

SIEMENS

SINUMERIK

840D/840Di/810D/FM-NC

Instr. de programação

04.2000 Edição

Ciclos

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Ciclos

Manual de programação

Parte geral	1
Ciclos de furação e padrão de furação	2
Ciclos de fresagem	3
Ciclos de torneamento	4
Mensagens de erro e tratamento de erros	5
Anexo	A

Válidas para

<i>Controle</i>	<i>Versão de software</i>
SINUMERIK 840D	5
SINUMERIK 840Di	5
SINUMERIK 840DE (variante de export)	5
SINUMERIK 810D	3
SINUMERIK 810DE (variante de export)	3
SINUMERIK FM-NC	3

Edição 04.00

SINUMERIK® Documentação

Chave das edições

Até à presente edição, foram publicadas as edições seguintes.

Na coluna "comentário", as letras utilizadas caracterizam o nível das edições publicadas.

Caracterização do nível na coluna "comentário":

- A** Nova documentação.
- B** Reimpressão inalterada com novo número de pedido.
- C** Versão revisada com novo nível de edição.

A alteração de fatos técnicos mencionados em uma página, em comparação com a versão anterior, é indicada pela versão de edição atualizada no cabeçalho da respectiva página..

Edição	N.º de pedido	Comentário
02.95	6FC5298-2AB40-0BP0	A
04.95	6FC5298-2AB40-0BP1	C
03.96	6FC5298-3AB40-0BP0	C
08.97	6FC5298-4AB40-0BP0	C
12.97	6FC5298-4AB40-0BP1	C
12.98	6FC5298-5AB40-0BP0	C
08.99	6FC5298-5AB40-0BP1	C
04.00	6FC5298-5AB40-0BP2	C

Este livro forma parte integrante da documentação no disco CD-ROM (**DOCONCD**)

Edição	N.º de pedido	Comentário
04.00	6FC5 298-5CA00-0BG2	C

Trademarks

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® e SIMODRIVE® são marcas registradas da Siemens. Outros nomes mencionados nesta publicação poderão da marca registrada do qual usam uma terceira parte para este propósito podem violar as razões do proprietário.

Further information is available on the Internet under:
<http://www.ad.siemens.de/sinumerik>

Esta documentação foi criada mediante WinWord V 7.0 e Designer V 7.0.

Esta publicação não pode ser reproduzida nem transmitida, é proibido de utilizar ou participar o conteúdo da mesma sem prévia autorização expressa. Contravenções obrigam à indenização por perdas e danos. Reservados todos os direitos, em particular para o caso da concessão de patente ou da registo de modelos de utilidade.

© Siemens AG 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000. All Rights Reserved.

No controle podem encontrar-se outras funções operacionais não descritas nesta documentação. Porém, não há qualquer direito a estas funções no caso de um fornecimento novo ou do serviço de assistência pós-venda.

Controlámos o conteúdo deste livro quanto à conformidade com o hardware e software descritos. No entanto, não é possível excluir diferenças, i.é., não assumimos a garantia para a conformidade total. As indicações neste livro verificamos em intervalos regulares e, se necessário, efectuamos correções necessárias. Muito agradeceríamos sugestões e propostas de melhoramento.

Reservadas alterações técnicas.

Conteúdo

Generalidades	1-15
1.1 Informações gerais.....	1-16
1.2 Visão geral dos ciclos.....	1-16
1.2.1 Ciclos de furação, ciclos standard de furação, ciclos de fresagem e torneamento.....	1-17
1.2.2 Subrotinas de ajuda.....	1-18
1.3 Programação dos ciclos.....	1-19
1.3.1 Condições de chamada e de retorno.....	1-19
1.3.2 Dados de máquina.....	1-20
1.3.3 Mensagens durante a execução de um ciclo.....	1-21
1.3.4 Chamada do ciclo e lista de parâmetros.....	1-22
1.3.5 Simulação de ciclos.....	1-25
1.4 Suporte ciclo no editor de programa (SW 4.3 e mais velho).....	1-26
1.4.1 Vista geral de arquivos necessários.....	1-27
1.4.2 Projeção seleção de ciclos.....	1-28
1.4.3 Configuração de máscaras de introdução para alimentação de parâmetros.....	1-30
1.4.4 Configuração tela de ajuda.....	1-34
1.4.5 Configuração de ferramentas (somente MMC 100).....	1-35
1.4.6 Carregar no comando.....	1-36
1.4.7 Independência da língua.....	1-37
1.4.8 Operação da função de suporte aos ciclos.....	1-38
1.4.9 Integração de ciclos de usuário na função de simulação da MMC 103.....	1-39
1.5 Suporte a ciclos no editor de programa (SW 5.1 e maiores).....	1-40
1.5.1 Menus, seleção de ciclos.....	1-40
1.5.2 Novas funções das máscaras de introdução.....	1-41
Ciclos de furação e de padrão de furação	2-47
2.1 Ciclos de furação.....	2-48
2.1.1 Condições.....	2-50
2.1.2 Furar, centrar – CYCLE81.....	2-52
2.1.3 Furar, facear por pontos – CYCLE82.....	2-55
2.1.4 Furação profunda – CYCLE83.....	2-57
2.1.5 Rosca rígida – CYCLE84.....	2-66
2.1.6 Rosca com mandril de compensação – CYCLE840.....	2-70
2.1.7 Furação 1 – CYCLE85.....	2-76
2.1.8 Furação 2 – CYCLE86.....	2-79
2.1.9 Furação 3 – CYCLE87.....	2-83
2.1.10 Furação 4 – CYCLE88.....	2-86
2.1.11 Furação 5 – CYCLE89.....	2-89

2.2 Chamada modal de ciclos de furação	2-91
2.3 Ciclos de padrão de furação	2-94
2.3.1 Condições	2-94
2.3.2 Fila de furos – HOLES1	2-95
2.3.3 Círculo de furos – HOLES2	2-100
2.3.4 Matriz de furos – CYCLE801 (SW 5.3 e anterior).....	2-103
Ciclos de fresamento	3-103
3.1 Informações gerais	3-104
3.2 Condições	3-105
3.3 Corte de roscas - CYCLE90	3-108
3.4 Furos oblongos sobre um círculo - LONGHOLE	3-114
3.5 Ranhuras sobre um círculo - SLOT1	3-120
3.6 Ranhura circular - SLOT2	3-131
3.7 Fresar um bolsão retangular - POCKET1	3-137
3.8 Fresar um bolsão circular - POCKET2.....	3-142
3.9 Fresar de um bolsão retangular - POCKET3	3-147
3.10 Fresar bolsão circular - POCKET4	3-159
3.11 Facear com fresa - CYCLE71	3-166
3.12 Fresar contornos - CYCLE72.....	3-172
3.13 Fresar ressalto retangular - CYCLE76 (SW 5.3 e posteriores)	3-185
3.14 Fresar ressaltos circulares - CYCLE77 (SW 5.3 e posteriores).....	3-191
3.15 Fresagem dos bolsões com ilhas - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75	3-197
3.15.1 Transfere borda bolsão do contorno - CYCLE74.....	3-198
3.15.2 Transfere contorno ilha - CYCLE75.....	3-200
3.15.3 Programação do contorno.....	3-201
3.15.4 Fresagem do bolsão com ilhas - CYCLE73	3-204
Ciclos de torneamento	4-209
4.1 Informações gerais	4-210
4.2 Condições	4-211
4.3 Ciclo de canais – CYCLE93	4-214
4.4 Ciclo de rebaixo – CYCLE94	4-223

4.5	Ciclo de desgaste – CYCLE95.....	4-227
4.6	Ciclo de rebaixo para saída de rosca – CYCLE96.....	4-242
4.7	Abertura de roscas – CYCLE97	4-246
4.8	Encadeamento de roscas – CYCLE98.....	4-254
4.9	Refazer rosca (SW 5.3 e mais velhos).....	4-262
4.10	Extensão do ciclo de remoção de aparas- CYCLE950 (SW 5.3 e mais antigos).....	4-264
Mensagens e tratamento de erros		5-281
5.1	Informações gerais.....	5-282
5.2	Tratamento de erros nos ciclos	5-282
5.3	Visão de conjunto dos alarmes de ciclo	5-283
5.4	Mensagens nos ciclos.....	5-291
Anexo		0-289
A	Abreviaturas	
	290	
B	Termos	
	303	
C	Literatura	
	318	
D	Índice	
	334	

Estrutura da documentação

A documentação SINUMERIK encontra-se dividida em 3 níveis:

- Documentação geral
- Documentação para os usuários
- **Documentação de fabricante/de serviço**

Destinatário

A presente documentação dirige-se ao usuário de máquinas-ferramentas. O impresso descreve de forma pormenorizada os fatos necessários para o usuário relativamente ao trabalho com o controle SINUMERIK FM-NC, 810D e 840D.

Volume padrão

Nas presentes instruções de programação descreve-se a funcionalidade do volume padrão. Complementos ou alterações feitos pelo fabricante da máquina são documentados pelo fabricante da máquina.

MDirija-se, para mais informações relativamente a outros impressos acerca do SINUMERIK FM-NC, 810D ou 840D, assim como acerca de impressos válidos para todos os controles SINUMERIK (tais como interface universal, ciclos de medição...), a Sua agência de Siemens.

No controle podem encontrar-se mais outras funções capazes de funcionar que não foram explicadas nesta documentação. Porém, não há qualquer direito a estas funções no caso de um fornecimento novo ou no caso de serviço.

Validade

As presentes Instruções de programação são válidas para: controle: SINUMERIK FM-NC, 810D, 840D ou 840Di sistema de controle com MMC 100 e MMC 102/103.

Detalhes de software podem ser vistas no Manual de Programação referência ao sistema 840D, somente

aplicado correspondente ao 810D, por exemplo SW 5 em um SINUMERIK 840D corresponde a SW 3 do SINUMERIK 810D.

Estrutura das descrições

Todos os ciclos e todas as possibilidades de programação foram descritos - se conveniente e possível - segundo a mesma estrutura interna. A divisão em vários níveis de informação permite o acesso seletivo às informações atualmente necessárias.

1. A função em um relance

Se quiser procurar um ciclo aplicado apenas raras vezes ou o significado de um parâmetro, poderá ver com uma vista de olhos a maneira da programação da função e encontrar as explicações relativas aos ciclos.

Estas informações situam-se sempre no começo da página.

Informação

Por motivos de espaço não é possível indicar todos os tipos de representação possíveis pela linguagem de programação para os ciclos e parâmetros individuais. Por isso, a programação dos ciclos foi indicada sempre na combinação mais costumada na oficina.

Titel:
Microsoft Word - KAPZ.DOC
Erstellt von:
PSSCRIPT.DIV Version 4.0
Vorschau:
Diese EPS-Datei wurde nicht gespeichert
mit einer entfallenen Vorschau.
Kommentar:
Diese EPS-Datei wird an einen
PostScript-Drucker gedruckt, aber nicht
an andere Druckertypen.

2. Explicações detalhadas

Na parte teórica encontra-se descrito de forma detalhada o seguinte:



Para que preciso deste ciclo?



O que faz o ciclo?



O que são as sequências de operação?

O que fazem os parâmetros?

Que deve ser especialmente observado?

As partes teóricas servem de base da aprendizagem especialmente para principiantes que entram na matéria de CN. Por favor, leia o manual pelo menos uma vez a fim de formar-se uma idéia do volume e da potência do seu controle SINUMERIK.

Titel:
Microsoft Word - KAP2.DOC
Erstellt von:
PSCRIPT DRV Version 4.0
Vorschau:
Diese EPS-Gratik wurde nicht gespeichert
mit einer erhaltenen Vorschau.
Kommentar:
Diese EPS-Gratik wird an einen
PostScript-Drucker gedruckt, aber nicht
an andere Druckertypen.

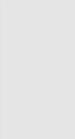


3. Da teoria para a prática

A utilização dos ciclos em correlação com o decurso encontra-se descrita no exemplo de programação.

Para todos os comandos há um exemplo de utilização após a parte teórica.

Titel:
Microsoft Word - KAP2.DOC
Erstellt von:
PSCRIPT DRV Version 4.0
Vorschau:
Diese EPS-Gratik wurde nicht gespeichert
mit einer erhaltenen Vorschau.
Kommentar:
Diese EPS-Gratik wird an einen
PostScript-Drucker gedruckt, aber nicht
an andere Druckertypen.

 **Explicação dos símbolos**

 **Sequencia de operação**

 **Explicação**

 **Função**

 **Parâmetros**

 **Exemplo de programação**

 **Programação**

 **Mais informações**

 **Referências cruzadas a outras documentações e capítulos**

 **Informações acerca de perigos ou fontes de erros**

 **Informações adicionais**

Advertências

As seguintes advertências com significado escalonado são utilizadas na documentação.



Perigo

Este símbolo aparece sempre que há um perigo para a vida, para o corpo ou para materiais, no caso de não tomar as respectivas medidas de precaução.



Atenção

Este símbolo aparece sempre que há o perigo de um ferimento pequeno, no caso de não tomar as respectivas medidas de precaução.



Aviso

Este símbolo aparece sempre que há um grave perigo para a vida, para o corpo ou para materiais, no caso de não tomar as respectivas medidas de precaução.

Princípio

O Seu SIEMENS 810D/840D ou FM-NC está construído conforme o estado técnico e as regras, normas e prescrições de segurança conhecidas.

Equipamentos opcionais

Equipamentos adicionais, módulos de ampliação e níveis de configuração especiais oferecidos por SIEMENS permitem a ampliação apropriada do campo de aplicação dos controles SIEMENS.

Pessoal

Só **pessoal qualificado, autorizado e sério** pode trabalhar com o controle. É proibido de trabalhar no controle, também em um curto período, sem ter a qualificação necessária.

As **competências** correspondentes **do pessoal que se ocupa da preparação, do manejo e da manutenção têm de ser claramente** especificadas e a sua observação tem de ser controlada.

Comportamento

Antes de colocar o controle em funcionamento, tem de ser garantido que as instruções de serviço tenham sido lidas e compreendidas pelo pessoal competente. Além disso a empresa é obrigada a controlar permanentemente o estado técnico total do controle (defeitos e danos aparentes, assim como alterações do comportamento funcional)

Serviço

Só **pessoas qualificadas e com formação especializada** podem efectuar reparações conforme as indicações nas Instruções de manutenção. Devem ser observadas todas as prescrições de segurança correspondentes.



Informação

Uma aplicação **não conforme as disposições** que excluirá **cada responsabilidade do fabricante** é:

Cada aplicação que difere dos pontos atrás mencionados ou ultrapassa as disposições.

Se se trabalhar com o controle no **estado técnico não impecável**, sem ter consciência da segurança e de perigos e sem observar todos as instruções no Manual de serviço..

Se falhas que podem reduzir a segurança não forem eliminadas **antes de** colocar o controle em funcionamento.

Cada **alteração, comutação em ponte ou colocação fora do funcionamento** de dispositivos no controle que servem para o funcionamento impecável, a utilização não limitada assim como para a segurança ativa e passiva.



Podem surgir **perigos inesperáveis** para:

- a saúde e a vida de pessoas
- controle, a máquina e outros bens da empresa e do usuário.

Generalidades

1.1	Informações gerais	16
1.2	Visão geral dos ciclos	16
1.2.1	Ciclos de furação, ciclos standard de furação, ciclos de fresagem e torneamento	17
1.2.2	Subrotinas de ajuda	18
1.3	Programação dos ciclos	19
1.3.1	Condições de chamada e de retorno	19
1.3.2	Dados de máquina	20
1.3.3	Mensagens durante a execução de um ciclo	21
1.3.4	Chamada do ciclo e lista de parâmetros	22
1.3.5	Simulação de ciclos	25
1.4	Suporte ciclo no editor de programa (SW 4.3 e mais velho)	26
1.4.1	Vista geral de arquivos necessários	27
1.4.2	Projeção seleção de ciclos	28
1.4.3	Configuração de máscaras de introdução para alimentação de parâmetros	30
1.4.4	Configuração tela de ajuda	34
1.4.5	Configuração de ferramentas (somente MMC 100)	35
1.4.6	Carregar no comando	36
1.4.7	Independência da língua	37
1.4.8	Operação da função de suporte aos ciclos	38
1.4.9	Integração de ciclos de usuário na função de simulação da MMC 103	39
1.5	Suporte a ciclos no editor de programa (SW 5.1 e maiores)	40
1.5.1	Menus, seleção de ciclos	40
1.5.2	Novas funções das máscaras de introdução	41

1.1 Informações gerais

O primeiro capítulo dá uma idéia dos ciclos disponíveis. Nos capítulos seguintes descrevem-se as condições gerais válidas para todos os ciclos quanto à

- Programação dos ciclos e
- Guia do operador para a chamada dos ciclos.

1.2 Visão geral dos ciclos

Ciclos são subrotinas tecnológicas que permitem realizar operações específicas de usinagem, tais como, rosqueamento ou fresar um bolsão. A adaptação dos ciclos a uma necessidade específica de usinagem é efetuada através do preenchimento de parâmetros.

O sistema fornece vários ciclos standard para as seguintes tecnologias:

- furar
- fresar
- tornear.

1.2.1 Ciclos de furação, ciclos standard de furação, ciclos de fresagem e torneamento

O controle SINUMERIK FM-NC, 810D e 840D permite trabalhar com os seguintes ciclos:

Ciclos de furação

CYCLE81	Furar, centrar
CYCLE82	Furar, facear por pontos
CYCLE83	Furação profunda
CYCLE84	Rosca rígida
CYCLE840	Rosca com mandril compensador
CYCLE85	Furação 1
CYCLE86	Furação 2
CYCLE87	Furação 3
CYCLE88	Furação 4
CYCLE89	Furação 5

Ciclos de grupos de furos

HOLE1	Trabalhar fila de furos
HOLE2	Trabalhar círculo de furos

Novo a partir da versão SW 5.3:

CYCLE801	Matriz de furos
----------	-----------------

Ciclos de fresagem

LONGHOLE	Superfície da peça fresada: furos oblongos sobre um círculo
SLOT1	Superfície da peça fresada: ranhuras sobre um círculo
SLOT2	Superfície da peça fresada: ranhuras circulares
POCKET1	Fresar bolsão retangular (com fresa de topo)
POCKET2	Fresar bolsão circular (com fresa de topo)
CYCLE90	Fresar roscas

Novos a partir do SW 4:

POCKET3	Fresar bolsão retangular (com qualquer fresa)
POCKET4	Fresar bolsão circular (com qualquer fresa)
CYCLE71	Facear com fresa
CYCLE72	Fresar contornos

Novo na versão SW 5.2 e maior:

CYCLE73	De contorno (ilhas)
---------	---------------------

1.2 Visão geral dos ciclos

CYCLE74	Transferência contorno e cavidade
---------	-----------------------------------

CYCLE75	Transferência contorno da ilha
---------	--------------------------------

Novo na versão SW 5.3 e maior:

CYCLE76	Fresar com ressalto retangular
---------	--------------------------------

CYCLE77	Fresar com ressalto circular
---------	------------------------------

Ciclos de torneamento

CYCLE93	Desbaste de canais
---------	--------------------

CYCLE94	Rebaixo de saída de rosca (forma E e F segundo DIN)
---------	---

CYCLE95	Ciclo de desbaste com alívio de cortes
---------	--

CYCLE96	Garganta até o núcleo da rosca (formas A, B, C e D segundo DIN)
---------	---

CYCLE97	Abrir roscas
---------	--------------

CYCLE98	Encadear roscas
---------	-----------------

Novo na versão SW 5.1 e maior:

CYCLE950	Quantidade de remoção por passada
----------	-----------------------------------

1.2.2 Subrotinas de ajuda

Do pacote de ciclos fazem parte as subrotinas de ajuda

- PASSO e
- MENSAGEM.

