejado
- "Janela 1" / "Janela 2" , "Tabela de simbólicos"  
Em "Ir para" pula-se direto para a network desejada.
- "Referência cruzada"  
Em "Ir para" pula-se direto para a linha desejada.

### Pré-requisito

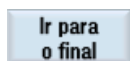
Janela 1/Janela 2, a tabela de simbólicos, ou a lista de referência cruzada está aberta.

### Procedimento

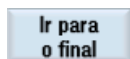


1. Pressione a softkey "Localizar".  
É aberta uma nova barra de softkeys verticais. Ao mesmo tempo abre-se a janela "Buscar / Ir para".
2. Selecione no primeiro campo de entrada "Busca de operando", quando desejar procurar um operando, e digite a palavra para a busca no campo "Buscar".
3. Selecione a área de localização (por exemplo: Busca completa).
4. Selecione a entrada "Nesta unidade de programa" ou "Em todas as unidades de programa", quando deseja limitar a busca à "Janela 1" ou "Janela 2" ou à tabela de simbólicos.
5. Pressione a softkey "OK" para iniciar a localização.  
Ao encontrar operando procurado, a linha correspondente é marcada.  
Pressione a softkey "Continuar busca", quando o operando encontrado durante a busca não corresponder ao elemento desejado.  
- OU -  
Pressione a softkey "Cancelar" para cancelar a localização.

## Outras opções de localização



1. Pressione a softkey "Ir ao início", para pular para o início do diagrama de contatos na janela 1, ou janela 2 ou na lista (referência cruzada, tabela de simbólicos).



2. Pressione a softkey "Ir ao final", para pular para o final do diagrama de contatos na janela 1, ou janela 2 ou na lista (referência cruzada, tabela de simbólicos).

## 19.17 Indicação da tabela de informações de simbólicos da network

Na janela "Tabela de dados de simbólicos de network" são mostrados todos os simbólicos utilizados na network selecionada.

As informações foram listadas:

- Nomes
- Endereço absoluto
- Comentários

Para networks, que não contêm simbólicos globais, contêm a tabela de simbólicos vazia.

## Procedimento

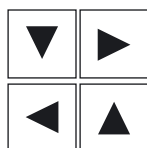


1. O diagrama de contatos (LAD) é aberto.



2. Selecione a network desejada e pressione a Softkey "Info. Simbólicos".

A janela "Tabela de dados de simbólicos de network" é apresentada.



3. Com ajuda da tecla de cursor é possível movimentar-se dentro da tabela.

## 19.18 Indicar/Cancelar nível de proteção






No Programming Tool PLC 828 existe a possibilidade de proteger as unidades de organização do programa (POU) com uma senha. Assim impede que outros usuários tenham acesso à essa parte do programa. Com isso torná-se invisível à outros usuários e codificado no carregamento.

Com uma senha o POU protegido, na visão geral dos blocos e no diagrama de contatos é caracterizado com uma trava.

### Cancelar senha de proteção

Qual nível de acesso é necessário para cancelar a proteção?

### Procedimento

- |   |  |
|---|--|
|    | 1. O diagrama de contatos (LAD) é aberto.  |
|    |  |
|   | 2. Selecione na vista geral a unidade de organização de programa correspondente (POU) e pressione a softkey "Bloco de programa". |
|  | 3. Pressione a softkey "Proteção".<br>É aberta a janela "Proteção".  |
|  | 4. Digite sua senha e pressione a softkey "Aceitar".   |



## 19.19 Indicação de referência cruzada

Na lista de referência cruzada permite a visualização de todos os operandos do projeto de usuário de PLC e sua aplicação.

A partir desta lista podemos verificar em quais networks utiliza-se uma entrada, saída, memória, etc.

A lista de referência cruzada contém as seguintes informações:

- Bloco
- Endereço na network
- Contexto (Comandos-ID)

### Endereço absoluto e simbólico

Pode-se selecionar entre as entradas em endereço simbólico ou absoluto.

Elementos para os quais não existe simbólico, são automaticamente indicados com os valores absolutos.

### Bloco de programa no diagrama de contatos aberto





É possível retirar da referência cruzada o local onde o operando está sendo utilizado no programa. O bloco correspondente é aberto na janela 1 ou na janela 2 e o cursor é posicionado no elemento correspondente.

### Buscar

Através de uma busca específica pode-se chegar direto ao local, que deseja-se verificar.

- Busca de operando
- Pular para a linha procurada

### Procedimento

- |   |   |
|---|---|
|  | 1. A ferramenta Ladder add-on está aberta.  |
|  | 2. Pressione a softkey "Referência cruzada".<br>A lista de referência cruzada é aberta e os operandos são indicados de acordo com os valores absolutos. |
|  | 3. Pressione a softkey "Endereço Simbólico".<br>A lista de operandos é indicada de acordo com os endereços simbólicos.                                  |
|  | 4. Para voltar à indicação de endereço absoluto, pressione a softkey "Endereço absoluto".   |




5. Selecione a referência cruzada desejada e pressione a softkey "Abrir na janela 1" ou "Abrir na janela 2".  
O diagrama de contatos é aberto e o operando selecionado é marcado.
6. Pressione a softkey "Buscar".  
A janela "Buscar / Ir para" é aberta.
7. Selecione "Buscar operando" ou "Ir para", para conseguir o elemento procurado ou a linha desejada e selecione o comando de busca (por exemplo, Buscar acima).
8. Pressione a softkey "OK" para iniciar a busca.
9. Encontrado o elemento correspondente à busca, caso este não seja o local desejado, pressione a softkey "Continuar busca" para ir à próxima entrada referente ao termo de busca.

## Mensagens de alarme, falha e sistema

### 20.1 Exibição de alarmes

Quando são detectados estados com erro durante a operação da máquina, é gerado um alarme e eventualmente interrompida a usinagem.

O texto do erro, exibido simultaneamente com o número do alarme, fornece informações mais detalhadas sobre a causa do erro.

 <b>AVISO</b>
Verifique cuidadosamente a situação da instalação com base na descrição dos alarmes gerados. Elimine a causa do alarme gerado e confirme-a conforme as instruções.
Se as observações forem ignoradas, haverá perigo para máquina, peça de trabalho, ajustes armazenados e, dependendo das circunstâncias, até sua integridade física estará em perigo.

#### Visão geral de alarmes

Existe a opção para exibir todos alarmes pendentes e confirmar os mesmos.

A visão geral de alarmes traz as seguintes informações:

- Data e hora
- Critério de cancelamento  
indica com qual tecla ou softkey se confirma o alarme
- Número de alarme
- Texto do alarme

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Lista de alarmes".  
É aberta a janela "Alarmes".  
São indicados todos os alarmes existentes.  
Se existirem alarmes de segurança (safety), será exibida a softkey "Ocultar alarmes SI".



3. Pressione a softkey "Ocultar alarmes SI" para não exibir nenhum alarme SI (de segurança).



3. Posicione o cursor em um alarme.



4. Pressione a tecla que está marcada pelo símbolo de confirmação para apagar o alarme.

- OU -

Pressione a softkey "Apagar alarme de HMI" para apagar um alarme de HMI.



- OU -

Pressione a softkey "Confirmar alarme" para apagar um alarme de PLC do tipo SQ (número de alarme a partir de 800000).

As softkeys são operadas quando o cursor estiver posicionado em um alarme.

## Símbolos de confirmação

Símbolo	Significado
	Desligue e ligue novamente o dispositivo (chave geral) ou pressione o NCK-POWER ON.
	Pressione a tecla <RESET>.
	Pressione a tecla <ALARM CANCEL>. - OU - Pressione a softkey "Confirmar alarme de HMI".
	Pressione a tecla prevista pelo fabricante da máquina.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### Ver também

Classificação de alarmes, erros e mensagens (Página 499)

## 20.2 Exibição de protocolo de alarmes

Na janela "Protocolo de alarme" recebemos uma lista com todos os alarmes e mensagens que ocorreram até o momento.

São exibidos até 500 eventos de vinda e de ida classificados por ordem cronológica.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

#### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Protoc.alarmes".

É aberta a janela "Protocolo de alarmes".

Aqui são listados todos os eventos de vinda e de ida ocorridos desde a inicialização do HMI sl.



3. Pressione a softkey "Exibir novamente" para atualizar a exibição da lista dos alarmes e das mensagens.



4. Pressione a softkey "Salvar protocolo".  
O atual protocolo exibido é armazenado como arquivo de texto alarmlog.txt nos dados de sistema no diretório card/user/sinumerik/hmi/log/alarm\_log.

#### Ver também

Classificação de alarmes, erros e mensagens (Página 499)

## 20.3 Exibição de mensagens

Durante o processamento podem ser emitidas mensagens de PLC e do programa de peça.

Estas mensagens não interrompem a usinagem. As mensagens fornecem instruções sobre determinados procedimentos dos ciclos e sobre a continuação da usinagem, normalmente elas são mantidas durante um segmento de usinagem ou até o fim do ciclo.

### Visão geral de mensagens

Temos a opção de exibir todas mensagens emitidas.

A visão geral de mensagens traz as seguintes informações:

- Data
- O número de mensagem  
somente é indicado no caso da mensagem de PLC
- Texto da mensagem

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Mensagens".  
É aberta a janela "Mensagens".

### Ver também

Classificação de alarmes, erros e mensagens (Página 499)



## 20.4 Classificação de alarmes, erros e mensagens

Se a exibição traz um número muito grande de alarmes, mensagens ou protocolos de alarmes, temos a possibilidade de classificar estes de acordo com os seguintes critérios, em ordem crescente ou decrescente:

- Prioridade
- Data
- Número

Dessa forma acessamos mais rápido as informações que procuramos em listas muito extensas.

### Procedimento

	1.	Selecione a área de operação "Diagnóstico".
 ...  <b>Sortieren</b>	2.	Pressione a softkey "Lista de alarmes", "Mensagens" ou "Protoc. de alarmes" para exibir as mensagens e os alarmes desejados.
<b>Datum</b>	3.	Pressione a softkey "Classificar".
<b>Priorität</b> ... <b>Nummer</b>	4.	A lista das entradas é classificada por data em ordem crescente, isto é, a informação mais recente encontra-se no fim da listagem.
<b>Absteigend</b>	5.	Pressione a softkey "Prioridade", "Data" ou "Número", dependendo de qual critério pretendemos usar na classificação.
		Pressione a softkey "Decrescente" para classificar a lista no sentido contrário. Por exemplo, se for selecionado o critério de classificação "Data", obtemos a indicação do evento mais recente no início da listagem.

## 20.5 Variáveis de NC e PLC

### 20.5.1 Exibição e edição de variáveis de PLC e de NC

A janela "Variáveis NC/PLC" permite a visualização e edição das variáveis de sistema NC e das variáveis do PLC.

Obtemos a seguinte lista, onde registramos as variáveis de NC / PLC desejadas, para exibir seus atuais valores.

- Variável  
Endereço para variável NC/PLC  
As variáveis incorretas serão marcadas com cor vermelha e na coluna Valor aparece um #.
- Comentário  
Comentário qualquer sobre a variável.  
A coluna pode ser exibida e ocultada.
- Formato  
Indicação do formato com que a variável deve ser exibida.  
O formato pode ser definido de forma fixa (p. ex. ponto flutuante)
- Valor  
Indicação do atual valor da variável NC/PLC

Variáveis PLC	
Entradas	Bit de entrada (Ex), Byte de entrada (EBx), Word de entrada (EWx), Double Word de entrada (EDx)
Saídas	Bit de saída (Ax), Byte de saída (ABx), Word de saída (AWx), Double Word de saída (Adx)
Memória	Bit de memória (Mx), Byte de memória (MBx), Word de memória (MWx), Double Word de memória (MDx)
Temporizadores	Temporizadores (Tx)
Contadores	Contadores (Zx)
Blocos de Dados	Bloco de Dados (DBx): Bit de Blocos de Dados (DBXx), Byte de Blocos de Dados (DBBx), Word de Blocos de Dados (DBWx), Double Word de Blocos de Dados (DBDx)

Formatos	
B	binário
H	hexadecimal
D	decimal
F	Float/ponto flutuante (para Doublewords)
A	Caractere ASCII



### Formas de escrita para variáveis

- Variáveis PLC
  - EB2
  - A1.2
  - DB2.DBW2
- Variáveis NC
  - Variáveis de sistema NC - Formas de escrita
    - \$AA\_IM[1]
  - Variáveis de usuário/GUD's - Forma de escrita
    - GUD/MyVariable[1,3]
  - BTSS - Forma de escrita
    - /CHANNEL/PARAMETER/R[u1,2]

---

#### Indicação

##### Variáveis de NC e variáveis de PLC

- As variáveis de sistema podem ser dependentes de canal. Na comutação de canais são indicados os valores do canal correspondente.
  - Para variáveis de usuário (GUD's) não é necessário uma especificação por GUD's globais e específicas de canal. Os índices dos GUD-Arrays baseados em 0, como as variáveis de NC na sintaxe de variáveis de sistema, isto é, o primeiro elemento inicia com o índice 0.
  - Através do Tooltipp podemos exibir a forma de escrita do BTSS para as variáveis de sistema NC (exceto para GUD's).
- 

### Alterações de variáveis de PLC

As alterações de variáveis de PLC somente são possíveis com a senha correspondente.



#### PERIGO

As mudanças de estado das variáveis de NC/PLC têm grande influência na máquina. Uma parametrização com erro pode colocar a vida de pessoas em perigo e causar danos na máquina.

## Alteração e deleção de valores



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Variável NC/PLC".