Estes sempre têm de estar carregados no controle.

1.3 Programação dos ciclos

Um ciclo padrão é definido como uma subrotina com nome e lista de parâmetros. Para a chamada de um ciclo são válidas as condições descritas nas "Instruções de programação SINUMERIK, Parte 1: Princípios fundamentais".



Os ciclos são fornecidos em disquetes ou, na MMC102, com a respectiva versão de software. Carrega-se na memória de programa do controle através da interface V.24 (ver Instruções de operação).

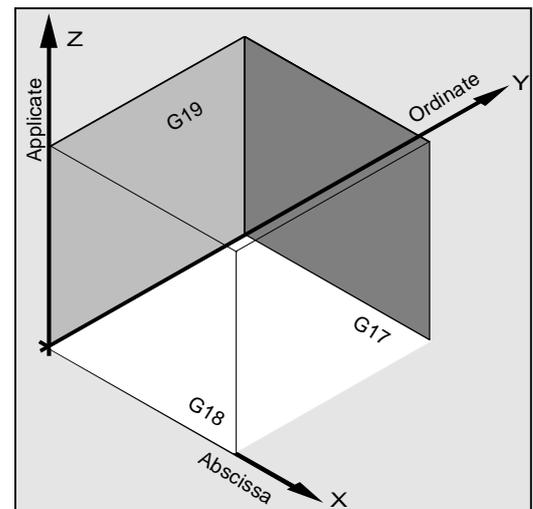
1.3.1 Condições de chamada e de retorno

As funções G efetivas antes da chamada do ciclo e o frame programado mantêm-se ativos para além do ciclo.

O plano de trabalho (G17, G18, G19) devem ser definidos antes da chamada do ciclo. Um ciclo trabalha no plano atual com

- abscissa (1.º eixo geométrico)
- ordenada (2.º eixo geométrico)
- terceira coordenada (3.º eixo geométrico para o plano no espaço).

Nos ciclos de furação, a furação é efetuada no eixo que corresponde à terceira coordenada do plano atual. Na fresagem efetua-se neste eixo a aproximação em profundidade



Atribuição de planos e eixos

Comando	Plano	Eixo de aprox. vertical
G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

1.3 Programação dos ciclos

1.3.2 Dados de máquina

Os seguintes dados de máquinas são utilizados para os ciclos. Os valores mínimos para estes dados estão contidos na tabela abaixo.

Dados de máquina importantes

N.º do MD	Nome do MD	Valor mínimo
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	7
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	10
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	10
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	40
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	400
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	25

Os arquivos de dados de máquina são fornecidos pelo fabricante com estes valores de preset. Deve-se ter em atenção que após a alteração destes dados de máquina será necessário efetuar um power_on.



O dado de máquina específico de eixo MD 30200: NUM_ENCS também deve ser observado para trabalhar com o ciclo CYCLE840 (rosca com mandril de compensação).

1.3.3 Mensagens durante a execução de um ciclo

Em alguns dos ciclos, exibem-se durante a sua execução mensagens na tela do controle, as quais nos dão informações sobre o estado do processamento.

Estas mensagens não interrompem o processamento do programa e são exibidas até surgir a próxima mensagem.

Os textos de mensagem e o seu significado são descritos com os respectivos ciclos.



Um resumo de todas as mensagens relevantes encontra-se no apêndice A deste manual de programação.

Indicação de bloco durante a execução de um ciclo

Durante todo o tempo de ciclo, a chamada de ciclo continua a existir na indicação atual de bloco.

1.3.4 Chamada do ciclo e lista de parâmetros

Os ciclos standard trabalham com variáveis definidas pelo usuário. Os parâmetros de definição dos ciclos podem ser transferidos através da lista de parâmetros quando da chamada do ciclo



Os ciclos sempre devem ser chamados em um bloco separado.

Informações fundamentais relativas à introdução de parâmetros nos ciclos standard

Instruções de programação descreve a lista de parâmetros para cada ciclo juntamente com

- a sequência e
- o tipo.

A sequência dos parâmetros de programação tem de ser rigorosamente observada.

Cada parâmetro de programação de um ciclo tem um certo tipo específico de dado. O tipo do parâmetro que está sendo usado deve ser especificado na chamada do ciclo. Na lista de parâmetros podem ser transferidas

- variáveis ou
- constantes.

Se na lista de parâmetros forem transferidas variáveis, estas anteriormente devem ter sido definidas e atribuídas a valores na chamada do programa. Os ciclos podem ser chamados

- com uma lista de parâmetros incompleta ou com omissão de parâmetros.

Se desejar omitir os últimos parâmetros de transferência que deveriam ser escritos na chamada, é possível terminar a lista de parâmetros antes de estar completa com ""). Se desejar omitir parâmetros intermediários, basta acrescentar uma vírgula "... , ..." .



Não há verificação para os valores dos parâmetros em um valor discreto ou faixa limitada, a não ser que no ciclo estiver especificamente descrita uma reação a erros.

Se a lista de parâmetros conter mais registros do que os parâmetros definidos no ciclo, o alarme geral NC

12340 "Número de parâmetros excessivo", será enviado e o ciclo não será executado.

Chamada de ciclo

Os vários métodos para se escrever a chamada de ciclo é mostrado no exemplo seguinte CYCLE100, que exige os seguintes parâmetros de entrada.

Exemplo

FORM	Definição da forma a trabalhar Valores: E e F
MID	Profundidade de aproximação (a introduzir sem sinal)
FFR	Avanço
VARI	Modo de trabalho Valores: 0, 1 ou 2
FAL	Tolerância para o acabamento

Chama-se o ciclo através do comando CYCLE100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL).

1. Lista de parâmetros com valores constantes

Em vez dos parâmetros individuais, é possível escrever diretamente os valores concretos com os quais deve ser executado o ciclo.

Exemplo

CYCLE100 ("E", 5, 0.1, 1, 0)	chamada do ciclo
------------------------------	------------------

2. Lista de parâmetros com variáveis como parâmetros de transferência

Os parâmetros podem ser transferidos como variáveis de cálculo, as quais têm de ser definidas e atribuídas a valores antes da chamada do ciclo.

Exemplo

1.3 Programação dos ciclos

DEF CHAR FORM="E"	Definição de um parâmetro, atribuição de valores
DEF REAL MID=5, FFR, FAL DEF INT VARI=1	Definição dos parâmetros com e sem atribuição de valores
N10 FFR=0.1 FAL=0	Atribuições de valores
N20 CYCLE100 (FORM, MID, FFR, -> -> VARI, FAL)	Chamada de ciclo

3. Utilização de variáveis predefinidas como parâmetros de transferência

Pode-se também utilizar como variáveis, parâmetros R

Exemplo

DEF CHAR FORM="E"	Definição de um parâmetro, atribuição de valores
N10 R1=5 R2=0.1 R3=1 R4=0	Atribuições de valores
N20 CYCLE100 (FORM, R1, -> -> R2, R3, R4)	Chamada do ciclo

Como os parâmetros R estão pré-definidos como reais, é necessário se certificar que o tipo do parâmetro do ciclo é compatível com o tipo real.

Explicações mais detalhadas relativas a tipos de dados, à conversão de tipos e compatibilidade de tipos encontram-se nas Instruções de programação. No caso de incompatibilidade de tipos, será enviado o alarme 12330 "Tipo do parâmetro ... incorreto"..

4. Lista de parâmetros incompleta e omissão de parâmetros

Se não for necessário definir parâmetros para a chamada do ciclo, ou se eles tiverem o valor zero, podemos omiti-los da lista de parâmetros. Neste caso escreve-se somente a vírgula "... , ...", para assegurar a atribuição correta dos parâmetros subsequentes, ou terminar-se a lista de parâmetros antes do estar completa com ")".

Exemplo

CYCLE100 ("F", 3, 0.3, , 1)	Chamada de ciclo, 4.º parâmetro omitido (valor zero)
-----------------------------	--

CYCLE100 ("F", 3, 0.3)

Chamada de ciclo,
aos últimos dois parâmetros está atribuído o
valor zero (eles foram omitidos)

5. Expressões na lista de parâmetros

Na lista de parâmetros são admitidas também
expressões cujo resultado é atribuído ao respectivo
parâmetro no ciclo.

Exemplo

DEF REAL MID=7, FFR=200

Definição dos parâmetros, atribuições de
valores

CYCLE100 ("E", MID*0.5, FFR+100,1)

Chamada de ciclo
Profundidade de aproximação 3.5,
avanço 300

1.3.5 Simulação de ciclos

Programa com chamadas de ciclo podem ser
testadas iniciando através da função de simulação.



Função

Em configurações com a MMC 100.2 durante a
simulação, o programa é executado normalmente no
NC e o movimento a ser deslocado é sinalizado no
vídeo.

Em configurações com a MMC 103 o programa de
simulação roda somente na MMC. Por isso a partir da
versão da MMC - SW 4.4 e maiores executar ciclos
sem os dados das ferramentas ou seleção anterior de
uma correção de ferramenta.

Então em ciclos os dados de correção de ferramenta
são utilizados no cálculo do movimento a ser executado
(por exemplo fresar bolsão e ranhuras, tornear com
intervalo) , o contorno final é executado e uma
mensagem é sinalizada que a simulação sem
ferramenta está ativa.

Esta função pode ser utilizada para controlar a posição
por exemplo da bolsa.

1.3 Programação dos ciclos

1.4 Suporte ciclo no editor de programa (SW 4.3 e mais velho)

O programa de edição coloca a disposição um suporte a programação para introdução de chamadas de ciclos no programa e para a introdução de parâmetros.

Desta forma o suporte é válido tanto para ciclos da Siemens como os do usuário.



Função

O suporte do ciclo é composto de três componentes:

1. Seleção do ciclo
2. Máscara de introdução para a introdução de parâmetros
3. Tela de ajuda para cada ciclo.

Na colocação de ciclos próprios não é obrigatoriamente necessário a criação de telas de help, somente são sinalizados máscaras de introdução para os ciclos.

Além disso é possível projetar o arquivo texto para o auxílio aos ciclos independente da língua. Neste caso são necessários arquivos textos correspondentes que se encontram na MMC.



Uma descrição detalhada do programa de edição pode ser encontrado na

Literatura: /BA/, "Manual de operação"

1.4.1 Vista geral de arquivos necessários

Requisitos básicos para o auxílio aos ciclos são os seguintes arquivos:

Relação	Arquivo	Aplicação	Tipo arquivo
Seleção do ciclo	cov.com	Ciclos standard e do usuário	Arquivo texto
Máscara de introdução para alimentação de parâmetros	sc.com	Ciclos standard	Arquivo texto
Máscara de introdução para alimentação de parâmetros	uc.com	Ciclos do usuário	Arquivo texto
Telas de ajuda (Help)	*.bmp	Ciclos standard ou do usuário	Bitmap



Na MMC 100 as telas de ajuda precisam ser convertidas para um outro formato (*.pcx) e compilados para um arquivo que possa ser carregado (cst.arj).

1.4.2 Projeção seleção de ciclos



Função

A projeção da seleção dos ciclos ocorre no arquivo cov.com:

- A seleção dos ciclos é colocada diretamente nas softkeys que é configurada no arquivo cov.com.
- Podem ser utilizados até três níveis de softkey com cada um até 18 softkeys; isto possibilita que os ciclos sejam subdivididos, por exemplo uma tecnologia é possível com isso.
- Se estão configurados no máximo 6 ciclos então todos eles se encontram na barra de softkey vertical. A sétima e oitava softkey são reservadas para funções de operação como "voltar" ou "interromper" ou "Ok".

Se na respectiva área se encontrarem mais do que 6 ciclos então o sétimo é identificado por ">>" e é comutado para a segunda camada de softkeys na barra vertical.

- Na primeira camada estão somente 4 softkeys à disposição, o primeiro softkey está reservado.

Exemplo de seleção de ciclo

The screenshot shows a CNC editor window titled 'Editor MELDTEST\MELDTEST.MPF'. The main area contains the following code:

```

N10 CYCLE96(100,-20,'B')
;Generalisierter Postprozessor AUTOTURN
;
; U3.4
;TEILEPROGRAMM: MANTEFL ERSTE SPANNUNG:
;ERSTELLT AM : Wed Aug 14 09:34:38 1996
;
N50 MSG("MANTEFL")
N70 ; (PB1)
N90 G0 G53 T0 D0 G71 X170. Z250.
N110 TRANS X0. Z100.
N130 LIMS=4000 ;SPINDLE SPEED LIMIT
N150 TOA11 ;( ??? VORSICHT, AKT. VERSCHLEISSDATEN PRUEFEN ??? )
;
;#0 80ANBOHREN D4 L0
N170 MSG("ANBOHREN D4 L0")
  
```

On the right side of the editor, there is a vertical toolbar with the following softkeys: Turning, Drilling, Milling, Thread, and an empty space. At the bottom right of the editor window, there is an 'EXIT' button.



Programação

Sintaxe do arquivo cov.com (exemplo)

```

%_N_COV_COM
; $PATH=/_N_CUS_DIR
; V04.03.01/10.09.97
S2.0.0\Turning\
S3.0.0\Drilling\
S4.0.0\Milling\
S5.0.0\Threads\
S6.0.0\Users\
S3.1.0\Deep hole %ndrilling\C3(CYCLE83)          Furar com furação profunda
S3.2.0\Boring\
S3.2.1\Boring%n1\C6(CYCLE85)                    Furar 1
...
M17

```

Explicação da sintaxe

<code>Sx.y.z</code>	Número da softkey e nível, o ponto decimal serve para separação dos três números x identifica a softkey do primeiro nível (2 até 18 é possível) y identifica a softkey do segundo nível (1 até 18 é possível). z identifica a softkey do terceiro nível (1 até 18)
<code>\text\</code>	Texto da softkey, máximo de 2 · 9 caracteres Sinal de separação para salto para próxima linha é "%n"
<code>Cxx</code>	Nome da tela de help, a letra "p" é acrescentada ao nome do suporte ao ciclo Cxxp.bmp
<code>(Name)</code>	Nome do ciclo que é escrito no programa e está a disposição na máscara de introdução para a alimentação de parâmetros.

Depois do nome do ciclo pode ser escrito um comentário isto é possível colocando um espaço em branco após o nome.



Pontos especiais relacionados a MMC 102/103

Caso este arquivo dependa do idioma, isto quer dizer projetado, então precisa ser colocado junto do nome do arquivo a identificação do idioma por exemplo:

- COV_GR.COM para alemão,
- COV_UK.COM para inglês,
- COV_ES.COM para espanhol,
- COV_FR.COM para francês,
- COV_IT.COM para italiano,

Ou diferentes códigos para outras línguas.

1.4.3 Configuração de máscaras de introdução para alimentação de parâmetros

A base para o desenvolvimento das máscaras de introdução para a alimentação de parâmetros são os arquivos SC.COM (ciclos da Siemens) e UC.COM (ciclos do usuário).
A sintaxe é para os dois arquivos iguais.



Explicação

O ponto seguinte é um exemplo de cabeçalho do ciclo:

```

Name of the help display
|
Cycle name
|
Comments
|
//C6 (CYCLE85) Boring 1
  
```

//	Identificação da linha do cabeçalho de uma descrição de um ciclo
C6	Nome da tela de ajuda acrescido da letra p (C1 - C28 Ciclo da Siemens)
(CYCLE85)	Nome do ciclo. Este nome também é escrito no programa do NC
Boring 1	Comentário (não é trabalhado)

Parametrização do ciclo

(R/0 2/1/Return plane, absolute)[return plane/RTP]

Start	(
Tipo de variável	R REAL I INTEGER C CHARACTER S STRING
Sinal de separação	/
Valor da margem	Limite inferior, vazio, limite superior (por exemplo 0 2)
Sinal de separação	/
Valor para preset	Um valor (por exemplo 1)
Sinal de separação	/
Texto longo	É colocado na linha de diálogo
End)
Start opção	[
Texto curto	Aparece na máscara de parâmetros
Sinal de separação	/
Texto em bitmap	Nome do parâmetro
Final opção]

1.4 Suporte ciclo no editor de programa (SW 4.3 e mais velho)

Ao invés da limitação de uma área de valores também podem ser definidos valores unitários através de enumeração.

1.4 Suporte ciclo no editor de programa (SW 4.3 e mais velho)

Estes são seleccionados através da tecla toggle.

```
(I/* 1 2 3 4 11 12 13 14/11/Seleção do
modo de operação)[Modo de operação / VARI]
```



Para conseguir uma compatibilidade com as versões do suporte aos ciclos da programação do diálogo da MMC 102/103 somente está previsto a parte que se encontra entre os parênteses. A parte entre os colchetes é opção.



Explicação

Quando estiver faltando a parte que se encontra entre os colchetes então:

Texto curto=	Os primeiros 19 caracteres do texto longo mas apenas até o primeiro espaço vazio da direita ou até a primeira vírgula da esquerda. Texto encurtado é marcado com o caractere " * "
Texto em bitmap=	É lido do arquivo Cxx.awb

1.4 Suporte ciclo no editor de programa (SW 4.3 e mais velho)



Exemplo de programação

Suporte ao ciclo para o ciclo:
Corresponde aos arquivos COM SW4 MMC100 e
suporte ao ciclo ASCII Editor MMC 102/103

```
//C6(CYCLE85)                                     Furar 1
(R///Retraction plane, absolute)[Retraction plane/RTP]
(R///Reference plane, absolute)[Reference plane/RFP]
(R/0 99999//Safety distance, without sign)
[safety distance/SDIS]
(R///Final drilling depth, absolute)[Final drilling depth/DP]
(R/0 99999/0/Final drilling depth relative to reference plane)[Final
drilling depth rel./,DPR]
(R/0 99999//Dwell at drilling depth)[Dwell BT/DTB]
(R/0.001 999999//Feedrate)[Feedrate/FFR]
(R/0.001 999999//Return feedrate)[Return feedrate/RFF]
```

Parameter	Value	Unit/Type
Retraction plane	RTP	mm
Reference plane	RFP	mm
Safety clearance	SDIS	mm
Final drilling depth	DP	mm
Final drilling depth, rel.	DPR	mm
Dwell BT	DTB	ms
Feedrate	FFR	mm/min
Return feedrate	RFF	mm/min

Retraction plane, absolute

EXIT

Abort

Ok

1.4.4 Configuração tela de ajuda



Explicação

Tela de ajuda para a MMC100

Caso você modifique os gráficos standard ou queira desenvolver gráficos próprios então você necessita um programa gráfico no PC. O tamanho máximo do gráfico é limitado em 272 x 280 pixels. É recomendado que você faça todos os gráficos do mesmo tamanho.

A MMC utiliza o formato PCX do Zsoft Paintbrush como formato gráfico. Caso você não tenha um programa gráfico que possa criar neste formato então você pode usar o programa Paint Shop Pro para converter seu gráfico.

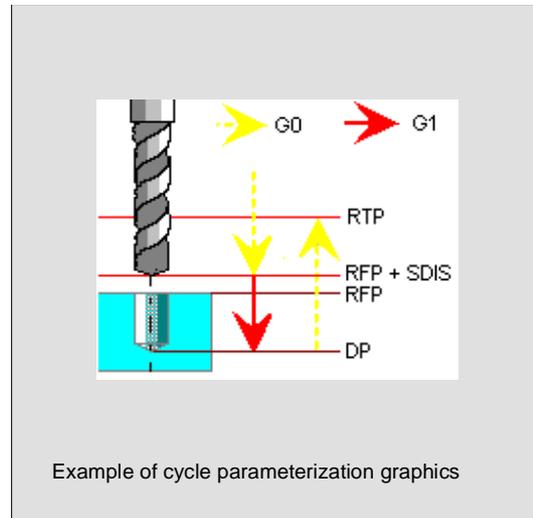


O programa Paint Shop Pro não está incluído nos disquetes fornecidos pela Siemens.

Telas de ajuda para MMC 102/103

As telas de ajuda do MMC 102/103 estão localizados no diretório do sistema abaixo do diretório DH\DP.DIR\HLP.DIR.

Você pode utilizar a função de "Copy" no menu de Services para ler dados de um disquete. Para fazer esta seleção selecionar o diretório de destino através "Programação diálogo" e "DP Help".



1.4.5 Configuração de ferramentas (somente MMC 100)



Explicação

Para a MMC 100 você necessita adicionalmente um programa de conversão de arquivos do formato *.bmp para *.pcx.

Estas ferramentas você pode encontrar nos disquetes dos ciclos no diretório MMC 100\TOOLS.

Isto possibilita a conversão e compressão em um arquivo que possa ser carregado na MMC 100.



A conversão dos arquivos-PCX e a compressão subsequente em um arquivo ocorre utilizando os recursos **PCX_COM.EXE** e **ARJ.EXE**. Estes recursos estão presentes no disquete.

Os arquivos a serem convertidos devem estar todos no mesmo diretório, diretórios múltiplos não são aceitos.

Chamada da rotina de conversão:

```
makepcx.bat
```

Todos os parâmetros necessários já estão salvos neste arquivo.

A conversão produz arquivos *.b00 e *.b01. Antes da chamada da compressão devem ser convertidos todos estes arquivos *.b00 e *.b01 como também a ferramenta arj.exe em um diretório e partir chamando o seguinte comando:

```
arj a cst.arj *.*
```

1.4.6 Carregar no comando

Carregar na MMC 100

Pré-condições

O disquete com a aplicação já deve estar instalada em seu PC.



Sequência de operação

- Selecionar o diretório "**INSTUTIL**" no seu diretório da aplicação e partir "**APP_INST.EXE**". Aparece o menu para a instalação **do software**.
- Selecionar no menu o item "**Modify configuration**". Aparece um outro menu de seleção. Neste menu deve ser selecionado o ítem "**Add *.* Files ...**". Como nome do arquivo deve ser introduzido na máscara de introdução o seu diretório dos arquivos gráficos e o nome do arquivo "**CST.ARJ**".
- Confirmar a introdução com a tecla return.
- Acionar a tecla **Esc** para voltar para o menu principal onde o seu software pode ser transferido para o hardware.

•

Carregar na MMC 102/103



Sequência de operação

As telas de ajuda para o auxílio no ciclo estão no diretório

Interactive programming\DP help.

Elas são introduzidas a partir dos disquetes no formato longo usando a seguinte operação

- "Data Management" e
- "Copy".

1.4.7 Independência da língua



Explicação

Suporte ao ciclo pode ser configurado como independente de linguagem.

Para isso todos os textos são substituídos nos arquivos cov.com e sc.com através de números de textos. Adicionalmente é necessário um arquivo texto no comando.

Para os ciclos do usuário estão reservados a área de numeração de textos de 85000...89899.

Na MMC 103 este arquivo chama aluc_(language).com e se encontra gravada no diretório DAMB.DIR (MBDDE alarm texts) no sistema de arquivos.

Exemplo:

```
//C60 (DRILLING CYCLE)
(R///$85000)[$85001/PAR1]
(R///$85002 $85003)[$85002/PAR2]
...
```

Arquivo texto para isso:

85000	0	0	"Camada de retorno como valor absoluto"
85001	0	0	"Camada de retorno"
85002	0	0	"Profundidade do furo"
85003	0	0	"Relativo para a camada de retorno"

Explicação da sintaxe:

\$	Identificador para o número texto
85000...89899	Número texto para ciclos do usuário
\$85000... \$...	Muitos textos são associados

1.4.8 Operação da função de suporte aos ciclos



Explicação

Para inserir uma chamada de ciclo em um programa devem ser executados os seguintes passos:

- Softkey "Support" na coluna de softkey horizontal.
- Softkey "Cycle" (MMC 102/103 somente).
- Selecionar o ciclo via a barra de softkey vertical até que a respectiva máscara de introdução apareça (A tela de ajuda aparece no display da MMC 100 se você acionar a tecla de Info).
- Introduzir o valor do parâmetro.
- Com a MMC103 também é possível introduzir o nome da variável ao invés de um valor na máscara, o nome da variável sempre inicia com uma letra ou sublinhado.
- Apertar "OK" para confirmar (ou "Abort" caso a introdução esteja incorreta).

1.4.9 Integração de ciclos de usuário na função de simulação da MMC 103



Explicação

Caso você queira simular os ciclos de usuário na MMC 103ª linha chamada para cada ciclo precisa estar inserida no arquivo dpcuscyc.com no diretório DA\DP.DIR\SIM.DIR. Para cada ciclo deve ser inserido a linha de chamada.



Exemplo de programação

Um ciclo do usuário chamado POSITION1 com 3 parâmetros de transferência são carregador no comando e precisam ser simulados.

```
_____  
%_N_POSITION1_SPF  
_____  
; $PATH=/_N_CUS_DIR  
_____  
PROC POSITION1 (REAL XWERT, REAL YWERT, REAL ZWERT)  
_____  
...  
_____  
M17  
_____
```

A linha seguinte

```
PROC POSITION1 (REAL XWERT, REAL YWERT, REAL ZWERT)
```

Precisa ser inserida no arquivo dpcuscyc.com.

1.5 Suporte a ciclos no editor de programa (SW 5.1 e maiores)

A partir da SW 5.1, o editor de programa oferece uma extensão do suporte ao ciclo para ciclos da Siemens e do usuário.



Função

O suporte ao ciclo contém a seguinte funcionalidade:

- Seleção de ciclos via softkeys
- Máscaras de introdução para alimentação de parâmetros com telas de ajuda
- Online help para cada parâmetro (somente na MMC103)
- Suporte na introdução de contorno

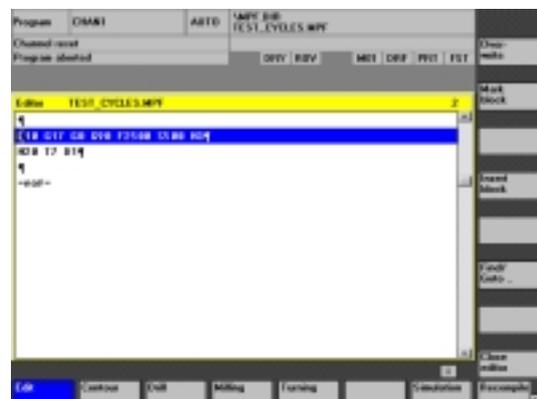
De cada máscara é gerado o código de programa que pode ser resetado.

1.5.1 Menus, seleção de ciclos



Explicação

A seleção dos ciclos ocorre orientada - tecnologicamente via softkeys:



Contour

Introdução geometria via o processador de geometria ou através de máscaras de contorno.

Drilling

Máscaras de introdução para ciclos de furação e telas de furação.

Milling

Máscaras de introdução de ciclos de fresagem.

Turning

Máscaras de introdução para ciclos de giro.

Após a confirmação da introdução em uma máscara com o k , a seleção da barra de seleção desta

tecnologia ainda fica visível.

Ciclos similares são alimentados das máscaras em conjunto. Dentro da máscara é possível fazer a comutação entre os ciclos através de softkey, por exemplo ao fazer rosca ou no entalhe.

O suporte ao ciclo no editor contém máscaras, que não fazem chamadas do ciclo mas sim introduzem códigos DIN livres de várias linhas no programa, por exemplo as máscaras de contorno como também a introdução aleatória de posições de furações.

1.5.2 Novas funções das máscaras de introdução



Função

- Em muitos ciclos o tipo de usinagem pode ser influenciado através do parâmetro VARI. Ele possui muitas vezes vários ajustes que são chaveadas por um único valor. Estas introduções individuais são divididas em diferentes campos de introdução nas máscaras dos novos suportes aos ciclos que pode ser comutada utilizando a tecla-Toggle.
- As máscaras de introdução se modificam dinamicamente. Somente aparecem os campos de introdução necessários para o tipo de usinagem selecionado. Campos não necessários não aparecem. No exemplo isso se aplica ao parâmetro para o avanço do carro.
- Parâmetros que dependem de outros são ocupados automaticamente após uma introdução. Este é o caso no rosqueamento onde são aplicados tabelas de rosqueamento. No ciclo de rosqueamento CYCLE97, por exemplo, da introdução do campo 12 para o tamanho do rosqueamento (parâmetro MPIT) automaticamente ocupado o parâmetro do passo da rosca (parâmetro PIT) com 1.75 e a profundidade da rosca (parâmetro TDEP) com 1.137. Esta função não está ativa se não estiver ativa a tabela de rosqueamento métrica.
- Caso seja sinalizado uma máscara pela segunda vez, então todos os campos recebem os valores dos últimos dados introduzidos.

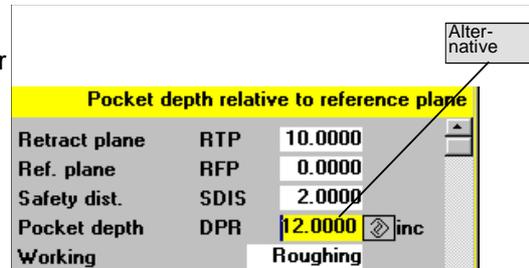
Em ciclos que são chamados várias vezes no



1.5 Suporte a ciclos no editor de programa (SW 5.1 e maiores)

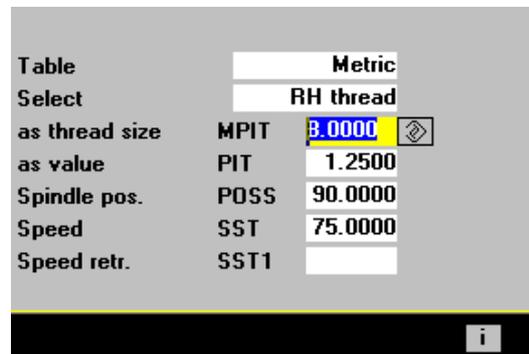
mesmo programa (por exemplo fresar bolsões para desbastar e para aplainar) então só precisam ser modificados alguns parâmetros.

- Nas máscaras de ciclos de furação e de fresagem existe a possibilidade para alguns parâmetros inserir estes valores como absolutos ou incrementais. Neste tipo de parâmetro aparece uma abreviação ABS para valores introduzidos absolutos e INC para incrementais. Isto pode ser comutado utilizando a softkey "Alternative". Na próxima chamada desta máscara os valores antigos permanecem.

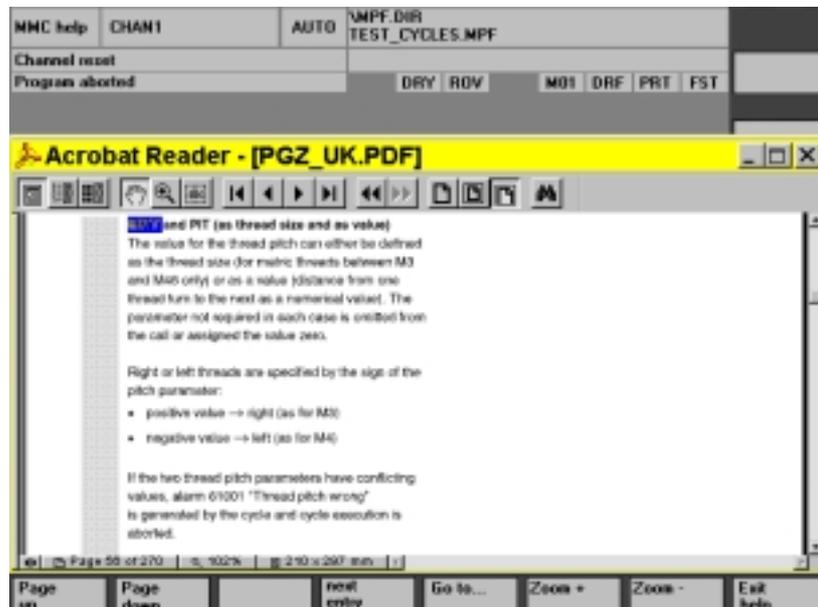


- Com a MMC103 existe a possibilidade sinalizar para cada parâmetro do ciclo através de ajudas Online informações adicionais. Caso o cursor esteja sobre o parâmetro e aparece na parte

inferior do lado direito o ícone de help  pode ser ativado a função de ajuda.



Acionando a tecla de ajuda é aberto e sinalizado a descrição do parâmetro conforme manual de programação de ciclos.





Operação da tela de help (ajuda)

Paging backward	Paginar na documentação para trás.
Paging forward	Paginar na documentação para frente.
Next entry	Possibilita o salto para um outro texto que pode estar incluído na tela de ajuda.
Jump to	Possibilita o salto para um campo selecionado.
Zoom +	Aumenta a letra na tela de help.
Zoom -	Reduz a letra na tela de help.
Abort help	Volta para a máscara de ciclos.



Suporte a introdução de contorno

Generate contour

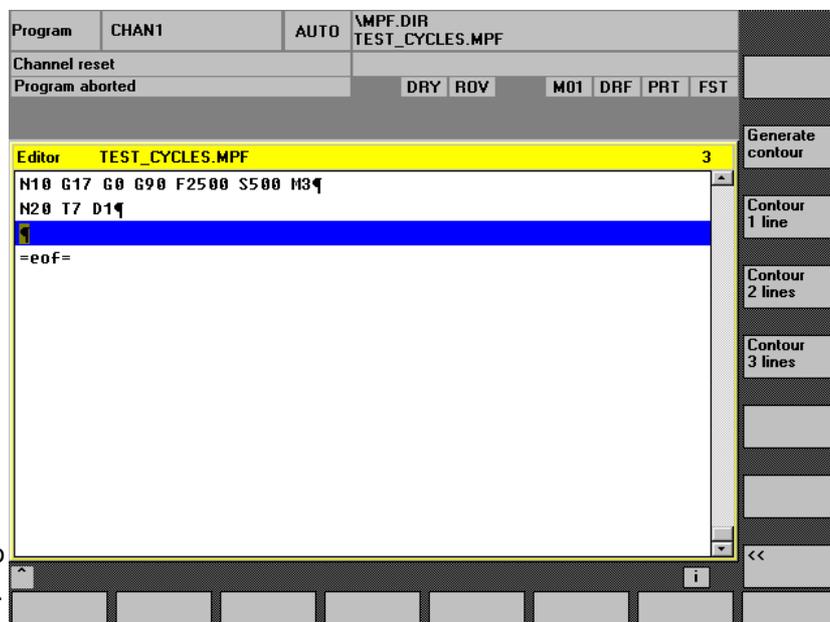
Parte o processador de geometria com os partes dos contornos que fazem parte e que podem ser inseridos.

Contour 1st line

Contour 2nd line

Contour 3rd line

Outras softkeys auxiliam a definição de contorno que são possíveis a partir da versão 5.

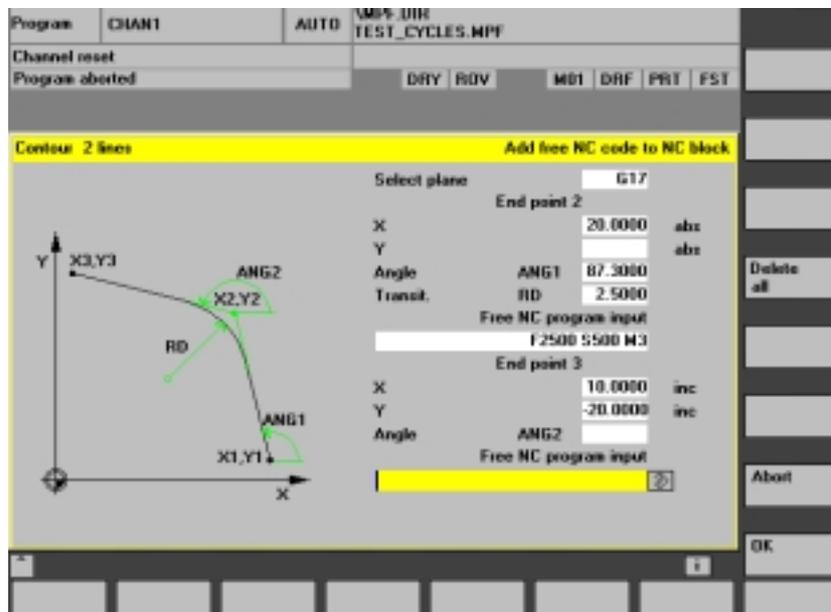


Isto consiste em uma ou muitas das linhas retas com elementos de transição de contorno entre eles (raios, chanfros). Cada elemento de contorno pode ser definido através de ponto final ou ponto e ângulo e pode ser completado através de códigos DIN livres.

1.5 Suporte a ciclos no editor de programa (SW 5.1 e maiores)

Exemplo

Através da seguinte máscara de introdução é gerado o seguinte código-DIN:



X=AC(20) ANG=87.3 RND=2.5 F2000 S500 M3
X=IC(10) Y=IC(-20)



Suporte a furacão

O suporte a furacão possui uma série de ciclos de furacão e tela de furacão.