É aberta a janela "Variáveis NC/PLC".

3. Posicione o cursor na coluna "Variável" e especifique a variável desejada.



4. Pressione a tecla <INPUT>.

O operando é mostrado com o valor.



5. Pressione a softkey "Detalhes".

É aberta a janela "Variáveis NC/PLC: Detalhes". As indicações para "Variável", "Comentário" e "Valor" são indicadas em toda sua extensão.



6. Posicione o cursor no campo "Formato" e selecione o formato desejado através do <SELECT>.



7. Pressione a softkey "Exibir comentários".

É aberta a coluna "Comentário". É possível criar comentários e editar os existentes.

Pressione novamente a softkey "Exibir comentários" para fechar novamente a janela.



8. Pressione a softkey "Alterar" para editar o valor.

A coluna "Valor" passa a ser editável.



9. Pressione a softkey "Inserir variável" para selecionar e inserir uma variável a partir da lista de todas as variáveis disponíveis.

É aberta a janela "Selecionar variável".



10. Pressione a softkey "Filtro/Localizar", para restringir a exibição das variáveis através do campo de seleção "Filtro" (p. ex. para apenas variáveis dos grupos de modo de operação) e/ou escolher a variável desejada através do campo de entrada "Localizar".

Pressione a softkey "Deletar tudo" para deletar as entradas dos operandos.



11. Pressione a softkey "OK" para confirmar as alterações e/ou a eliminação.

- OU -

Pressione a softkey "Cancelar" para descartar as alterações.



## Alteração de operandos

Com as softkeys "Operando +" e "Operando -" aumentamos ou diminuimos o endereço ou o índice de endereço com o valor 1, dependendo do tipo dos operandos.

---

### Indicação

#### Nomes de eixo como índice

As softkeys "Operando +" e "Operando -" não têm efeito nos nomes de eixo como índice, p. ex. o \$AA\_IM[X1].

---

Operando+


#### Exemplos

DB97.DBX2.5

Resultado: DB97.DBX2.6

\$AA\_IM[1]

Resultado: \$AA\_IM[2]

Operando-

MB201

Resultado: MB200

/Channel/Parameter/R[u1,3]

Resultado: /Channel/Parameter/R[u1,2]

## 20.5.2 Salvamento e carregamento das telas




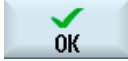

Temos a possibilidade de salvar as configurações realizadas na janela "Variáveis NC/PLC" em uma tela, que pode ser carregada sempre que necessário.

### Edição de telas

Ao ser alterada uma tela carregada, ela será identificada por um \* atrás do nome da tela.

O nome de uma tela é preservada na indicação, mesmo após um desligamento.

### Procedimento

- |   |    |   |
|---|----|---|
|   | 1. | Especificamos os valores de variáveis desejados na janela "Variáveis NC/PLC".   |
|    | 2. | Pressione a softkey ">>".   |
|    | 3. | Pressione a softkey "Salvar tela".<br>É aberta a janela "Salvar tela: Selecionar local":  |
|  | 4. | Posicione o cursor no diretório de modelos para telas de variáveis, onde sua atual tela deve ser armazenada e depois pressione a softkey "OK".<br>É aberta a janela "Salvar tela: Nome".  |
|  | 5. | Especifique o nome desejado para o arquivo e depois pressione a softkey "OK".<br>Uma mensagem na linha de estado nos informa que a tela foi salva no diretório indicado.<br>Se já existir um arquivo de mesmo nome, recebemos uma janela de consulta. |
|  | 6. | Pressione a softkey "Carregar tela".<br>A janela "Carregar tela" é aberta e mostra o diretório de modelos das telas de variáveis.   |
|   | 7. | Selecione o arquivo desejado e depois pressione a softkey "OK".<br>Retornamos à vista de variáveis. É exibida a lista de todas as variáveis de NC e de PLC definidas.   |

### 20.5.3 Carregamento de símbolos

As informações de PLC também podem ser editadas através de símbolos.

Para isso as tabelas de símbolos e os textos destes símbolos do projeto PLC devem ser preparados de forma adequada (STEP7) e disponibilizados no HMI sl.

#### Preparação dos dados de PLC

Salve os arquivos gerados no diretório `/oem/sinumerik/plc/symbols`.

#### Procedimento



1. É aberta a vista de variáveis.



2. Pressione as softkeys ">>" e "Carregar símbolos".  
É aberta a janela "Importar símbolos de PLC: \*.snh".



3. No diretório `/oem/sinumerik/plc/symbols` selecione o arquivo `"PlcSym.snh"`, para importar os símbolos e depois clique em "OK".



No diretório `/oem/sinumerik/plc/symbols` selecione o arquivo `"PlcSym.snt"`, para importar os símbolos e depois pressione a softkey "OK".

Se as tabelas foram importadas com sucesso, recebemos um aviso correspondente.



4. Pressione a softkey "OK".  
Retornamos à janela "Variáveis NC/PLC".
5. Reinicialize o HMI sl, para ativar os arquivos.

## 20.6 Versão

### 20.6.1 Exibição de dados de versões

Na janela "Dados de versão" são apresentados os seguintes componentes com seus respectivos dados de versão:

- Software de sistema
- Programa básico de PLC
- Programa de usuário de PLC
- Ampliações de sistema
- Aplicações OEM
- Hardware

Na coluna "Versão nominal" obtemos informações se as versões dos componentes diferem das versões fornecidas no cartão CompactFlash.



A versão indicada na coluna "Versão real" coincide com a versão do cartão CF.



A versão indicada na coluna "Versão real" não coincide com a versão do cartão CF.

Aqui temos a possibilidade de salvar os dados de versão. As informações das versões salvas em arquivo de texto podem ser editadas ou, em caso de assistência, ser transmitidas ao serviço de Hotline.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Versão".  
A janela "Dados de versão" é aberta.  
São mostrados os dados dos componentes disponíveis.



3. Selecione o componente desejado para obter mais informações sobre o mesmo.



4. Pressione a softkey "Detalhes" para obter informações detalhadas sobre os componentes indicados.

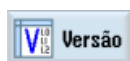
## 20.6.2 Salvamento das informações

Através da interface de operação do HMI si todas as informações do comando numérico que são específicas da máquina serão agrupadas em um arquivo de configuração. Através das unidades configuradas podemos salvar as informações específicas de máquina.

### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Versão".  
A chamada da exibição da versão requer um certo tempo. Na linha de diálogo é indicada a determinação dos dados com uma indicação de progresso e o respectivo texto.



3. Pressione a softkey "Salvar".  
É aberta a janela "Salvamento das informações de versão: Selecionar local". Dependendo da configuração são oferecidos os seguintes locais de armazenamento:
  - Unidade de leitura local
  - Unidades de rede
  - USB
  - Dados de versão (Local: Árvore de dados no diretório da HMI)



4. Pressione a softkey "OK".

É aberta a janela "Salvamento das informações de versão: Nome". Aqui temos as seguintes opções:

- No campo de texto "Nome:" O nome do arquivo é pré-definido com <nome/nº de máquina>+<número do cartão CF>. No nome do arquivo é automaticamente adicionado o "\_config.xml" ou "\_version.txt".
- No campo de texto "Comentário" podemos especificar um comentário que é salvo junto com os dados de configuração.