Center drilling

Deep hole drilling

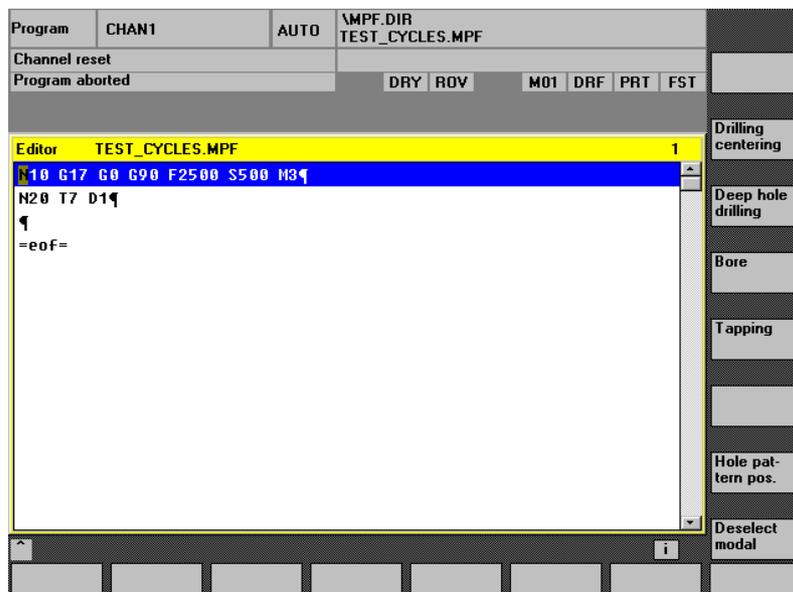
Drilling out

Thread holing

Sel. do modelo de furacão

Drilling pattern pos.

Modal deselection



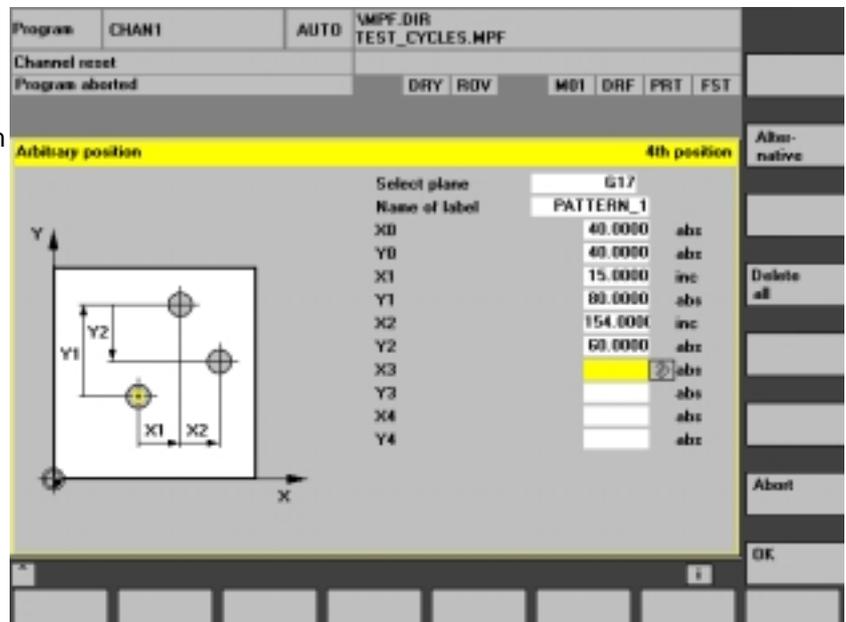
O modelo de furacão pode ser repetido quando por exemplo repetidamente for feito furacões e rosqueamento. Para isso é dado na tela de furacão um nome para a tela de furacão que mais tarde é introduzido na máscara "Repetir posição".



Exemplo de programação gerado a partir do suporte ao ciclo

N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3	Bloco principal
N110 T7 M6	Trocar broca
N120 G0 G90 X50 Y50	Posição de partida furar
N130 MCALL CYCLE82(10,0,2,0,30,5)	Chamada modal ciclo de furacão
N140 Circle of holes 1:	Marca – nome da tela de furacão
N150 HOLES2(50,50,37,20,20,9)	Chamar ciclo de furacão
N160 ENDLABEL:	
N170 MCALL	Desselecionar chamada modal
N180 T8 M6	Trocar macho
N190 S400 M3	
N200 MCALL CYCLE84(10,0,2,0,30,,3,5,0.8,180,300,500)	Chamada modal ciclo de rosqueamento
N210 REPEAT Circle of holes 1	Repetir a tela de furacão
N220 MCALL	Desselecionar chamada modal

Além disso através de uma máscara podem ser introduzidas diversas posições de furacão como um ciclo de furacão que se repete.



Podem ser programados até 5 posições em uma camada de tal forma que todos os valores sejam absolutos ou incrementais (pode ser comutado através de uma softkey "Alternat."). A softkey "Delete all" gera uma máscara vazia.

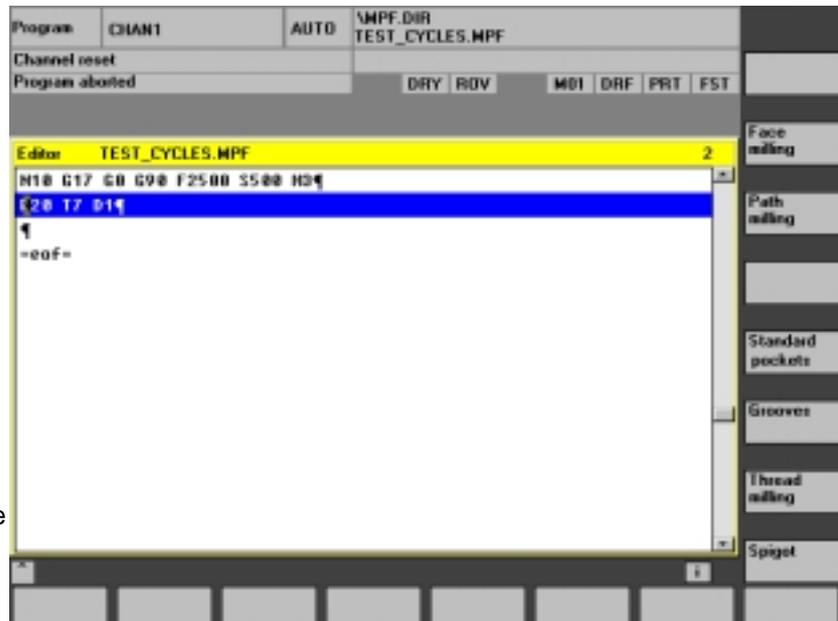
Suporte ao fresar



O suporte ao fresar possui as seguintes possibilidades de seleções:

- Face milling
- Path milling
- Standard pockets
- Slots
- Thread milling
- Spigots

As softkeys "Standard pockets" e "Slots" separam-se respectivamente em sub-menus oferecendo a seleção de vários ciclos de fresagens de bolsões e ranhuras.

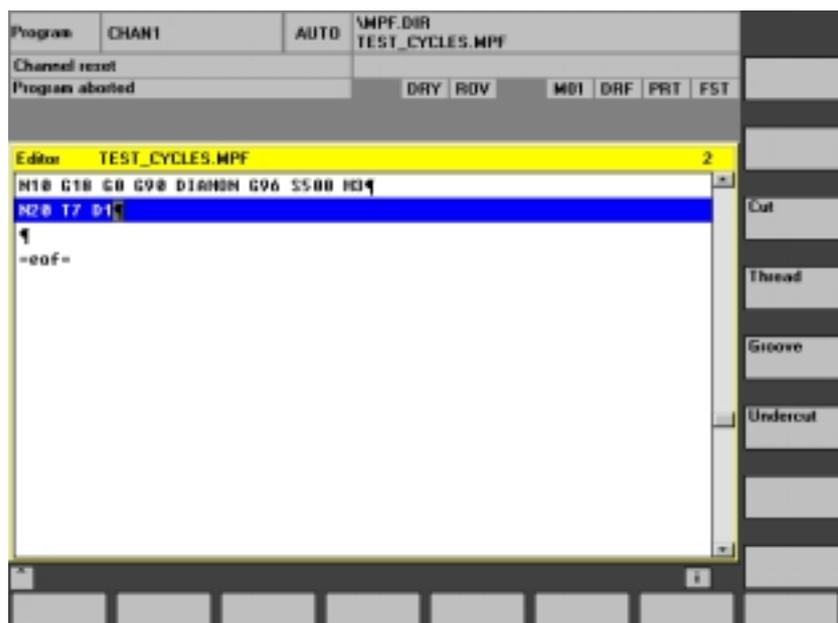


Suporte tornear

O suporte ao tornear possui as seguintes possibilidades de seleções:

- Cutting
- Thread
- Groove
- Undercut

Os ciclos de alívio para os formatos E e F (CYCLE94) como também os alívios para rosqueamento das formas A até D (CYCLE96) estão abaixo da softkey "Undercut".



A softkey "Rosqueamento" contém um sub-menu para a seleção de rosqueamento simples ou seqüências de

rosqueamento.



Versão

A versão de códigos de programa serve para com ajuda do suporte aos ciclos fazer modificações em um programa existente. O cursor é posicionado sobre a linha a ser modificada e a softkey "Retranslation" é acionada.

Com isso a respectiva máscara de introdução de onde foi gerado a parte do programa é novamente aberta e com isso podem ser modificados os valores.

Caso sejam feitos modificações diretamente no código-DIN gerado pode ocorrer que não seja mais possível fazer a retranslation. Devido a esse motivo sempre deve ser trabalhado com o suporte aos ciclos e as modificações devem ser feitas com ajuda da retranslation.



Suporte para projetar ciclos de usuário



Referências: /IAM/, MMC Instruções de colocação em funcionamento

BE1 " Expandir a interface de operação

"

Ciclos de furação e de padrão de furação

2.1	Ciclos de furação	48
2.1.1	Condições	50
2.1.2	Furar, centrar – CYCLE81	52
2.1.3	Furar, facear por pontos – CYCLE82.....	55
2.1.4	Furação profunda – CYCLE83	57
2.1.5	Rosca rígida – CYCLE84.....	66
2.1.6	Rosca com mandril de compensação – CYCLE840.....	70
2.1.7	Furação 1 – CYCLE85	76
2.1.8	Furação 2 – CYCLE86	79
2.1.9	Furação 3 – CYCLE87	83
2.1.10	Furação 4 – CYCLE88	86
2.1.11	Furação 5 – CYCLE89	90
2.2	Chamada modal de ciclos de furação	93
2.3	Ciclos de padrão de furação.....	96
2.3.1	Condições	96
2.3.2	Fila de furos – HOLES1	97
2.3.3	Círculo de furos – HOLES2	102
2.3.4	Matriz de furos – CYCLE801 (SW 5.3 e anterior)	105

2.1 Ciclos de furação

2.1 Ciclos de furação

Neste capítulo é descrito como

- ciclos de furação e
 - ciclos de padrão de furação
- são programados.

Este capítulo deve servir de guia para a seleção e a parametrização dos ciclos. Além da descrição detalhada da função dos ciclos individuais e seus parâmetros correspondentes, encontra-se no fim de cada seção um exemplo de programação que deve facilitar a sua utilização.

As seções são estruturadas da seguinte maneira:

- **Programação**
- **Parâmetros**
- **Função**
- **Sequência de operação**
- **Explicação dos parâmetros**
- **Informações adicionais**
- **Exemplo de programação**

Os itens "Programação" e "Parâmetros" bastam ao usuário familiarizado à utilização dos ciclos. Já o principiante pode encontrar todas as informações necessárias para a programação dos ciclos nos itens "Função", "Sequência de operação", "Explicação dos parâmetros", "Informações adicionais" e no "Exemplo de programação"



Ciclos de furação são sequências de movimentos definidos de acordo com a DIN 66025 para furação, rosqueamento etc. São chamados em forma de subrotinas com um nome específico e uma lista de parâmetros.

Há um total de cinco ciclos disponíveis para furação. Todos eles seguem um procedimento tecnológico diferente e são por consequência também parametrizados diferentemente:

Ciclo de furação		Particularidades da parametrização
Furação 1 -	CYCLE85	Avanços diferentes para a furação e o retorno
Furação 2 -	CYCLE86	Parada orientada do fuso, definição da medida de retorno, retorno em movimento rápido, definição da direção de rotação do fuso
Furação 3 -	CYCLE87	Parada do fuso M5 e parada do programa M0 na profundidade de furação, continuação de trabalho após NC-Start, retorno em movimento rápido, definição da direção de rotação do fuso
Furação 4 -	CYCLE88	Como CYCLE87 mais tempo de espera na profundidade de furação
Furação 5 -	CYCLE89	Furação e retorno com o mesmo avanço



Os ciclos de furação podem ter efeito modal. Eles são executados no fim de cada bloco que contém instruções de movimento. Outros ciclos criados pelo usuário também podem ser chamados de forma modal (ver capítulo 2.2).

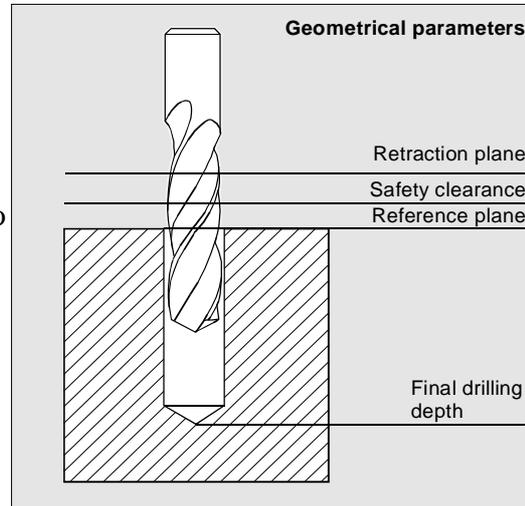
2.1 Chamada modal de ciclos de furação

Há duas espécies de parâmetros:

- parâmetros geométricos e
- parâmetros de usinagem

Os parâmetros geométricos são idênticos em todos os ciclos de furação, ciclos de padrão de furação e ciclos de fresagem. Definem o plano de referência e o plano de retorno, a distância segura assim como a profundidade de furação absoluta ou relativa. Os parâmetros geométricos são descritos uma vez no primeiro ciclo de furação CYCLE81.

Os parâmetros de usinagem têm significado e efeito diferente em cada ciclo. Por isso, eles são escritos em todos os ciclo.



2.1.1 Condições

Chamada e condições de retorno

Os ciclos de furação são programados independentemente dos nomes atuais dos eixos. A posição de furação deve ser atingida no programa principal antes da chamada do ciclo.

Os valores adequados para o avanço, rotação e o sentido de giro do fuso devem ser programados no programa de usinagem, caso não haja parâmetros para estas funções no ciclo de furação.

As funções G ativas antes da chamada do ciclo e o frame atual são mantidos após o retorno do ciclo.

Definição de planos

No caso de ciclos de furação, normalmente é assumido que o atual sistema de coordenada de peça na qual a usinagem deva ser executada é definida pela seleção do plano G17, G18 ou G19 e pela ativação de um frame programável. O eixo de furação é sempre a terceira coordenada deste sistema de coordenadas.

Uma compensação de comprimento de ferramenta deve ser selecionada antes do ciclo ser chamado.

Este efeito é sempre perpendicular ao plano selecionado e continua ativo também mesmo após o fim do ciclo (ver também Instruções de programação).

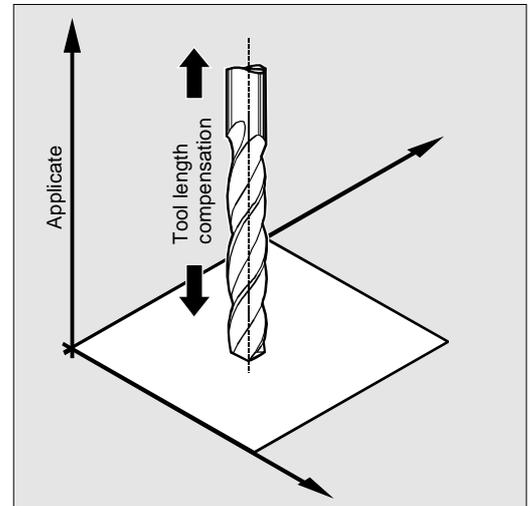
Programação de fusos

Os ciclos de furação foram escritos de maneira que os comandos do fuso sempre se referem ao fuso mestre ativo do controle. Ao se utilizar um ciclo de furação em uma máquina que possui vários fusos, será necessário definir primeiramente o fuso de trabalho como fuso mestre (ver também Instruções de programação).

Programação do tempo de espera

Os parâmetros para tempos de espera nos ciclos de furação sempre são atribuídos à palavra F e devem ser parametrizados com valores em segundos.

Qualquer exceção a esta regra deve estar devidamente expressa.



2.1 Chamada modal de ciclos de furação

2.1.2 Furar, centrar – CYCLE81



Programação

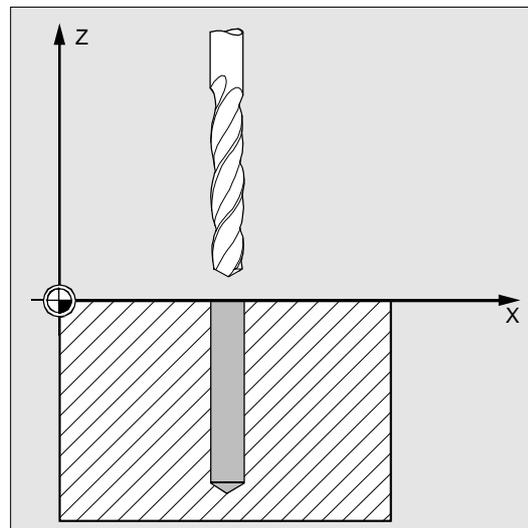
CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)



Função

A ferramenta fura com a rotação de fuso programada e a velocidade de avanço até a profundidade final de furação programada.



Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

Aproxima do plano de referência descontado da distância segura com G0

- Vai até a profundidade final de furação com o avanço programado no programa principal (G1)
- Move até o plano de retorno com G0



Explicação dos parâmetros

RFP e RTP (plano de referência e plano de retorno)

Geralmente, o plano de referência (RFP) e o plano de retorno (RTP) têm valores diferentes. No ciclo é assumido que o plano de retorno se encontre na frente do plano de referência. Quer dizer, a distância do plano de retorno até a profundidade de furação é superior à distância do plano de referência até a profundidade final de furação.

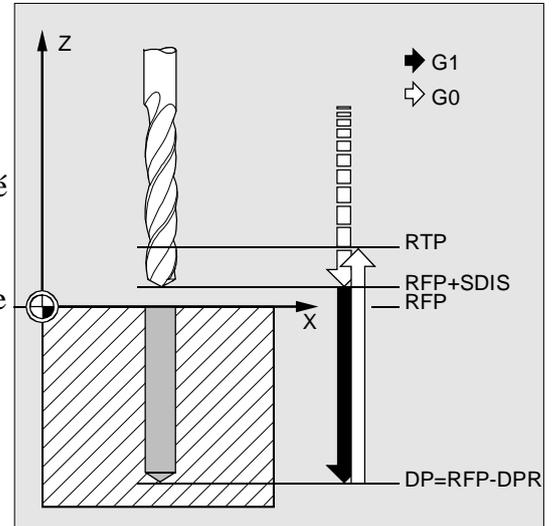
SDIS (distância segura)

A distância segura (SDIS) refere-se ao plano de referência o qual é descontado da distância segura. A direção na qual a distância segura é ativa, é determinada automaticamente pelo ciclo.