Em uma janela de controle selecionamos os seguintes itens:

- Dados de versão: Retorno dos dados puros de versão em formato de texto
- Dados de configuração: Retorno dos dados de configuração em formato XML. O arquivo de configuração contém os dados especificados na identidade da máquina, a necessidade de licença, as informações de versão e os registros no Logbook (diário de serviços).



5. Pressione a softkey "OK" para iniciar a transmissão dos dados.

## 20.7 Protocolo de alarmes

Com o Logbook (diário de serviços) temos um histórico da máquina em formato eletrônico à nossa disposição.

Quando um serviço é realizado na máquina, ele pode ser documentado eletronicamente. Com isso é possível criar uma imagem da "Vida útil" do comando numérico e otimizar a assistência técnica.

### Edição do Logbook

Podemos editar as seguintes informações:

- Edição de informações sobre a identidade da máquina
  - Nome/nº da máquina
  - Tipo de máquina
  - Dados de endereço
- Apontamento de serviços no Logbook (p. ex. "Filtro substituído")

### Exportação do Logbook

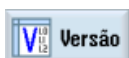
Temos a possibilidade de exportar o Logbook quando criamos um arquivo com o auxílio da função "Salvar versão", onde o Logbook está contido como uma seção.

#### 20.7.1 Exibição e edição do Logbook

##### Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Versão".



3. Pressione a softkey "Logbook".  
É aberta a janela "Logbook da máquina".

##### Edição de dados do cliente final



Com a softkey "Alterar" temos a possibilidade de alterar os dados de endereço do cliente final.



## 20.7.2 Apontamento de registros no Logbook

Na janela "Novo registro no Logbook" apontamos um novo registro no Logbook.

Indicamos o nome, empresa e local de serviço e documentamos uma descrição breve das medidas realizadas, ou uma descrição do erro ou falha.

---

### Indicação

Para inserir quebras de linhas no campo "Diagnóstico de falhas/Medidas", utilize a combinação de teclas <ALT> + <INPUT>.

---

A data e o número de registro são adicionados automaticamente.

## Classificação dos registros

Os registros no Logbook são indicados numerados na janela "Logbook da máquina".

Na exibição os registros mais recentes sempre aparecem primeiro, ou seja, em cima.

## Procedimento



1. O Logbook é aberto.
2. Pressione a softkey "Novo registro".  
É aberta a janela "Novo registro no Logbook".
3. Especifique as informações desejadas e pressione a softkey "OK".  
Retornamos à janela "Logbook da máquina" e o registro é exibido abaixo dos dados de identidade da máquina.

---

### Indicação

Uma vez que salvamos um registro destes, ele não pode mais ser alterado nem apagado.

---

## 20.8 Criação de screenshot de telas

Existe a possibilidade de criar screenshots diretamente na TCU da interface de operação atual.

Cada screenshot é salvo como arquivo e armazenado na seguinte pasta:

`/user/sinumerik/hmi/log/screenshot`

### Procedimento

Ctrl + P Pressione a combinação de teclas <Ctrl + P>.

Da interface de operação atual é criado um screenshot de tela em formato .png.

O nome do arquivo é sugerido pelo sistema com uma numeração sequencial e crescente como "SCR\_SAVE\_0001.png" até "SCR\_SAVE\_9999". Ao todo podemos criar 9999 figuras.

### Cópia de arquivo



1. Selecione a área de operação "Colocação em funcionamento".



2. Pressione a softkey "Dados de sistema" e abra a pasta indicada acima.

Visto que as capturas de imagem de telas (screenshot) não podem ser abertas no HMI si, devemos copiar os arquivos para um PC com Windows, através do WinSCP ou através de um USB pendrive.

Com um programa gráfico, p. ex. "Office Picture Manage" podemos abrir os arquivos.

## 20.9 Diagnóstico remoto

### 20.9.1 Ajuste do acesso remoto

Na janela "Diagnóstico remoto (RCS)" controlamos o acesso remoto ao comando numérico.

Aqui são ajustados os direitos para uma operação remota de qualquer tipo. Os direitos ajustados são determinados pelo PLC e através do ajuste no HMI.

O HMI pode restringir os direitos pré-definidos pelo PLC, mas não pode ampliar os direitos do PLC.

Mesmo que os ajustes realizados ainda permitam um acesso externo, este ainda dependerá de confirmação manual ou automática.

#### Direitos para acesso remoto

O campo "Pré-definido pelo PLC" mostra o direito de acesso pré-definido pelo PLC para acesso remoto, e também a assistência remota.



#### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

No campo de seleção "Selecionado no HMI" temos a possibilidade de ajustar os direitos para uma operação remota:

- Não permitir nenhum acesso remoto
- Permitir a assistência remota
- Permitir a operação remota

A associação dos ajustes no HMI e no PLC mostram o estado válido, se o acesso é permitido ou não. Isto é mostrado na linha "Disso resultado".

#### Ajustes para o diálogo de confirmação

Mesmo que os ajustes "Pré-definido pelo PLC" e "Selecionado no HMI" realizados ainda permitam um acesso externo, este ainda dependerá de confirmação manual ou automática.

Assim que um acesso remoto for permitido e estabelecido, em todas as estações de operação aparece um diálogo de consulta solicitando ao operador da estação de operação ativa que confirme ou cancele tal acesso.

Para o caso onde não ocorre nenhuma operação no local, é possível ajustar o comportamento do comando em função deste caso. Você define a duração da exibição desta janela e se o acesso remoto deve ser cancelado ou aceito automaticamente depois de expirar o tempo de confirmação.

## Exibição do estado



Assistência remota ativa



Operação remota ativa

Se um acesso remoto estiver ativo, estes símbolos na linha de estado nos informam se neste momento existe um acesso remoto ativo ou se apenas é permitida uma assistência.

## Procedimento



1. Selecione a área de operação "Diagnóstico".



2. Pressione a softkey "Diagn. remoto".  
É aberta a janela "Diagnóstico remoto (RCS)".



3. Pressione a softkey "Alterar".  
O campo "Selecionado no HMI" é ativado.



4. Para uma operação remota selecione a entrada "Permitir operação remota".

Para que seja possível executar uma operação remota, nos campos "Predefinido pelo PLC" e "Selecionado no HMI" deve estar indicada a entrada "Permitir operação remota".

5. Para alterar o comportamento de confirmação do acesso remoto, especifique novos valores no grupo "Comportamento para confirmação do acesso remoto".



6. Pressione a softkey "OK".  
Os ajustes são aceitos e armazenados.

## Literatura

Uma descrição das opções de configuração encontra-se disponível no(a)  
Manual de colocação em funcionamento HMI SI / SINUMERIK 840D SI

## 20.9.2 Permissão de Modem

A permissão de um acesso remoto ao comando numérico é possível através de um adaptador IE de Teleservice conectado na interface X127.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.



### Opcional de software

Para exibir a softkey "Permitir Modem" precisamos do opcional "MC Information System RCS Host".

## Procedimento



1. É aberta a janela "Diagnóstico remoto (RCS)".



2. Pressione a softkey "Permitir Modem".

O acesso via Modem ao comando numérico é habilitado, de modo que é possível estabelecer uma conexão.



3. Pressione novamente a softkey "Permitir Modem" para bloquear o acesso.

## 20.9.3 Requisição de diagnóstico remoto

Através da softkey "Requisitar diagnóstico remoto" temos a possibilidade de solicitar um diagnóstico remoto ao seu fabricante de máquina, a partir do próprio comando numérico.

Se o acesso deve ser realizado via Modem, o acesso via Modem deve ser habilitado primeiro.



### Fabricante da máquina

Para isso consulte as informações do fabricante da máquina.

Ao requisitar o diagnóstico remoto recebemos uma janela com os respectivos dados e valores pré-definidos do serviço Ping. Se necessário, peça estas informações ao seu fabricante de máquina.

Blocos de Dados	Significado
Endereço IP	Endereço IP do Remote-PC
Port	Port Standard previsto para o diagnóstico remoto
Duração do envio	Duração da requisição em minutos

Blocos de Dados	Significado
Tempo de intervalo de envio	Ciclo em que a notificação é enviada ao Remote-PC em segundos
Dados de envio Ping	Notificação para o Remote-PC

## Procedimento



1. É aberta a janela "Diagnóstico remoto (RCS)".



2. Pressione a softkey "Requisitar diagnóstico remoto".  
É aberta a janela "Requisição de diagnóstico remoto".



3. Para editar os valores, pressione a softkey "Alterar".



4. Pressione a softkey "OK".  
A requisição é enviada ao Remote-PC.

## Literatura

Manual de colocação em funcionamento HMI sl /840D sl

### 20.9.4 Encerramento do diagnóstico remoto

## Procedimento



1. É aberta a janela "Diagnóstico remoto (RCS)" e eventualmente pode estar ativada uma assistência remota ou um acesso remoto.
2. Bloqueie o acesso via Modem se este acesso deve ser impedido .  
- OU -  
Na janela "Diagnóstico remoto (RCS)", resete os direitos de acesso novamente para "Não permitir nenhum acesso remoto" .

## Apêndice

### A.1 Feedback sobre a documentação

O presente documento vem sendo continuamente aprimorado em qualidade e em satisfação do usuário. Por favor, colabore conosco mencionando suas observações e sugestões de melhoria enviando um E-Mail ou FAX para:

E-Mail: <mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>

Fax: +49 9131 - 98 2176

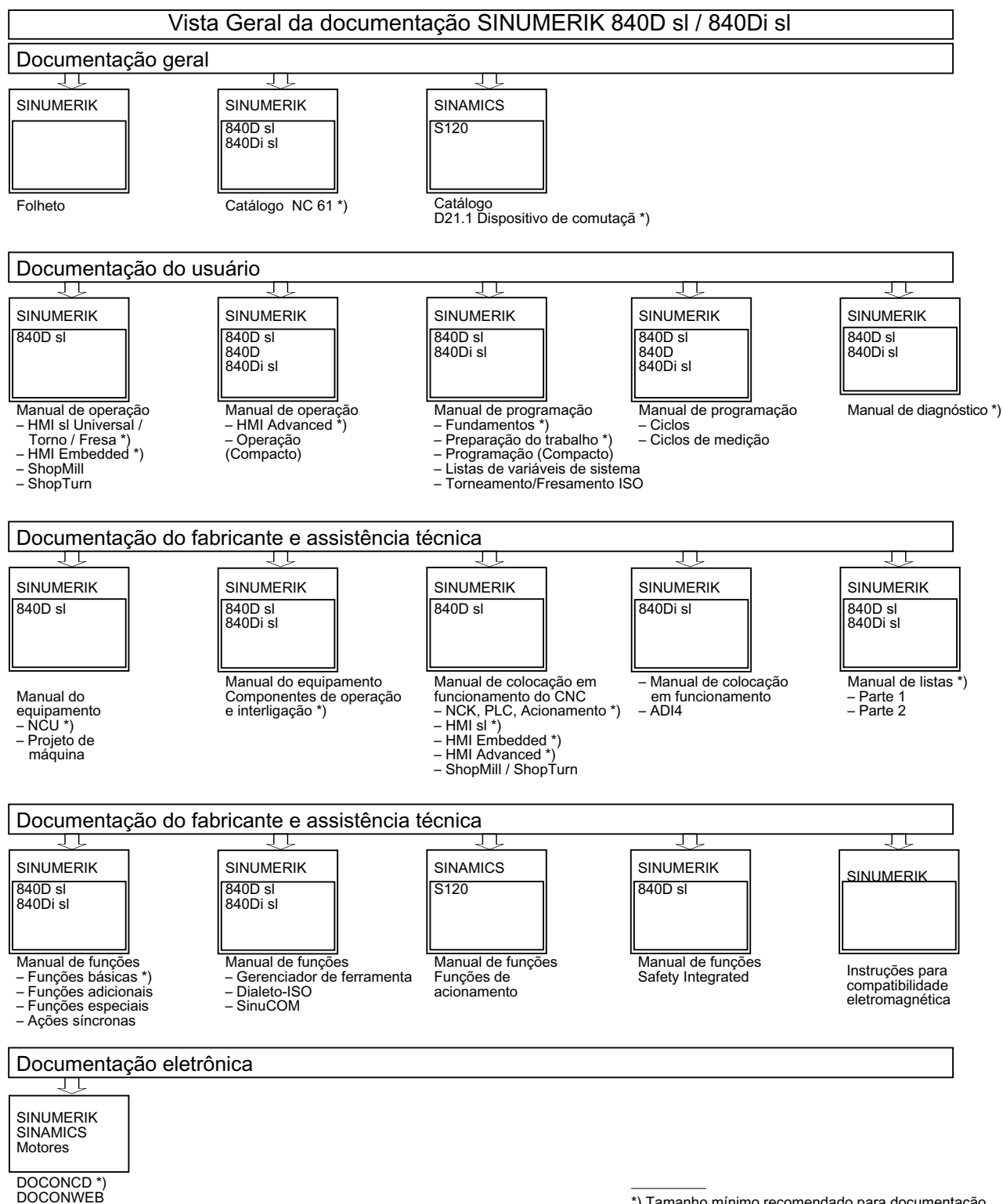
Utilize o modelo de FAX disponível no verso da folha.