DP e DPR (profundidade final de furação)

A profundidade de furação pode ser definida em valores absolutos (DP) ou relativos (DPR) ao plano de referência.

Se for programado como relativo, o ciclo calcula automaticamente a profundidade correta nas bases das posições dos planos de referência e de retorno.



Informações adicionais

Se for introduzido um valor para DP e outro para DPR, a profundidade final de furação é derivada do DPR. Caso esta desvie da profundidade absoluta programada através de DP, a mensagem "Profundidade: corresponde ao valor para a profundidade relativa" será enviada na linha de diálogo.

2.1 Chamada modal de ciclos de furação

No caso de valores idênticos para o plano de referência e o plano de retorno, uma declaração da profundidade relativa não é admitida. Surge a mensagem de erro

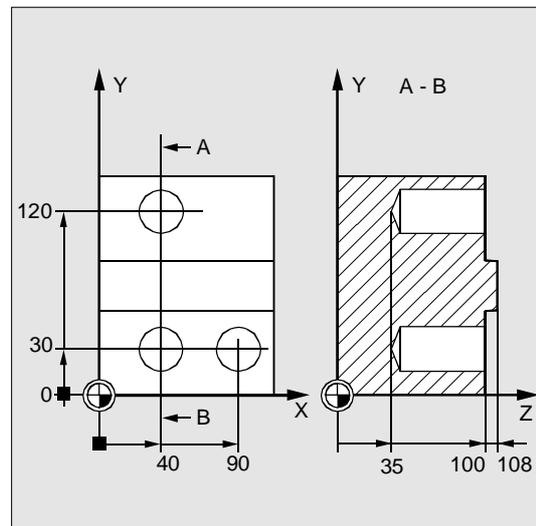
61101 "Plano de referência incorretamente definido" e o ciclo não é executado. Esta mensagem de erro surgirá também, se o plano de retorno não estiver situado depois do plano de referência, quer dizer, se a sua distância até a profundidade final de furação for menor.



Exemplo de programação

Furar_centrar

Este programa permite produzir 3 furos utilizando o ciclo de furação CYCLE81, sendo este chamado com diferentes parâmetros introduzidos. O eixo de furação é sempre o eixo Z.



N10 G0 G90 F200 S300 M3	Especificar os valores tecnológicos
N20 D3 T3 Z110	Vai para o plano de retorno
N30 X40 Y120	Vai para a primeira posição de furação
N40 CYCLE81 (110, 100, 2, 35)	Chamada de ciclo com profundidade final de furação absoluta, distância segura e lista de parâmetros incompleta
N50 Y30	Vai para a próxima posição de furação
N60 CYCLE81 (110, 102, , 35)	Chamada de ciclo sem distância segura
N70 G0 G90 F180 S300 M03	Especificação dos valores tecnológicos
N80 X90	Vai para a próxima posição
N90 CYCLE81 (110, 100, 2, , 65)	Chamada de ciclo com profundidade final de furação relativa e distância segura
N100 M30	Fim de programa

2.1.3 Furar, facear por pontos – CYCLE82



Programação

CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DTB	real	Tempo de espera na profundidade final de furação



Função

A ferramenta fura com a rotação de fuso programada e o avanço até à profundidade de furação introduzida. Depois de atingir a profundidade final de furação, pode-se efetivar um tempo de espera.



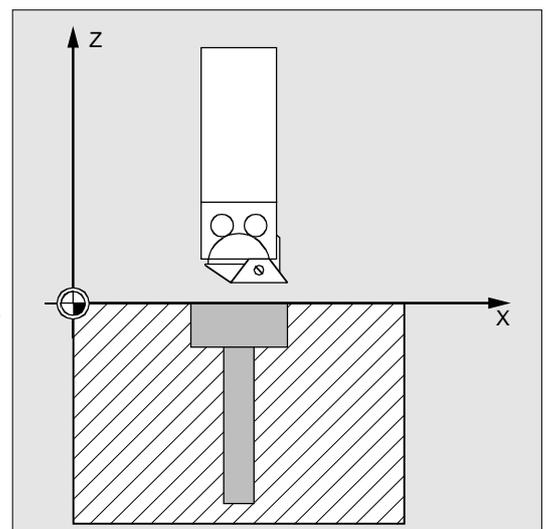
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Aproxima do plano de referência descontado da distância segura com G0
- Vai até a profundidade final de furação com o avanço programado no programa principal G1
- Executa o tempo de espera na profundidade final de furação
- Move até o plano de retorno com G0



2.1 Chamada modal de ciclos de furação



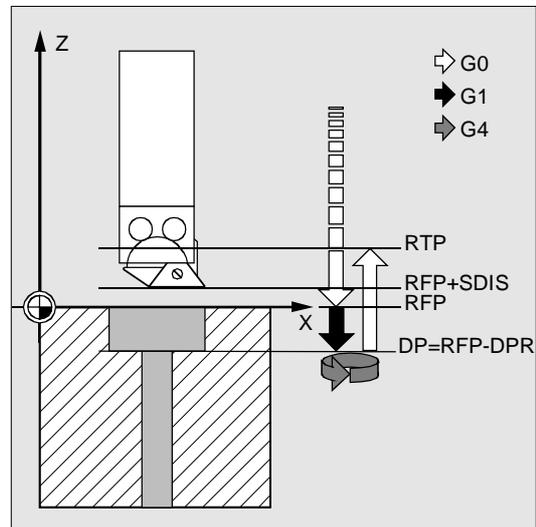
Explicação dos parâmetros



Ver capítulo 2.1.2. (Furar, centrar – CYCLE81) para uma explicação dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR

DTB (tempo de espera)

Sob DTB programa-se o tempo de espera na profundidade final de furação (quebra de cavacos) em segundos.

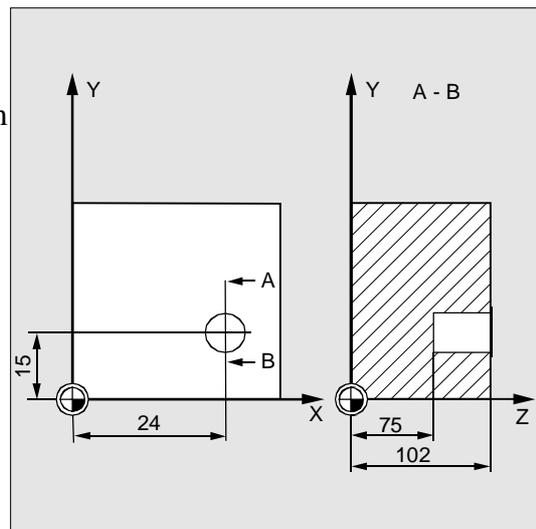


Exemplo de programação

Furar facear por pontos

Este programa permite produzir um único furo com a profundidade de 27 mm na posição X24, Y15 no plano XY com o ciclo de furação CYCLE82.

O tempo de espera programado é de 2 s, A distância segura no eixo de furação Z é 4 mm.



N10 G0 G90 F200 S300 M3

Especificar os valores tecnológicos

N20 D3 T3 Z110

Vai para o plano de retorno

N30 X24 Y15

Vai para posição de furação

N40 CYCLE82 (110, 102, 4, 75, , 2)

Chamada de ciclo com profundidade final de furação absoluta e distância segura

N50 M30

Fim de programa

2.1.4 Furação profunda – CYCLE83



Programação

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI, _AXN, _MDEP, _VRT, _DTD, _DIS1)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
FDEP	real	Primeira profundidade de furação (absoluta)
FDPR	real	Primeira profundidade de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DAM	real	Valor de degressão (sem sinal) Valores: > 0 valor de degressão < 0 fator de degressão = 0 sem degressão
DTB	real	Tempo de espera na profundidade final de furação (quebrar cavacos) Valores: > 0 em segundos < 0 em rotações
DTS	real	Tempo de espera no ponto inicial e na eliminação de cavacos Valores: > 0 em segundos < 0 em rotações
FRF	real	Fator de avanço para a primeira profundidade de furação (sem sinal) Gama de valores: 0.001 ... 1
VARI	int	Modo de trabalho: Valores: 0 quebrar cavacos 1 eliminar cavacos
_AXN	int	Eixo da ferramenta: Valores: 1 = primeiro eixo geométrico 2 = segundo eixo geométrico ou qualquer terceiro eixo geométrico
_MDEP	real	Profundidade mínima de furação
_VRT	real	Distância variável de retração para quebra de cavacos (VARI=0): Valores: > 0 é distância de retração 0 = selecionado é 1 mm

2.1 Chamada modal de ciclos de furação

_DTD	real	Tempo de espera da profundidade final de furação Valores: > 0 em segundos < 0 em rotações = 0 valor para DTB
_DIS1	real	Distância limite programável na re-inserção no furo (VARI=1 para eliminar cavacos) Valores: > 0 valores programáveis aplicados = 0 cálculo automático



Função

A ferramenta fura com a rotação de fuso programada e a velocidade de avanço até à profundidade final de furação introduzida. O furo profundo é produzido pela repetida aproximação em profundidades intermediárias, cujo valor máximo pode ser preestabelecido, até à profundidade final de furação ser atingida. A broca pode ser retrocedida ao plano de referência +distância segura após cada profundidade de aproximação para eliminar os cavacos, ou retrocedida toda vez em 1 mm para quebrar o cavaco.



Sequência de operação

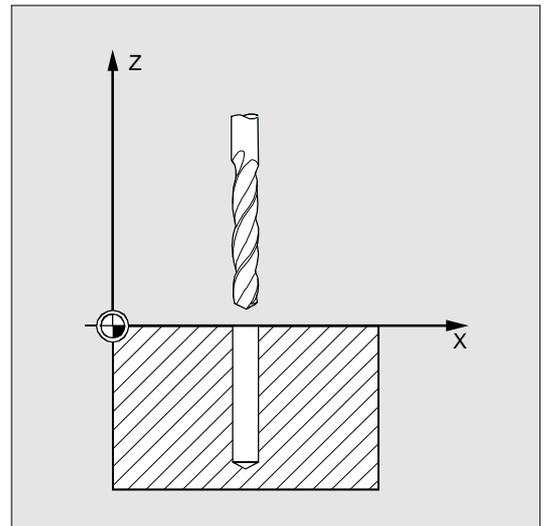
Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de operação:

Furação profunda com eliminação de cavacos (VARI=1:)

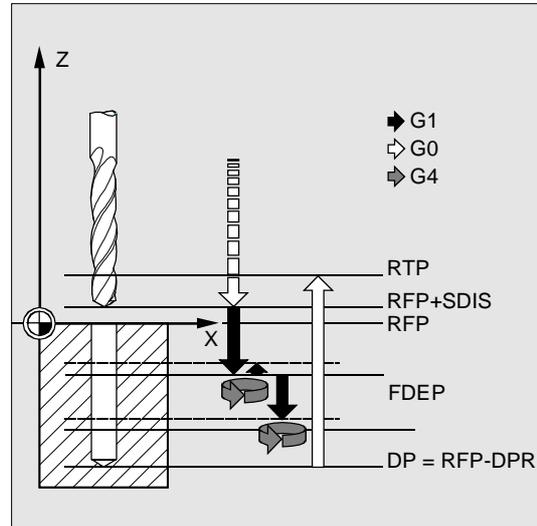
- Aproxima do plano de referência descontado da distância segura com G0
- Vai até a primeira profundidade de furação com G1, com o avanço programado quando da chamada do ciclo, compensado com o parâmetro FRF (fator de avanço)
- Executa o tempo de espera na profundidade final de furação (parâmetro DTB)
- Retorna ao plano de referência descontado da distância segura com G0 para eliminar os cavacos
- Executa o tempo de espera no ponto inicial (parâmetro DTS)
- Vai para a última profundidade de furação atingida, reduzida pelo calculado (pelo ciclo) ou a distância limite programável com G0
- Vai para a próxima profundidade de furação com G1 (a sequência de operação segue até que a profundidade final de furação tenha sido atingida)
- Move até o plano de retorno com G0



2.1 Chamada modal de ciclos de furação

Furação profunda com quebra de cavacos (VARI=0):

- Aproxima até o plano de referência descontado da distância segura com G0
- Vai para a primeira profundidade de furação com G1, com o avanço programado quando da chamada de ciclo, e compensado com o parâmetro FRF (fator de avanço)
- Executa o tempo de espera na profundidade final de furação (parâmetro DTB)
- Retorno de 1 mm da profundidade atual de furação com G1 e o avanço estabelecido no programa principal (para quebrar cavacos)
- Vai para a próxima profundidade de furação com G1 e o avanço programado (a sequência de movimentos segue até que a profundidade final de furação tenha sido atingida)
- Movimento até o plano de retorno com G0



Explicação dos parâmetros

Ver capítulo 2.1.2. (Furar centrar – CYCLE81) para uma explicação dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR

FDEP e DAM (profundidade de final de furação_1, abs e valor de degressão)

DAM=0 sem degressão

DAM>0 valor de degressão

A profundidade atual é determinada no ciclo da seguinte maneira:

- No primeiro passo, percorre-se a profundidade parametrizada através da primeira profundidade de furação, se esta não exceder a profundidade de furação total.
- A partir da segunda profundidade de furação o curso de furação é obtido subtraindo o valor da degressão da última profundidade de furação, contanto que este seja superior ao valor de degressão programado.
- Os cursos de furação seguintes correspondem ao valor de degressão, conquanto que a profundidade residual seja superior ao dobro do

valor da degressão

- Os últimos dois cursos de furação são igualmente divididos e percorridos, em consequência disso, são sempre superiores a metade do valor da degressão.
- Caso o valor da primeira profundidade de furação seja incompatível com a profundidade total a mensagem de erro 61107 "Primeira profundidade de furação definida incorretamente" será enviada e o ciclo não é executado.

DAM<0 (-0.001 to -1) fator de degressão

A profundidade atual é determinada no ciclo da seguinte maneira:

- No primeiro passo, percorre-se a profundidade parametrizada através da primeira profundidade de furação, se esta não exceder a profundidade de furação total.
- A partir da segunda profundidade de furação o curso de furação é obtido a partir do curso da última profundidade de furação menos a última profundidade de furação multiplicado pelo fator de degressão, desde que o curso de furação seja superior que a profundidade mínima de furação (MDEP).
- Os cursos de furação seguintes são calculados a partir do último curso de furação multiplicado pelo fator de degressão contanto que o curso seja maior ou igual a profundidade mínima de furação.
- Os últimos dois cursos de furação são igualmente divididos e percorridos, em consequência disso, são sempre superiores a metade do valor da degressão.
- Caso o valor da primeira profundidade de furação seja incompatível com a profundidade total a mensagem de erro
- 61107 "Primeira profundidade de furação definida incorretamente" será enviada e o ciclo não é executado.

FDPR (profundidade de furação final_1)

O parâmetro FDPR tem o mesmo efeito no ciclo

2.1 Chamada modal de ciclos de furação

como o parâmetro DPR. No caso de valores idênticos para o plano de referência e o plano de retorno, a primeira profundidade de furação pode ser como um valor relativo.

DTB (tempo de espera)

O tempo de espera da profundidade final de furação (quebrar cavacos) é programado no DTB em segundos ou retrações do eixo principal.

- 0 em segundos
< 0 em rotações

DTS (tempo de espera)

- O tempo de espera no ponto inicial só é executado em VARI=1 (eliminar cavacos).
Valor > 0 em segundos
Valor < 0 em rotações

FRF (fator de avanço)

Através deste parâmetro é possível declarar um fator de redução para o avanço ativo, que o ciclo toma em consideração somente ao ir para a primeira profundidade de furação.

VARI (modo de usinagem)

Se for posto o parâmetro VARI=0, a broca retorna 1 mm após atingir cada profundidade de furação. Com VARI=1 (para eliminar cavacos), a broca vai toda vez para o plano de referência descontado da distância segura.

_AXN (eixo da ferramenta)

Programando o eixo de furação via _AXN, é possível omitir sobreposição do plano G18 para G17 quando o ciclo de profundidade de furação é usado nos tornos.

_MDEP (profundidade mínima de furação)

Pode-se definir uma profundidade mínima de furação para o cálculo do curso da broca baseado no fator de regressão. Se o curso de furação for menor que a profundidade mínima de furação, a profundidade restante é trabalhada em cursos iguais ao comprimento da mínima profundidade de furação.

_VRT (Valor de retração variável para quebra de cavaco com VARI=0)

Pode-se programar o curso de retração para quebra de cavaco em segundos ou rotações.

Valor > 0 valor de retração

Valor = 0 valor de retração 1 mm

_DTD (tempo de espera na profundidade final de furação)

O tempo de espera na profundidade final de furação pode ser introduzida em segundos ou rotações.

Valor > 0 em segundos

Valor < 0 em rotações

Valor = 0 tempo de espera como programado no DTB

_DIS1 (distância limite programável quando VARI=1)

A distância limite após a re-inserção do furo pode ser programado.

Valor > 0 posição no valor programado

Valor = 0 cálculo automático



Exemplo de programação

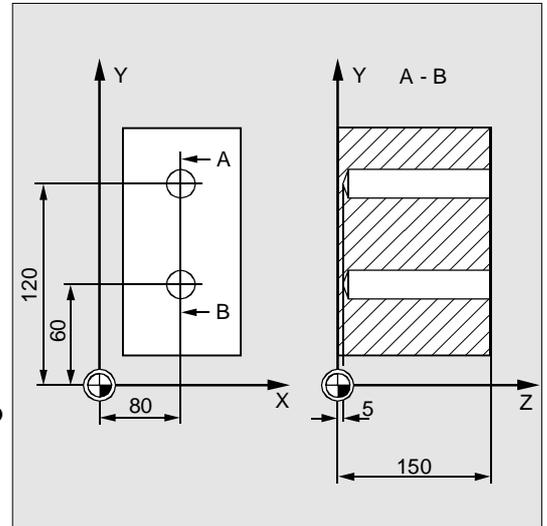
Perfuração de furos profundos

Este programa executa o ciclo CYCLE83 nas posições X80 Y120 e X80 Y60 no plano XY.

A primeira furação é executada com o tempo de espera zero e o modo de trabalho "quebrar cavacos".

A profundidade final de furação assim como a primeira profundidade de furação são declaradas em absoluto. . Na segunda chamada é programado um tempo de espera de 1s. Foi selecionado o modo de trabalho "eliminar cavacos", a profundidade final de furação é declarada relativa ao plano de referência.