<p>A SIEMENS AG I DT MC MS1 Postfach 3180  D-91050 Erlangen     Fax.: +49 9131 - 98 2176 (Documentação)</p>	Remetente
	Nome:
	Endereço da empresa/departamento
	Rua:
	CEP:                      Cidade:
	Telefone:                      /
	Telefax:                      /

Sugestões e/ou correções



## A.2 Vista Geral da documentação



\*) Tamanho mínimo recomendado para documentação



# Índice

## A

- Abrir
  - Programa, 422
- Acesso remoto
  - ajustar, 522
  - permitir, 524
- Ações sincronizadas
  - Exibição do estado, 165
- Ajuda Online
  - sensitivo de contexto, 46
- Ajuda Online sensível de contexto, 46
- Ajustes
  - Editor, 160
  - para a operação manual, 131
  - Teach, 378
- Ajustes de programa
  - modificar, 229
- Ajustes High Speed - CYCLE832
  - Função, 340
  - Parâmetros, 341
- Alargamento - CYCLE85
  - Função, 243
  - Parâmetros, 244
- Alarmes, 505
- Alinhamento de fresa - CYCLE800
  - Função, 339
  - Parâmetros, 340
- Alteração de bloco de programa, 228
- Ângulo de ponta, 392
- Apalpador de medição, 67
  - eletrônico, 97
- Apalpador de medição de ferramentas, 67
- Aproximação do ponto de referência, 52
- Área de operação
  - alternar, 34
- Arquivo
  - importar, 443
- Avanço, 223

## B

- Bloco
  - localizar, 147
- Bloco a bloco
  - aproximado (SB1), 135

- fino (SB3), 135
- Bloco de cálculo (SB2), 135
- Bloco de programa, 214
  - copiar e colar, 158
  - criar, 221
  - deletar, 158
  - encadeado, 214
  - localizar, 156
  - marcar, 158
  - modificar, 155
  - renumerar, 159
  - repetir, 226
- Blocos básicos, 138
- Blocos suprimidos, 153
- Bolsão circular - POCKET4
  - Função, 269
  - Parâmetros, 273
- Bolsão retangular - POCKET3
  - Função, 266
  - Parâmetros, 269
- Botão de liberação, 454

## C

- Cabeçalho do programa, 220
  - parâmetros importantes, 222
- Calculadora, 37
- Centragem - CYCLE81
  - Função, 240
  - Parâmetros, 241
- Chamada de contorno - CYCLE62
  - Função, 312
  - Parâmetros, 312
- Ciclos
  - Atuais planos, 195
  - Omissão de parâmetros de ciclos, 203
  - Telas de entrada, 195
- Ciclos de medição
  - Inserir, 207, 238
- Círculo
  - polar, 357
- Círculo com centro conhecido, 352
- Círculo com raio conhecido, 353
- Comutação
  - Sistema de coordenadas, 58
  - Unidade de medida, 59
- Comutação de canais, 57
- Confirmação do usuário, 53

- Contador de peças, 166
  - Controle do programa, 151
    - ativar, 151
  - Coordenadas polares, 355
  - Copiar
    - Diretório, 436
    - Programa, 436
  - Correção de programas, 140
  - Corretor de raio, 223
  - Corte, 222
  - Cortes, 399
  - Criação
    - Diretório, 425
    - Lista de programa, 431
    - Lista de tarefas, 430
    - Peça de trabalho, 426
    - Programa em código G, 427
    - qualquer arquivo, 429
  - Criação de arquivo
    - Área de colocação em funcionamento, 441
    - Gerenciador de programas, 444
  - CYCLE4 - Rosqueamento com macho sem mandril de compensação
    - Função, 250
    - Parâmetros, 253
  - CYCLE61- Fresamento de facear
    - Função, 263
    - Parâmetros, 265
  - CYCLE62 - Chamada de contorno
    - Função, 312
    - Parâmetros, 312
  - CYCLE62 - Novo contorno
    - Função, 305
  - CYCLE63 - Fresamento de contorno
    - Função, bolsão de contorno, 321
    - Função, material residual da saliência de contorno, 327
    - Função, material residual do bolsão de contorno, 323
    - Função, saliência de contorno, 325
    - Parâmetros, bolsão de contorno, 323
    - Parâmetros, material residual da saliência de contorno, 328
    - Parâmetros, saliência de contorno, 326
  - CYCLE64 - Fresamento de contorno
    - Função, pré-furação, 318
    - Parâmetros, centragem, 319
    - Parâmetros, pré-furação, 320
  - CYCLE70 - Fresamento de roscas
    - Função, 294
  - CYCLE70 - Gravação
    - Função, 298
  - Parâmetros, 303
  - CYCLE72 - Fresamento de percurso
    - Função, 313
    - Parâmetros, 316
  - CYCLE76 - Saliência retangular
    - Função, 274
    - Parâmetros, 276
  - CYCLE77 - Saliência circular
    - Função, 276
  - CYCLE78 - Furação e Fresamento de rosca
    - Função, 254
  - CYCLE79 - Poliedro
    - Função, 279
  - CYCLE801 - Modelo de posição Grade/Quadro
    - Função, 259
    - Parâmetros, 260
  - CYCLE802 - Qualquer posição
    - Função, 258
    - Parâmetros, 258
  - CYCLE81 - Centragem
    - Função, 240
    - Parâmetros, 241
  - CYCLE82 - Furação
    - Função, 242
    - Parâmetros, 243
  - CYCLE83 - Furação profunda
    - Função, 244
    - Parâmetros, 247
  - CYCLE832 - High Speed Settings
    - Função, 340
    - Parâmetros, 341
  - CYCLE840 - Rosqueamento com macho com mandril de compensação
    - Função, 250
    - Parâmetros, 253
  - CYCLE85 - Alargamento
    - Função, 243
    - Parâmetros, 244
  - CYCLE86 - Mandrilamento
    - Função, 247
    - Parâmetros, 249
  - CYCLE899 - Ranhura aberta
    - Função, 286
    - Parâmetros, 292
- D**
- Dados de avanço
    - Janela de valores reais, 32
  - Dados de ferramenta
    - Janela de valores reais, 32
  - Dados de ferramenta OEM, 407

Dados do fuso  
  Janela de valores reais, 32  
Definição de valores reais, (Veja em Definição de deslocamentos de ponto zero)  
Deletar  
  Diretório, 438  
  Programa, 438  
Desenho sincronizado, 174  
  antes da usinagem, 177  
Desgaste, 404  
Desgaste de ferramenta, 404  
Desligamento, 51  
Deslocamento, 345  
Deslocamento aproximado e deslocamento fino, 99  
Deslocamento básico, 99  
Deslocamento de ponto zero  
  chamar, 226  
Deslocamentos de ponto zero, 98  
  definir, 60  
  deletar, 105  
  Deslocamento de ponto zero ajustável, 103  
  DPZ ativo, 99  
  Exibição de detalhes, 104  
  Visão geral, 101  
Diagnóstico do PLC  
  Ladder add-on tool, 483  
Diagnóstico remoto, 522  
  finalizar, 525  
  requisitar, 524  
Diretório  
  Copiar, 436  
  criar, 425  
  deletar, 438  
  Inserir, 436  
  marcar, 434  
  mover, 439  
  Propriedades, 440  
  selecionar, 434  
Dispositivo  
  ativar/desativar, (Vide Easy Extend)  
  desativar, (Vide Easy Extend)  
DRF (deslocamento de manivela eletrônica), 151  
DRY (avanço de teste), 151