Em ambos os casos, o eixo de furação é o eixo Z. O curso de furação é calculado com base no fator de degressão e não deve ser menor que a profundidade mínima de furação de 8 mm.



```
DEF REAL RTP=155, RFP=150, SDIS=1, Definição dos parâmetros
DP=5, DPR=145, FDEP=100, FDPR=50,
DAM=20, DTB=1, FRF=1, VARI=0,
_VRT=0.8, _MDEP=10, _DIS1=0.4
```

N10 G0 G17 G90 F50 S500 M4	Especificação dos valores tecnológicos
N20 D1 T42 Z155	Vai para o plano de retorno
N30 X80 Y120	Vai para a primeira posição de furação
N40 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, , -> -> FDEP, , DAM, , , FRF, VARI, , _VRT)	Chamada do ciclo parâmetros de profundidade com valores absolutos
N50 X80 Y60	Vai para a próxima posição de furação
N55 DAM=-0.6 FRF=0.5 VARI=1	Definição de valores
N60 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, , -> -> FDPR, DAM, DTB, , FRF, VARI, , _MDEP, -> , , _DIS1)	Chamada do ciclo com indicação relativa da profundidade final de furação e da 1.ª profundidade final de furação, a distância segura é de 1 mm, o fator de avanço 0.5
N70 M30	Fim de programa

-> Tem de ser programado em um único bloco

2.1.5 Rosca rígida – CYCLE84



Programação

CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DTB	real	Tempo de espera no fundo da rosca (quebrar cavacos)
SDAC	int	Sentido de giro após fim de ciclo Valores: 3, 4 ou 5
MPIT	real	Passo da rosca como tamanho da rosca (com sinal) Área do valor: 3 (para M3) ... 48 (para M48), o sinal define o sentido de giro na rosca
PIT	real	Passo da rosca como valor (com sinal) Gama de valores: 0.001 ... 2000.000 mm), o sinal determina o sentido de giro na rosca
POSS	real	Posição do fuso para a parada orientada do fuso no ciclo (em graus)
SST	real	Rotação para rosqueamento
SST1	real	Rotação para o retorno



Função

A ferramenta fura com a rotação do fuso e velocidade de avanço até à profundidade da rosca programada.

O ciclo CYCLE84 permite abrir roscas sem mandril de compensação.



O ciclo CYCLE84 pode ser utilizado, se o fuso previsto para a furação for tecnicamente capaz de passar para o modo de operação do fuso com posição controlada.



Para rosqueamento com mandril de compensação há um ciclo próprio CYCLE840 (ver capítulo 2.1.6).



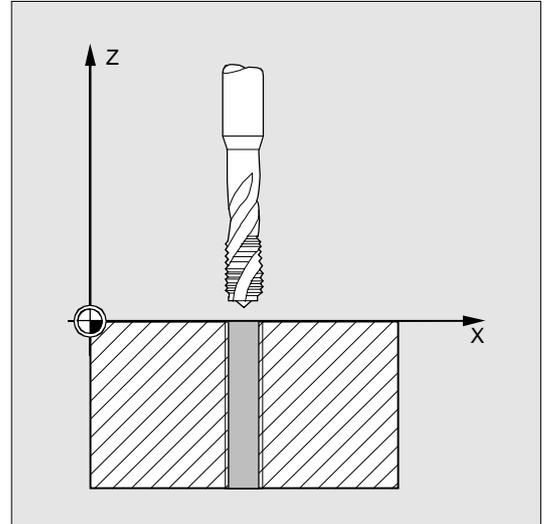
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Aproxima até o plano de referência descontado da distância segura com G0
- Parada orientada do fuso com SPOS (valor no parâmetro POSS) e colocação do fuso no modo eixo
- Rosqueamento até à profundidade final de furação com G331 e rotação SST
- Executa o tempo de espera no fundo da rosca (parâmetro DTB)
- Retorna até o plano de referência descontado da distância segura com G332, rotação SST1 e inversão do sentido de giro
- Move até o plano de retorno com G0, o modo fuso é reativado pela chamada da rotação existente antes do ciclo ter sido chamado e o sentido de giro programado sob SDAC.



Explicação dos parâmetros



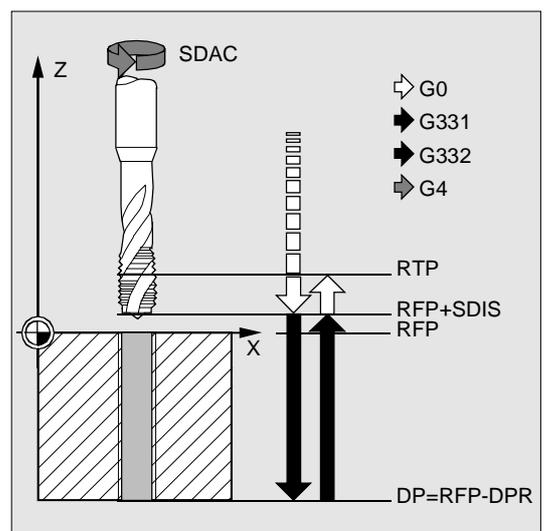
Veja capítulo 2.1.2. (furar, centrar – CYCLE81) para uma explicação dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR

DTB (tempo de espera)

Tempo de espera programado em segundos. Ao furar em furos cegos, convém omitir o tempo de espera.

SDAC (direção de rotação após fim do ciclo)

Sob SDAC programa-se o sentido de giro após a conclusão do ciclo. A inversão do sentido para o rosqueamento ocorre automaticamente dentro do ciclo.



MPIT e PIT (como tamanho de rosca e como valor)

O valor do passo da rosca pode ser definido opcionalmente como tamanho de rosca (só para roscas métricas entre M3 e M48) ou como valor numérico (distância entre dois filetes de rosca). O parâmetro não necessário omite-se na chamada, ou recebe o valor zero.

Roscas à direita ou roscas à esquerda são especificadas através do sinal dos parâmetros de passo:

- valor positivo → à direita (como M3)
- valor negativo → à esquerda (como M4)

Caso os dois parâmetros de passo tenham valores que se contradizem, o ciclo gera o alarme 61001 "Passo da rosca incorreto" e o processamento do ciclo é interrompido.

POSS (posição do fuso)

Antes do início do rosqueamento no ciclo, uma parada orientada é executada mediante o comando SPOS e o fuso é colocado em controle de posição. Sob POSS programa-se a posição de fuso para esta parada orientada.

SST (rotação)

O parâmetro SST contém a rotação do fuso para o bloco de rosqueamento com macho, com G331.

SST1 (rotação para retorno)

Sob SST1 programa-se a rotação para o retorno do furo rosqueado no bloco com G332.

Se este parâmetro tiver o valor zero, efetua-se o retorno com a rotação programado sob SST .

Informações adicionais

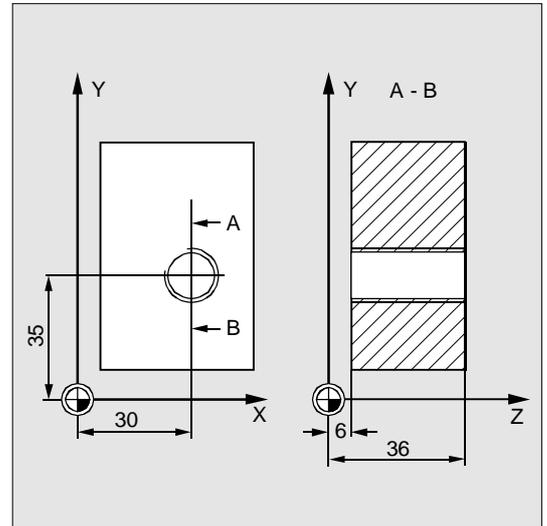
O sentido de giro no ciclo é sempre invertido automaticamente na abertura de roscas.



Exemplo de programação

Rosca rígida

Na posição X30 Y35 no plano XY perfura-se uma rosca rígida, o eixo de furação é o eixo Z. Não há nenhum tempo de espera, a profundidade é declarada como valor relativo. Os parâmetros para o sentido de giro e o passo devem ser definidos como valores. Fura-se uma rosca métrica M5.



N10 G0 G90 T4 D4	Especificação dos valores tecnológicos
N20 G17 X30 Y35 Z40	Vai para a posição de furação
N30 CYCLE84 (40, 36, 2, , 30, , 3, 5, -> ->, 90, 200, 500)	Chamada do ciclo, o parâmetro PIT foi omitido, sem declaração da profundidade absoluta, sem tempo de espera, parada de fuso em 90 graus, a rotação na abertura da roscas é 200, a rotação para o retorno é 500
N40 M30	Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

2.1 Chamada modal de ciclos de furação

2.1.6 Rosca com mandril de compensação – CYCLE840



Programação

CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância de segurança (deve ser introduzido sem sinal)
DP	real	Profundidade furação final (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DTB	real	Tempo de espera no fundo da rosca
SDR	int	Sentido de giro para o retorno Valores: 0 (inversão automática do sentido de giro) 3 ou 4 (para M3 ou M4)
SDAC	int	Sentido de giro após fim de ciclo Valores: 3, 4 ou 5
ENC	int	Rosca com/sem encoder Valores: 0 = com encoder 1 = sem encoder
MPIT	real	Passo da rosca como tamanho de rosca Gama de valores: 3 (para M3) ... 48 (para M48)
PIT	real	Passo da rosca como valor Gama de valores: 0.001 ... 2000.000 mm



Função

A ferramenta fura com a rotação de fuso programada e velocidade de avanço até o fundo da rosca programada.

Este ciclo permite produzir furos rosqueados com mandril de compensação

- sem encoder e
- com encoder.



Sequência de operação

Rosca com mandril de compensação, sem encoder (ENC=1)

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Aproxima até o plano de referência descontado da distância segura com G0
- Rosqueamento até à profundidade final de furação com G63
- Executa o tempo de espera no fundo da rosca (parâmetro DTB)
- Retorna ao plano de referência descontado da distância segura com G63
- Move até o plano de retorno com G0

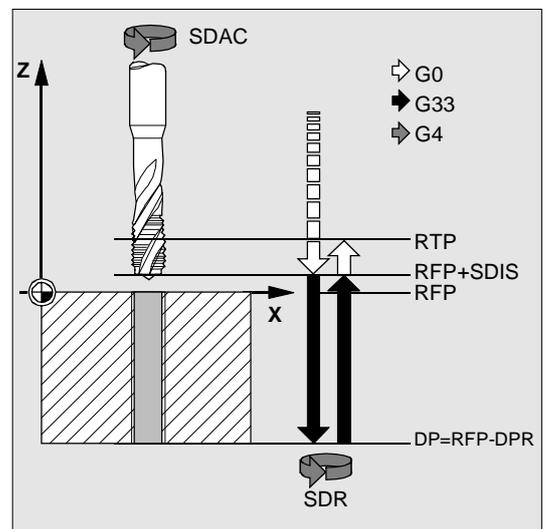
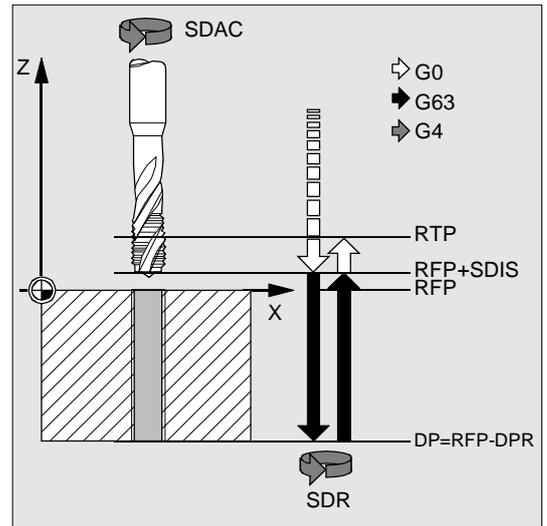
Rosca com mandril de compensação, com encoder (ENC=0)

Posição alcançada antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo ocasiona a seguinte sequência de movimento:

- Aproximar até a posição de referência respeitando a distância de segurança em G0
- Rosqueamento até a posição final com G33
- Tempo de espera na posição final (parâmetro DTB)
- Retorno até a posição de segurança no plano de referência em G33
- Retorno para a posição recuada em G0



**Descrição dos parâmetros**

Veja capítulo 2.1.2. (furar, centrar – CYCLE81) para a descrição dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR

DTB (Tempo de atraso)

O tempo de atraso deve ser programado em segundos. Somente é ativo em rosqueamento sem encoder.

SDR (sentido de giro para o retorno)

SDR=0 precisa ser setado quando o retorno do sentido do fuso deve ocorrer automaticamente. Caso for definido por dado de máquina que não é utilizado um encoder (então o dado de máquina possui o valor NUM_ENC = 0), então o parâmetro precisa ser ocupado com o valor 3 ou 4 para o sentido do giro senão aparece o alarme 61202 "Nenhum sentido de giro do fuso programado" e o ciclo é interrompido.

SDAC (sentido de rotação)

Como o ciclo pode ser chamado modalmente (veja capítulo 2.2), ele necessita para a execução do rosqueamento um sentido de giro. Está é programada no parâmetro SDAC e equivale ao sentido de giro antes da primeira chamada no programa. Caso SDR=0, então o valor escrito no parâmetro SDAC nenhum significado no ciclo, ele pode ser deixado fora na parametrização.

ENC (Rosqueamento)

Deve ocorrer o rosqueamento sem encoder, mesmo com a presença do encoder então o parâmetro ENC precisa ser ocupado com o valor 1. Se não houver encoder e o parâmetro possui o valor 0 então ele não é considerado no ciclo.

MPIT e PIT (como tamanho da rosca e como valor)

O parâmetro para o passo da rosca somente é válido para rosqueamento com encoder. A partir da rotação do fuso e do passo da rosca o ciclo calcula o valor de avanço.

O valor do passo da rosca pode ser definido opcionalmente como tamanho de rosca (só para roscas métricas entre M3 e M48) ou como valor numérico (distância entre dois filetes de rosca). O parâmetro não necessário omite-se na chamada, ou recebe o valor zero.

Caso os dois parâmetros de passo da rosca tenha valores distintos então é disparada o alarme 61001 "Passo da rosca errado" e o ciclo é interrompido.



Outras informações

Dependendo do dado de máquina NUM_ENCS, o ciclo seleciona se o rosqueamento é feito com ou sem a utilização do encoder.

A direção da rotação para o fuso deve ser programada com M3 ou M4 antes de chamar o ciclo.

Durante as sequências de rosqueamento com G63, os valores de avanço e do limite de correção de avanço do fuso são congelados em 100%.

O rosqueamento sem encoder exige normalmente um mandril de compensador mais longo.

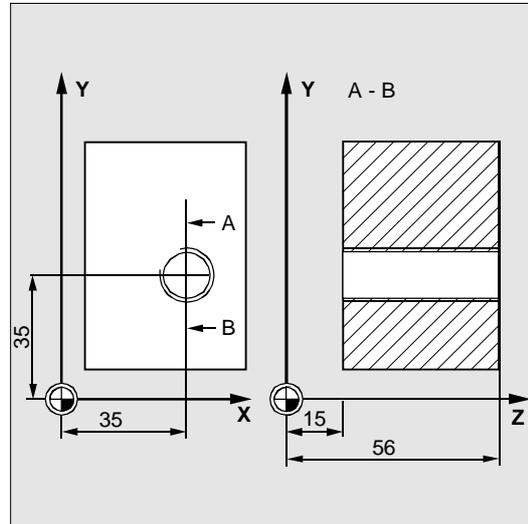
2.1 Chamada modal de ciclos de furação



Exemplo de programação

Rosca sem encoder

Neste programa uma rosca sem encoder é levada para a posição X35 Y35 no plano XY, o eixo de furação é o eixo Z. Os parâmetros de sentido do giro SDR e SDAC para o sentido da rotação precisam ser definidos, o parâmetro ENC é setado com o valor 1, a definição da profundidade ocorre de forma absoluta. O parâmetro de profundidade PIT pode ser deixado livre. Para a usinagem é utilizado um mandril de compensação.



N10 G90 G0 D2 T2 S500 M3

Especificação dos valores tecnológicos

N20 G17 X35 Y35 Z60

Vai para a posição de furação

N30 G1 F200

Especificação do avanço

N40 CYCLE840 (59, 56, , 15, , 1, 4, 3, 1)

Chamada do ciclo, tempo de permanência 1 s, SDR=4, SDAC=3, sem distância de segurança, parâmetro MPIT, PIT são deixados livres (isto quer dizer os dois possuem o valor 0)

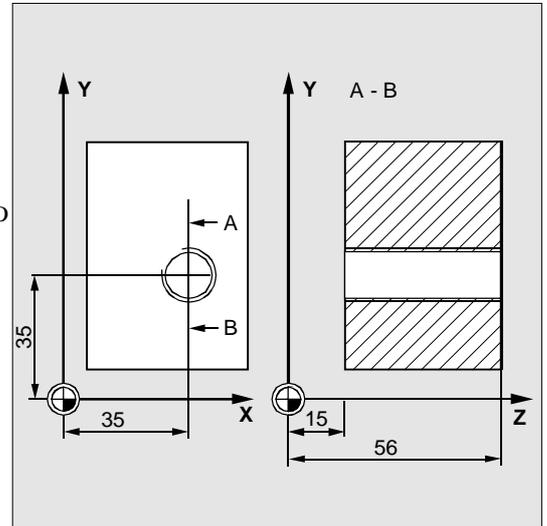
N50 M30

Fim de programa



Rosca com encoder

Neste programa uma rosca com encoder é levada para a posição X35 Y35 no plano XY, o eixo de furação é o eixo Z. Os parâmetros do passo precisam ser inseridos um retorno automático do giro está programado. Para a usinagem é necessário uma mandril de compensação.



DEF INT SDR=0	Definição de parâmetros com valores
DEF REAL PIT=3.5	
N10 G90 G0 D2 T2 S500 M4	Especificação dos valores tecnológicos
N20 G17 X35 Y35 Z60	Vai para a posição de furação
N30 CYCLE840 (59, 56, , 15, , , , , , -> ->, PIT)	Chamada do ciclo, sem distância de segurança, com valor absoluto de profundidade, SDAC, ENC, MPIT são omitidos (isto quer dizer os dois possuem o valor 0)
N40 M30	Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

2.1 Chamada modal de ciclos de furação

2.1.7 Furação 1 – CYCLE85



Programação

CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DTB	real	Tempo de espera no fundo da furação (quebrar cavacos)
FFR	real	Avanço
RFF	real	Avanço de retorno



Função

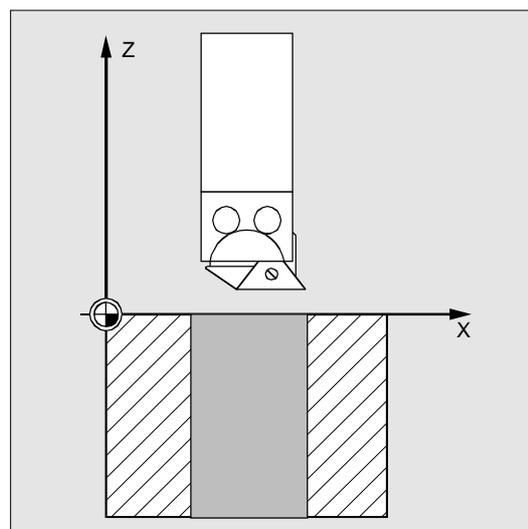
A ferramenta fura com a rotação de fuso e velocidade de avanço preestabelecida até à profundidade final de furação introduzida. O movimento para dentro e para fora ocorre com o avanço programado nos parâmetros FFR e RFF respectivamente.



Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano seleccionado.



O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Aproxima até o plano de referência descontado da distância segura com G0
- Vai para a profundidade final de furação com G1 e com o avanço programado sob o parâmetro FFR
- Executar o tempo de espera na profundidade final de furação
- Retorna até o plano de referência descontado da distância segura com G1 e com o avanço de retorno estabelecido sob o parâmetro RFF
- Move até o plano de retorno com G0



Explicação dos parâmetros



Veja capítulo 2.1.2. (Furação, centragem – CYCLE81) para a descrição dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR.

DTB (tempo de permanência)

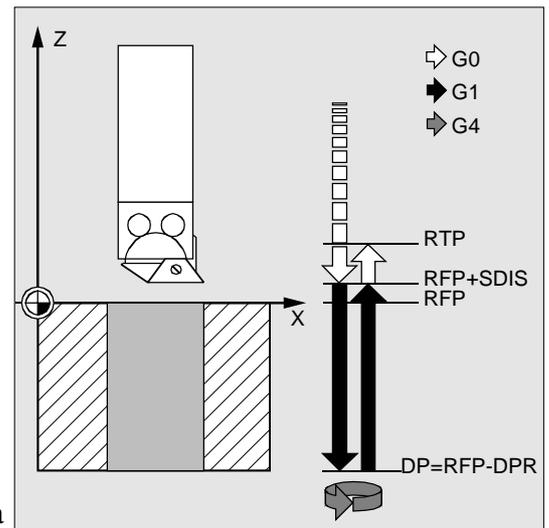
Sob DTB é programado o tempo de espera na profundidade final de furação (quebrar cavacos) em segundos.

FFR (avanço)

O valor de avanço definido em FFR está ativo para a furação.

RFF (avanço de retorno)

O valor de retorno de avanço RFF está ativo no retorno do plano.

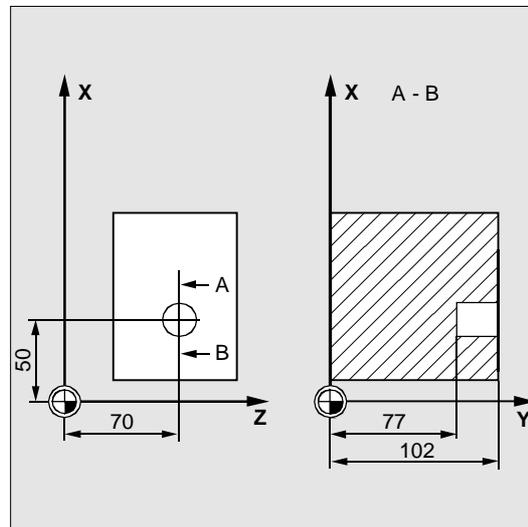


2.1 Chamada modal de ciclos de furação

Exemplo de programação

Primeira furação

Chama-se o ciclo CYCLE85 na posição Z70 X50 no plano ZX. O eixo de furação é o eixo Y. A profundidade final de furação está declarada em relativo, não está programado um tempo de espera. A face superior da peça está situada em Y102.



```
DEF REAL FFR, RFF, RFP=102,
DPR=25, SDIS=2
```

Definição dos parâmetros e de seus respectivos valores

```
N10 FFR=300 RFF=1.5*FFR S500 M4
```

Especificação dos valores tecnológicos

```
N20 G18 Z70 X50 Y105
```

Vai para a posição de furação

```
N30 CYCLE85 (RFP+3, RFP, SDIS, ,
DPR, , ->
-> FFR, RFF)
```

Chamada do ciclo, nenhum tempo de espera programado

```
N40 M30
```

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

2.1.8 Furação 2 – CYCLE86



Programação

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DTB	real	Tempo de espera na profundidade final de furação (quebrar cavacos)
SDIR	int	Sentido de giro Valor: 3 (para M3) 4 (para M4)
RPA	real	Curso de retorno na abscissa do plano ativo (incred., introduzir com sinal)
RPO	real	Curso de retorno na ordenada do plano ativo (incred., introduzir com sinal)
RPAP	real	Curso de retorno na terceira coordenada (incred., introduzir com sinal)
POSS	real	Posição para a parada orientada do fuso no ciclo (em graus)



Função

A ferramenta fura com a rotação de fuso e a velocidade de avanço programada até à profundidade de furação introduzida. Na furação 2, após atingir a profundidade de furação, ocorrerá uma parada orientada do fuso com o comando SPOS. Na sequência ocorrerá um movimento rápido para as posições de retorno programadas, e de lá para o plano de retorno.

2.1 Chamada modal de ciclos de furação



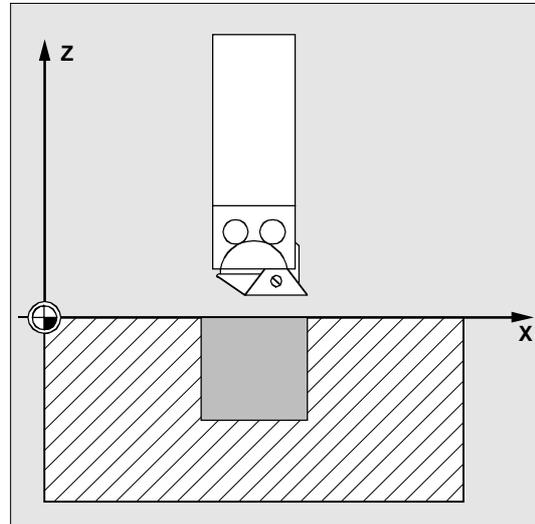
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Aproxima até o plano de referência descontado da distância segura com G0
- Vai para a profundidade final de furação com G1 e com o avanço programado antes da chamada do ciclo
- Executa-se o tempo de espera na profundidade final de furação
- Parada orientada do fuso na posição programada sob POSS
- Movimento de retorno em até 3 eixos com G0
- Retorno ao plano de referência descontado da distância segura com G0
- Movimento até o plano de retorno com G0 (posição de furação inicial nos dois eixos do plano)



Explicação dos parâmetros

Veja capítulo 2.1.2. (Furação, centragem – CYCLE81)

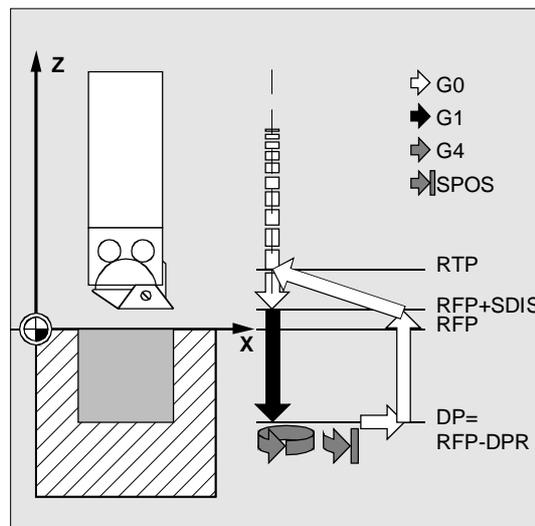
para a descrição dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR

DTB (Tempo de permanência)

Tempo de espera no fundo da furação (quebrar cavacos) em segundos.

SDIR (sentido da rotação)

Sentido de giro, com o qual é executada a furação no ciclo. Em caso de valores diferentes de 3 ou 4 (M3/M4), surgirá o alarme 61102 "Nenhuma direção de fuso programada" e o ciclo não será executado.



RPA (percurso de retorno, em abscissa)

Movimento de retorno na abscissa, que é executado depois de atingir a profundidade final de furação e após a parada orientada do fuso.

RPO (percurso de retorno, em ordenada)

Movimento de retorno na ordenada, que é executado depois de atingir a profundidade final de furação e após a parada orientada do fuso.

RPAP (percurso de retorno, em aplicação)

Movimento de retorno no eixo de furação, que se executa depois de atingir a profundidade final de furação e após a parada orientada do fuso.

POSS (posição do fuso)

Posição para a parada orientada do fuso, em graus, depois de atingir a profundidade final de furação programar em graus.

**Informações adicionais**

O comando SPOS permite parar, de forma orientada, o fuso mestre ativo. O respectivo ângulo é programado através de um parâmetro de transferência.



O ciclo CYCLE86 pode ser utilizado, se o fuso previsto para a furação for tecnicamente capaz de passar para o modo de controle de posição.

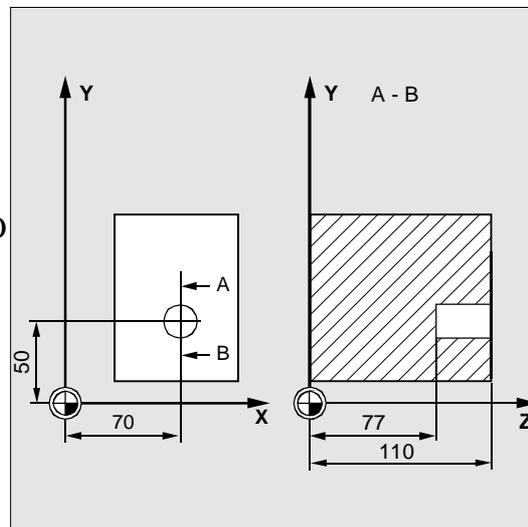
2.1 Chamada modal de ciclos de furação



Exemplo de programação

Segunda furação

Chama-se o ciclo CYCLE86 no plano XY na posição X70 Y50. O eixo de furação é o eixo Z. A profundidade final de furação está programada em absoluto, uma distância segura não foi declarada. O tempo de espera no fundo da furação final é de 2 s. A face superior da peça está situada em Z110. No ciclo, o fuso deve girar com M3 e parar em 45 graus.



DEF REAL DP, DTB, POSS	Definição dos parâmetros
N10 DP=77 DTB=2 POSS=45	Definição de valores
N20 G0 G17 G90 F200 S300	Especificação dos valores tecnológicos
N30 D3 T3 Z112	Vai para o plano de retorno
N40 X70 Y50	Vai para a posição de furação
N50 CYCLE86 (112, 110, , DP, , DTB, 3, -> -> -1, -1, +1, POSS)	Chamada do ciclo com profundidade de furação absoluta
N60 M30	Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

2.1.9 Furação 3 – CYCLE87



Programação

CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
SDIR	int	Sentido de giro Valor: 3 (para M3) 4 (para M4)



Função

A ferramenta fura com rotação de fuso e velocidade de avanço programada até à profundidade final de furação introduzida. Na furação 3, depois de atingir a profundidade final de furação, é gerado uma parada do fuso sem orientação M5 e, uma parada programada M0. Por meio da tecla NC-START, o eixo de furação é movido para fora até ao plano de retorno em avanço rápido.

2.1 Chamada modal de ciclos de furação



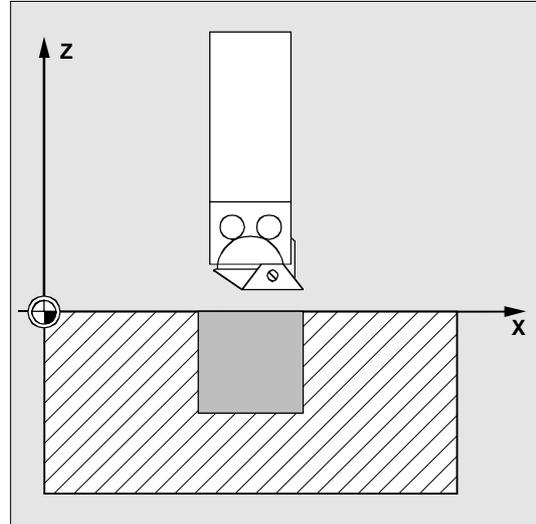
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Aproxima até o plano de referência descontado da distância segura com G0
- Vai para a profundidade final de furação com G1 e com o avanço programado antes da chamada do ciclo
- Parada de fuso com M5
- Pressionar a tecla NC-START
- Movimento até o plano de retorno com G0



Explicação dos parâmetros

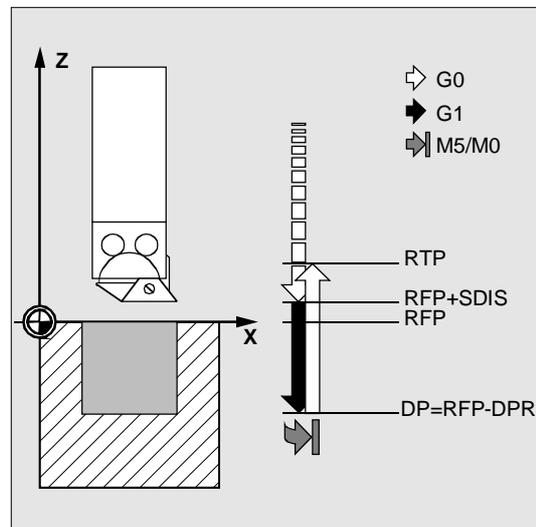


Veja capítulo 2.1.2. (furação, centragem – CYCLE81) para a descrição dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR.

SDIR (sentido da rotação)

O parâmetro determina o sentido de giro com o qual se executa a furação no ciclo.

No caso de valores diferentes de 3 ou 4 (M3/M4), surgirá o alarme 61102 "Nenhuma direção de fuso programada" e o ciclo será interrompido.

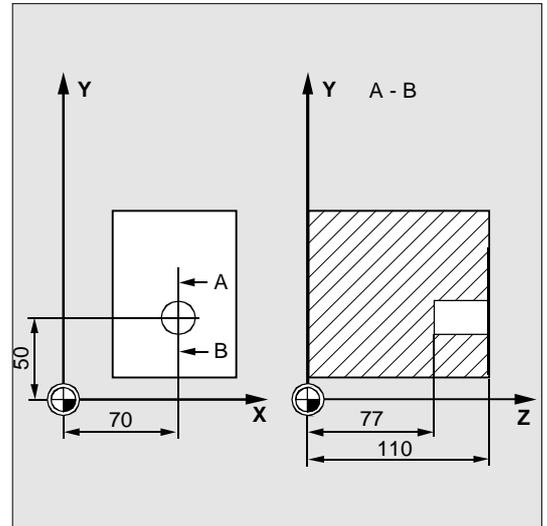




Exemplo de programação

Terceira furação

Na posição X70 Y50 no plano XY chama-se o ciclo CYCLE87. O eixo de furação é o eixo Z. A profundidade final de furação é estabelecida em absoluto. A distância segura é de 2 mm.



DEF REAL DP, SDIS	Definição dos parâmetros
N10 DP=77 SDIS=2	Definição de valores
N20 G0 G17 G90 F200 S300	Especificação dos valores tecnológicos
N30 D3 T3 Z113	Vai para o plano de retorno
N40 X70 Y50	Vai para a posição de furação
N50 CYCLE87 (113, 110, SDIS, DP, , 3)	Chamada do ciclo com sentido de giro de fuso programado M3
N60 M30	Fim de programa

2.1 Chamada modal de ciclos de furação

2.1.10 Furação 4 – CYCLE88



Programação

CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DTB	real	Tempo de espera na profundidade final de furação
SDIR	int	Sentido de giro Valores: 3 (para M3) 4 (para M4)



Função

A ferramenta fura com a rotação de fuso e velocidade de avanço programada até à profundidade final de furação introduzida. Na furação 4, depois de atingir a profundidade final de furação, é gerado um tempo de espera e uma parada de fuso sem orientação M5, assim como uma parada programada M0. Pressionando a tecla NC-START, ocorre um movimento para fora até ao plano de retorno em avanço rápido.



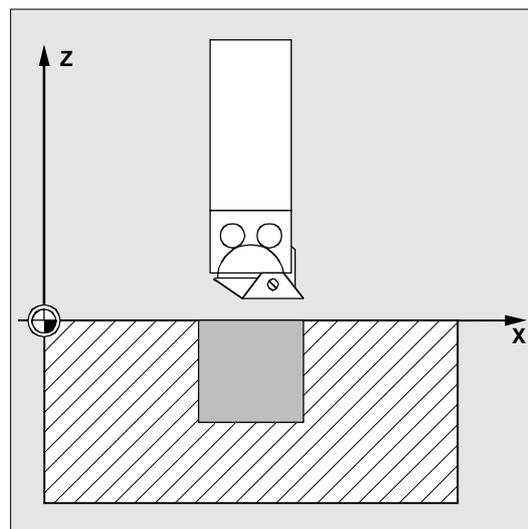
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Aproxima até o plano de referência descontado da distância segura com G0
- Vai para a profundidade final de furação com G1 e avanço programado antes da chamada do ciclo
- Tempo de espera na prof. final de furação
- Parada de fuso com M5 ($_ZSD[5]=1$) ou
- Fuso e programa para com M5 M0 ($_ZSD[5]=0$). Pressionar a tecla NC START após a parada do programa.



- Movimento até o plano de retorno com G0

2.1 Chamada modal de ciclos de furação

Explicação dos parâmetros

Veja capítulo 2.1.2. (Furação, centragem – CYCLE81)

para a descrição dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR

Dado de máquina ciclo ZSD[5] veja capítulo 3.2.

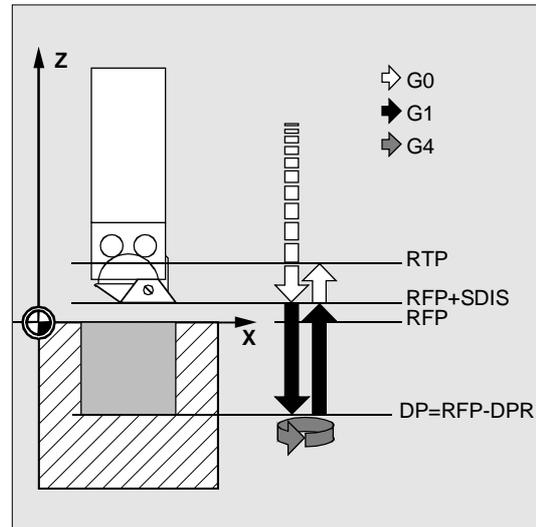
DTB (Tempo de permanência)

O parâmetro DTB tempo de espera na profundidade final de furação (quebrar cavacos) em segundos.

SDIR (sentido de rotação)

O sentido de giro programado é ativo para o movimento de posicionamento na profundidade final de furação.

No caso de valores diferentes de 3 ou 4 (M3/M4), surgirá o alarme 61102 "Nenhuma direção de fuso programada" e o ciclo será interrompido.

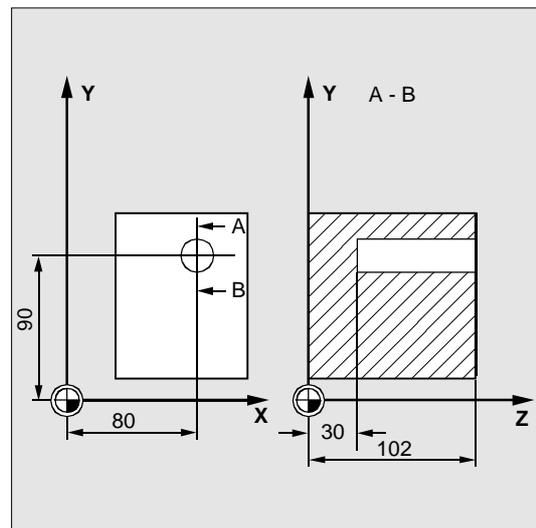


Exemplo de programação

Quarta furação

Chama-se o ciclo CYCLE88 na posição X80 Y90 no plano XY. O eixo de furação é o eixo Z. A distância segura está programada com 3 mm, a profundidade final de furação foi estabelecida relativa ao plano de referência.