## E

Easy Extend, 475  
  Colocação em funcionamento Inicial, 478  
Easy Message, 465  
  Ajustes, 473  
  entrar em operação, 466  
  Log-in/Log-out de usuário, 471

Editor  
  Ajustes, 160  
  chamar, 155  
Eixos  
  deslocar, 119  
  incrementos fixos, 119  
  incrementos variáveis, 120  
  posicionamento direto, 121  
  referenciar, 52  
  reposicionar, 141  
Especificação de peça bruta  
  Função, 197  
Espiral, 354  
Execução  
  Programa, 423  
Exibir  
  Nível do programa, 139  
EXTCALL, 446

## F

Ferramenta, 222  
  Alterar tipo, 415  
  carregar, 401  
  criar, 396  
  deletar, 400  
  descarregar, 401  
  Detalhes, 414  
  dimensões, 385  
  Medição, 62  
  medição automática, 65  
  Medição manual, 62  
  mudar de posição, 410  
  reativar, 406  
  vários cortes, 399  
Formato binário, 444  
Formato de fita perfurada, 444  
Fresamento de contorno - CYCLE63  
  Função, bolsão de contorno, 321  
  Função, material residual da saliência de contorno, 327  
  Função, material residual do bolsão de contorno, 323  
  Função, saliência de contorno, 325  
  Parâmetros, bolsão de contorno, 323  
  Parâmetros, material residual da saliência de contorno, 328  
  Parâmetros, saliência de contorno, 326  
Fresamento de contorno - CYCLE64  
  Função, pré-furação, 318  
  Parâmetros, centragem, 319  
  Parâmetros, pré-furação, 320

Fresamento de facear  
em JOG, 127  
Fresamento de facear - CYCLE61  
Função, 263  
Parâmetros, 265  
Fresamento de percurso - CYCLE72  
Função, 313  
Parâmetros, 316  
Fresamento de roscas - CYCLE70  
Função, 294  
Função  
Alinhamento de fresa - CYCLE800, 339  
Posicionamento de fresa - CYCLE800, 338  
Subrotinas, 342  
Funções auxiliares  
Funções H, 165  
Funções M, 165  
Funções da máquina, 224  
Funções G  
exibir grupos G selecionados, 162  
exibir todos os grupos G, 164  
Funções M, 165  
Furação - CYCLE82  
Função, 242  
Parâmetros, 243  
Furação e Fresamento de rosca - CYCLE78  
Função, 254  
Furação profunda - CYCLE83  
Função, 244  
Parâmetros, 247

## G

Gerenciador de programas, 417  
Gerenciamento de ferramentas  
Classificação de listas, 412  
Filtragem de listas, 413  
Gerenciamento de magazine, 382  
Gráfico de programação  
ShopMill, 209  
Gravação - CYCLE60  
Função, 298  
Parâmetros, 303

## H

Handheld Terminal 8, 453  
HOLES1 - Modelo de posição Linha  
Função, 259  
Parâmetros, 260  
HOLES2 - Modelo de posição Círculo

Função, 260  
Parâmetros, 261  
HT 8, 453  
Botão de liberação, 454  
Menu de usuário, 457  
Teclado virtual, 459  
Teclas de deslocamento, 456  
Touch Panel, 460

## I

Indicação de blocos de programa, 33, 136  
Indicação de estado, 28  
Indicador de localização, 147  
Indicador de valores reais, 31  
Informações específicas de máquina  
salvar, 517  
Inserir  
Diretórios, 436  
Programa, 436

## L

Ligação, 51  
Limite da rotação do fuso, 108  
Limite de área de trabalho, 107  
Lista de desgaste de ferramentas  
abrir, 404  
Lista de ferramentas, 392  
Lista de programa  
criar, 431  
Lista de tarefas  
criar, 430  
Localização de blocos, 143  
Indicação do destino de busca, 145  
Indicador de localização, 147  
Interrupção de programa, 146  
Modo, 149  
Parâmetro de destino de busca, 148  
Logbook, 518  
Apontamento de registro, 519  
Edição de dados de endereço, 519  
emitir/exportar, 517  
exibir, 519  
LONGHOLE - Oblongo  
Função, 292  
Parâmetros, 294

## M

Magazine

abrir, 408  
 posicionamento, 410  
 selecionar, 402, 403  
 Mandrilamento - CYCLE86  
   Função, 247  
   Parâmetros, 249  
 Manivela eletrônica  
   atribuir, 110  
 Marcação  
   Diretório, 434  
   Programa, 434  
 MDA, 111  
   Apagar programa, 114  
   Carregamento de programa, 111  
   Execução de programas, 113  
   Salvamento de programa, 112  
 Medição  
   Ferramenta, 62  
   Ferramenta, automático, 65  
   Ferramenta, manualmente, 62  
   Ponto zero da peça de trabalho, 68  
 Mensagem SMS, 465  
   Protocolo, 472  
 Mensagens, 508  
 Modelo de posição Círculo - HOLES2  
   Função, 260  
   Parâmetros, 261  
 Modelo de posição Grade/Quadro - CYCLE801  
   Função, 259  
   Parâmetros, 260  
 Modelo de posição Linha - HOLES1  
   Função, 259  
   Parâmetros, 260  
 Modelos  
   criar, 433  
   Locais de armazenamento, 433  
 Modo de controle da trajetória, 371  
 Modo de localização, 149  
 Modo de operação  
   alternar, 34  
   AUTO, 56  
   JOG, 55, 115  
   MDA, 56  
 Modo manual, 115  
   Ajustes, 131  
   Deslocamento de eixos, 119  
   Ferramenta, 117  
   Fuso, 117  
   Janela T,S,M, 115  
   Posicionamento de eixos, 121  
   Unidade de medida, 115

## N

Níveis de proteção, 43  
 Nível do programa  
   exibir, 139  
 Novo contorno - CYCLE62  
   Função, 305  
 Número de dentes, 393  
 Número de ferramenta gêmea, 392  
 Número Duplo, (Veja em Número de ferramenta gêmea)

## O

Oblongo - LONGHOLE  
   Função, 292  
   Parâmetros, 294  
 Obstáculo, 358

## P

Painéis de operação, 18  
 Painel de comando  
   Teclas, 19  
 Painel de comando da máquina  
   Elementos de operação, 23  
 Parada programada 1, 151  
 Parada programada 2, 151  
 Parâmetro da ferramenta, 385  
 Parâmetros  
   Alinhamento de fresa - CYCLE800, 340  
   especificar, 35  
   modificar, 36  
   Posicionamento de fresa - CYCLE800, 339  
   Rotação de plano - CYCLE800, 336  
 Parâmetros R, 360  
 Passo da rosca, 392  
 Peça de trabalho  
   criar, 426  
 Plano de manutenção, 479  
 Plano de trabalho  
   ShopMill, 209  
 POCKET3 - Bolsão retangular  
   Função, 266  
   Parâmetros, 269  
 POCKET4 - Bolsão circular  
   Função, 269  
   Parâmetros, 273  
 Poliedro - CYCLE79  
   Função, 279  
 Ponto de interrupção  
   Aproximação, 146

- Ponto zero da peça de trabalho
    - Alinhamento de aresta, 75
    - Alinhamento de plano, 92
    - Correções após medição, 95
    - Definição de aresta, 73
    - Medição, 68
    - medição automática, 68
    - Medição da distância de duas arestas, 75
    - Medição de bolsão retangular, 80
    - medição de canto perpendicular, 78
    - Medição de furos, 80
    - medição de qualquer canto, 78
    - Medição de saliência circular, 86
    - Medição de saliência retangular, 86
    - Medição manual, 68
    - Mudança da interface de operação, 94
  - Posicionamento de fresa - CYCLE800
    - Função, 338
    - Parâmetros, 339
  - Posições
    - Parâmetros, obstáculo, 358
    - Parâmetros, Repetição, 262
  - Programa
    - abrir, 422
    - Copiar, 436
    - criação com suporte para ciclos, 196
    - deletar, 438
    - executar, 423
    - fechar, 422
    - Inserir, 436
    - marcar, 434
    - mover, 439
    - Propriedades, 440
    - selecionar, 434
    - Visualização prévia, 434
  - Programa de passos de trabalho, 209
  - Programa em código G
    - criar, 427
    - Especificação de peça bruta, 197
  - Programa ShopMill
    - Ajustes de programa, 229
    - Blocos de programa, 221
    - Cabeçalho do programa, 220
    - criar, 218
    - Estrutura do programa, 214
    - Funções da máquina, 224
    - Quantidade de peças, 228
    - Reta/Círculo, 349
  - Programa ShopTurn
    - Escala, 347
    - Espelhamento, 348
  - Programas
    - corrigir, 33, 136, 140
    - editar, 155
    - gerenciar, 417
    - Localização de um ponto no programa, 156
    - Renumeração de blocos, 159
    - selecionar, 134
    - sobregavar, 154
    - Substituição de textos, 157
    - teach (aprender), 369
    - testar, 135
  - Propriedades
    - Diretório, 440
    - Programa, 440
  - Protocolo de alarmes
    - exibir, 507
  - PRT (sem movimento de eixos), 151
- Q**
- Qualquer arquivo
    - criar, 429
  - Qualquer posição - CYCLE802
    - Função, 258
    - Parâmetros, 258
  - Quantidade de peças, 228, 404
- R**
- Ranhura aberta - CYCLE899
    - Função, 286
    - Parâmetros, 292
  - Ranhura circular - SLOT2
    - Função, 283
  - Ranhura longitudinal - SLOT1
    - Função, 281
    - Parâmetros, 283
  - Repetição das posições
    - Função, 261
  - Reposicionamento, 141
  - Reta, 351
    - polar, 356
  - Reta/Círculo, 349
  - RG0 (avanço rápido reduzido), 151
  - Rosqueamento com macho com mandril de compensação - CYCLE840
    - Função, 250
    - Parâmetros, 253
  - Rosqueamento com macho sem mandril de compensação - CYCLE84
    - Função, 250
    - Parâmetros, 253



Rotação, 346  
 Parâmetros, rotação de plano, 127  
 Rotação de plano - CYCLE800  
 Parâmetros, 336  
 Rotação do fuso, 223

## S

Saliência circular - CYCLE77  
 Função, 276  
 Saliência retangular - CYCLE76  
 Função, 274  
 Parâmetros, 276  
 SB (bloco a bloco), 151  
 SB1, 135  
 SB2, 135  
 SB3, 135  
 Screenshots de telas  
 abrir, 521  
 Copiar, 521  
 criar, 521  
 Seleção  
 Diretório, 434  
 Programa, 434  
 Simulação, 173  
 Alteração do gráfico, 184  
 Controle do programa, 182  
 Exibição e ocultação da representação da trajetória, 181  
 Indicação do alarme, 187  
 Peça bruta, 180  
 Vistas, 179  
 Sistema de coordenadas  
 comutar, 58  
 SKP (blocos suprimidos), 151  
 SLOT1 - Ranhura longitudinal  
 Função, 281  
 Parâmetros, 283  
 SLOT2 - Ranhura circular  
 Função, 283  
 Submodo  
 REF POINT, 55  
 REPOS, 55  
 TEACH IN, 56  
 Subrotinas, 342  
 Suporte para ciclos de medição, 206, 237

## T

Tabela de simbólicos, 498  
 Tarefa de manutenção

ajustar, 481  
 observar / executar, 479  
 Teach, 369  
 Ajustes, 378  
 Apagar blocos, 378  
 Avanço rápido G0, 373  
 Bloco de deslocamento G1, 374  
 Inserção de blocos, 372  
 Inserção de posição, 370  
 Modificação de blocos, 376  
 Parâmetro, 371  
 Ponto intermediário do círculo CIP, 374  
 Seleção de bloco, 377  
 sequência geral, 369  
 Tipo de movimento, 371  
 Teclado virtual, 459  
 Teclas  
 Painel de comando, 19  
 Telas de variáveis, 514  
 Tempo de processamento do programa, 166  
 Tipos de ferramenta, 383  
 Touch Panel  
 calibrar, 460  
 Transformação de coordenadas, 344

## U

Unidade  
 ajustar, 450  
 Mensagens de erros, 451  
 unidade de leitura lógica, 449  
 Unidade de medida  
 comutar, 59  
 Usinagem  
 cancelar, 134  
 iniciar, 133  
 parar, 133

## V

Variáveis de usuário, 359  
 ativar, 366  
 definir, 366  
 GUD de canal, 363  
 GUD global, 361, 366  
 localizar, 365  
 LUD local, 364  
 Parâmetros R, 360  
 PUD de programa, 365  
 Variáveis de usuário globais, 361  
 Variáveis NC, 510

Variáveis NC/PLC  
    Carregamento de símbolos, 515  
    modificar, 512  
Variáveis PLC, 510  
Velocidade de corte, 223  
Vida útil, 404  
Vistas do programa

ShopMill, 209  
Visualização em Ladder, 483  
Visualização prévia  
    Programa, 434