M4 foi ativado no ciclo.



DEF REAL RFP, RTP, DPR, DTB, SDIS	Definição dos parâmetros
N10 RFP=102 RTP=105 DPR=72 DTB=3 SDIS=3	Definição de valores
N20 G17 G90 F100 S450	Especificação dos valores tecnológicos
N30 G0 X80 Y90 Z105	Vai para a posição de furação
N40 CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, -> -> DTB, 4)	Chamada do ciclo com sentido de giro de fuso programado M4
N50 M30	Fim de programa



-> tem de ser programado em um único bloco

2.1 Chamada modal de ciclos de furação

2.1.11 Furação 5 – CYCLE89



Programação

CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância segura (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DTB	real	Tempo de espera na profundidade final de furação (quebrar cavacos)



Função

A ferramenta fura com a rotação de fuso e velocidade de avanço programada até a profundidade final de furação introduzida. Quando esta for atingida, pode ser programado um tempo de espera.



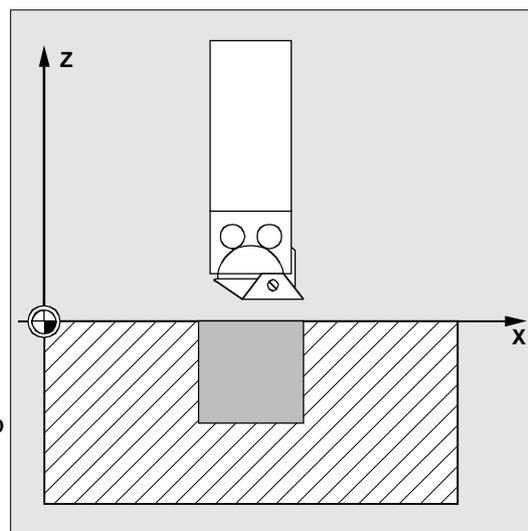
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição de furação é a posição nos dois eixos do plano selecionado.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Aproxima até o plano de referência descontado da distância segura com G0
- Vai para a profundidade final de furação com G1 e o avanço programado antes da chamada do ciclo
- Tempo de espera na profundidade final de furação
- Retorno até ao plano de referência descontado da distância segura com G1 e o mesmo valor de avanço



- Movimento até o plano de retorno com G0

2.1 Chamada modal de ciclos de furação



Explicação dos parâmetros

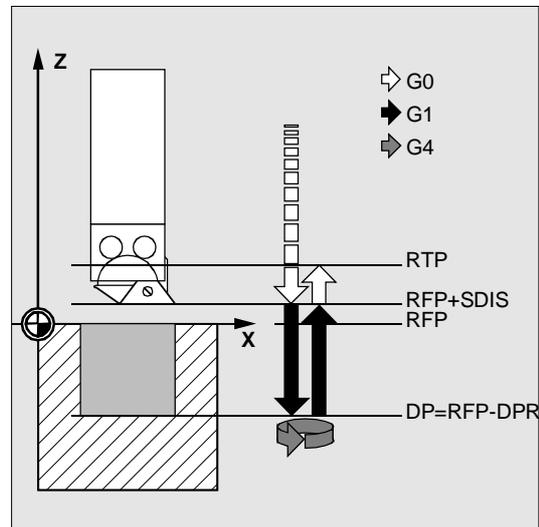


Veja capítulo 2.1.2. (Furação, centragem – CYCLE81)

para uma descrição dos parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR

DTB (tempo de permanência)

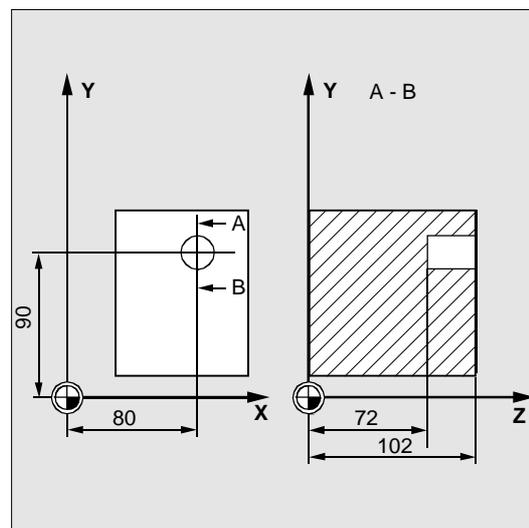
O parâmetro DTB é o tempo de espera na profundidade final de furação (quebrar cavacos) em segundos.



Exemplo de programação

Quinta furação

Na posição X80 Y90 no plano XY, chama-se o ciclo de furação CYCLE89 com uma distância segura de 5 mm e a declaração da profundidade final de furação como valor absoluto. O eixo de furação é o eixo Z.



```
DEF REAL RFP, RTP, DP, DTB
```

Definição dos parâmetros

```
RFP=102 RTP=107 DP=72 DTB=3
```

Definição de valores

```
N10 G90 G17 F100 S450 M4
```

Especificação dos valores tecnológicos

```
N20 G0 X80 Y90 Z107
```

Vai para a posição de furação

```
N30 CYCLE89 (RTP, RFP, 5, DP, , DTB)
```

Chamada do ciclo

```
N40 M30
```

Fim de programa

2.2 Chamada modal de ciclos de furação

A programação CN permite chamar qualquer subrotina de forma modal.

Esta função é especialmente importante para os ciclos de furação.



Programação

Chamada modal de uma subrotina
MCALL

com ciclo de furação (por exemplo)

```
MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)
```



Função

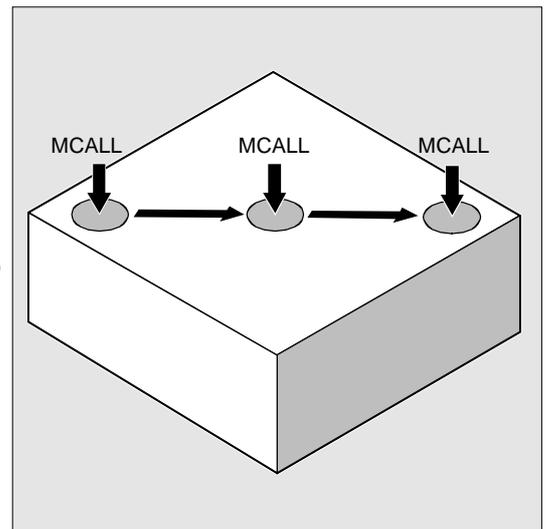
A programação CN permite chamar subrotinas e ciclos de forma modal., também como exemplo manutenção de parâmetros previamente estabelecidos.

A chamada modal da subrotina é gerada através da palavra chave MCALL (chamada modal) diante do nome da subrotina. Por meio desta função, a subrotina é automaticamente chamada e executada após cada bloco com movimento na trajetória.

A função desliga-se pela programação de MCALL sem nome de subrotina subsequente ou por uma chamada modal nova de um outra subrotina.

Um encadeamento de chamadas modais não é admitido, quer dizer, subrotinas chamadas modalmente não podem conter internamente nenhuma outra chamada modal de subrotina.

Qualquer número de chamada modal ciclos de furação pode ser programado. Este não é limitado a qualquer função G reservadas para tal.



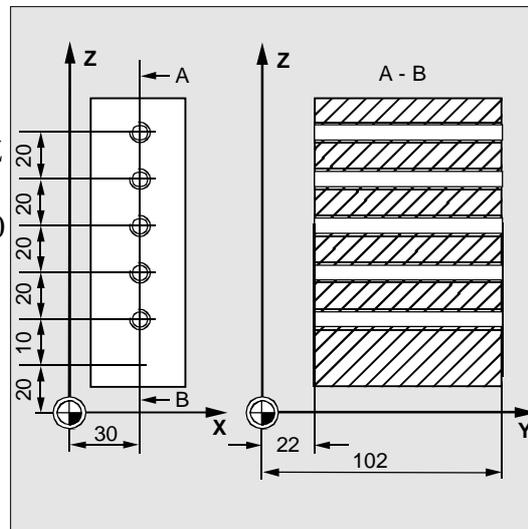
2.3 Ciclos de padrão de furação



Exemplo de programação

Fila de furos_5

Este programa permite trabalhar uma fila de furos composta de 5 furos rosqueados situados no eixo Z do plano ZX. A distância entre os furos é 20 mm. O ponto inicial da fila de furos está situado em Z20 e X30, o primeiro furo encontra-se na distância de 10 mm deste ponto. Neste caso, a geometria da fila de furos encontra-se descrita sem utilização de um ciclo. Em primeiro lugar, fura-se com o ciclo CYCLE81, em seguida, com o ciclo CYCLE84 (Rosca rígida). Os furos têm uma profundidade de 80 mm. Isto corresponde à diferença entre o plano de referência e a profundidade final de furação.



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105, -> -> PIT=4.2, SDIS	Definição dos parâmetros e de seus respectivos valores
DEF INT COUNT=1	
N10 SDIS=3	Valor para a distância segura
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1	Especificação dos valores tecnológicos
N30 G18 G0 Y105 Z20 X30	Vai para a posição inicial
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	Chamada modal do ciclo Furação
N50 MA1: G91 Z20	Vai para a próxima posição (plano ZX) O ciclo sendo executado
N60 COUNT=COUNT+1	Laço para posições de furação da fila de furos
N70 IF COUNT<6 GOTOB MA1	
N80 MCALL	Cancelar a chamada modal
N90 G90 Y105 Z20	Vai novamente para a posição inicial
N100 COUNT=1	Pôr o contador a zero
N110 ...	Troca de ferramentas
N120 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, -> -> DP, , 3, , PIT, , 400)	Chamada modal do ciclo de Rosca
N130 MA2: G91 Z20	Próxima posição de furação
N140 COUNT=COUNT+1	Laço para a posição de furação da fila de furos
N150 IF COUNT<6 GOTOB MA2	
N160 MCALL	Cancelar a chamada modal
N170 G90 X30 Y105 Z20	Vai novamente para a posição inicial
N180 M30	Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco



Informações adicionais

Explicações relativas a este exemplo

O cancelamento da chamada modal no bloco N80 é necessária, porque no próximo bloco a ferramenta é movida para uma posição na qual não deve haver uma furação.

Convém armazenar a posição de furação para usinagens deste tipo em uma subrotina que é então chamada em MA1 ou MA2.



Na descrição dos ciclos de padrão de furação, você pode encontrar este programa, utilizando estes ciclos, na forma adaptada e facilitada.

Os ciclos de padrão de furação descritos no próximo capítulo 2.3 baseiam-se no princípio da chamada.

MCALL CICLO DE FURAÇÃO (...)

PADRÃO DE FURAÇÃO (...).

2.3 Ciclos de padrão de furação

Os ciclos de padrão de furação descrevem somente a geometria de uma disposição de furos no plano. A relação a um ciclo de furação estabelece-se através da chamada modal (ver capítulo 2.2) deste ciclo de furação, antes da programação do ciclo de padrão de furação.

2.3.1 Condições

Ciclos de padrão de furação sem chamada de um ciclo de furação

Os ciclos de padrão de furação podem ser utilizados para outras aplicações também sem a anterior chamada modal de um ciclo de furação, porque os ciclos de padrão de furação podem ser parametrizados sem qualquer referência a um ciclo de furação utilizado.

Se não houver uma chamada modal a uma subrotina de furação antes da chamada do ciclo de padrão de furação, surgirá a mensagem de erro 62100 "Nenhum ciclo de furação ativo".

Esta mensagem de erro pode ser confirmada mediante a tecla de cancelamento de erros, depois disso, é possível continuar o processamento do programa com NC-START. Na sequência, o ciclo de padrão de furação vai sucessivamente para as posições calculadas dos dados de entrada, sem chamar uma subrotina nestes pontos.

Comportamento no caso do parâmetro de quantidade igual a zero

O número dos furos em um padrão de furação tem de ser parametrizado. Se o valor deste parâmetro na chamada do ciclo for zero (ou parâmetro omitido na lista de parâmetros), surgirá o alarme 61103 "Número de furos é zero", e o ciclo será interrompido.

Verificação de introdução de parâmetros para faixas de valores

Geralmente não é efetuado controle sobre os valores dos parâmetros introduzidos para os ciclos de padrão de furação se não houver sido

expressamente declarado para o parâmetro a descrição da respectiva reação.

2.3.2 Fila de furos – HOLES1



Programação

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)



Parâmetros

SPCA	real	Abscissa de um ponto de referência sobre a linha reta (absoluta)
SPCO	real	Ordenada deste ponto de referência (absoluta)
STA1	real	Ângulo da abscissa Gama de valores: $-180 < STA1 \leq 180$ graus
FDIS	real	Distância do primeiro furo ao ponto de referência (sem sinal)
DBH	real	Distância entre os furos (sem sinal)
NUM	int	Número dos furos



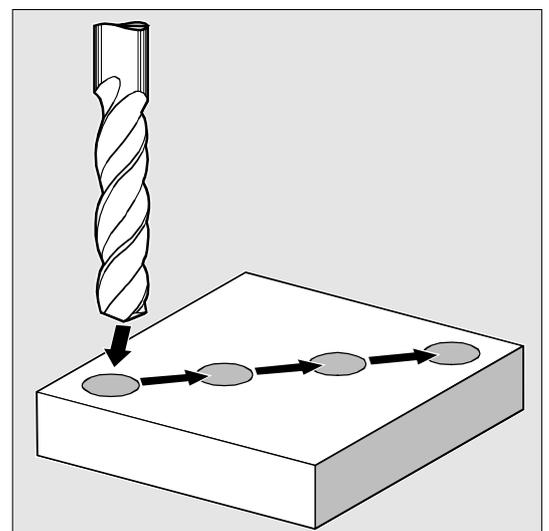
Função

Este ciclo permite produzir uma fila de furos, um número de furos situados sobre uma linha reta, ou seja, uma retícula de furos. O tipo de furação é especificado pelo ciclo de furação selecionado anteriormente de forma modal.



Sequência de operação

Para evitar deslocamentos desnecessários o ciclo calcula se a fila de furos será usinada a partir do primeiro furo ou a partir do último, com base na posição real dos eixos do plano e na geometria da fila de furos. As posições de furação são então atingidas sucessivamente em movimento rápido.



2.3 Ciclos de padrão de furação



Explicação dos parâmetros

SPCA e SPCO (ponto de referência abscissa e ordenada)

Define um ponto sobre a linha reta da fila de furos, que é considerado como ponto de referência para a especificação das distâncias entre os furos. A partir deste ponto, declara-se a distância ao primeiro furo FDIS.

STA1 (ângulo)

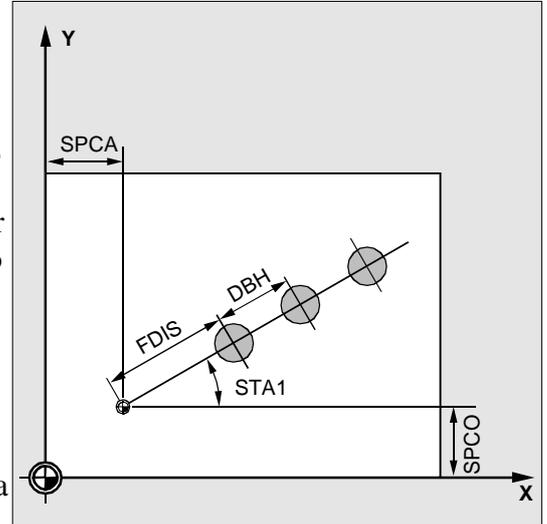
A linha reta pode ter qualquer posição no plano. Esta é determinada pelo ponto definido por SPCA e SPCO, e pelo ângulo estabelecido pela reta com a abscissa do atual sistema de coordenadas de peça, ativo no momento da chamada do ciclo. O ângulo é introduzido sob STA1 em graus.

FDIS e DBH (distância)

FDIS declara a distância do primeiro furo ao ponto de referência definido sob SPCA e SPCO. O parâmetro DBH contém a distância entre dois furos.

NUM (número)

Define o número dos furos através do parâmetro.



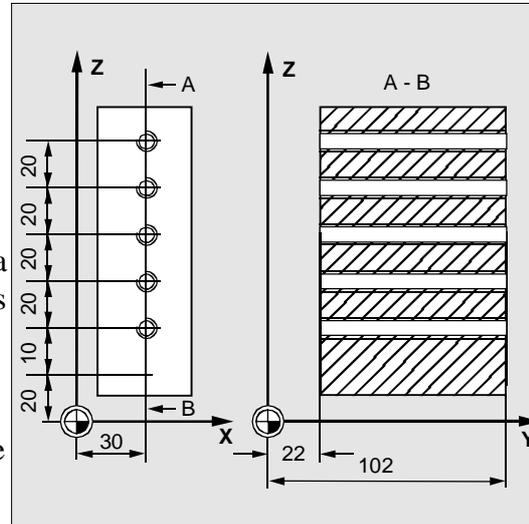
2.3 Ciclos de padrão de furação



Exemplo de programação

Fila de furos

Este programa permite usinar uma fila de furos composta de 5 furos rosqueados, situados no eixo Z do plano ZX com uma distância entre si de 10 mm. O ponto inicial da fila de furos está situado em Z20 e X30, tendo o primeiro furo uma distância de 20 mm deste ponto. A geometria da fila de furos é descrita pelo ciclo HOLES1. Em primeiro lugar, fura-se com o ciclo CYCLE81, em seguida, com CYCLE84 (Rosca rígida). Os furos têm uma profundidade de 80 mm (diferença entre o plano de referência e a profundidade final de furação).



```
DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105
DEF REAL SDIS, FDIS
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, ->
-> FDIS=20, DBH=20
DEF INT NUM=5
N10 SDIS=3 FDIS=10
```

Definição dos parâmetros e de seus respectivos valores

```
N20 G90 F30 S500 M3 D1 T1
```

Valor para a distância segura, assim como a distância do primeiro furo do ponto de referência

```
N30 G18 G0 Z20 Y105 X30
```

Especificação dos valores tecnológicos para a fase de trabalho

```
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)
```

Vai para a posição inicial
Chamada modal do ciclo para a furação

```
N50 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, ->
-> DBH, NUM)
```

Chamada do ciclo de fila de furos, começa-se com o primeiro furo, no ciclo movimenta-se somente para as posições de furação.

```
N60 MCALL
```

Cancelamento da chamada modal

```
...
```

Troca de ferramenta

```
N70 G90 G0 Z30 Y75 X105
```

Vai para a posição junto ao 5.º furo

```
N80 MCALL CYCLE84 (RTP, RFPSDIS, DP, , ->
-> , , 3, , 4.2)
```

Chamada modal do ciclo para abertura de roscas

```
N90 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA, FDIS, ->
-> DBH, NUM)
```

Chamada do ciclo de fila de furos começa-se com o 5.º furo da fila de furos

```
N100 MCALL
```

Cancelamento da chamada modal

```
N110 M30
```

Fim de programa

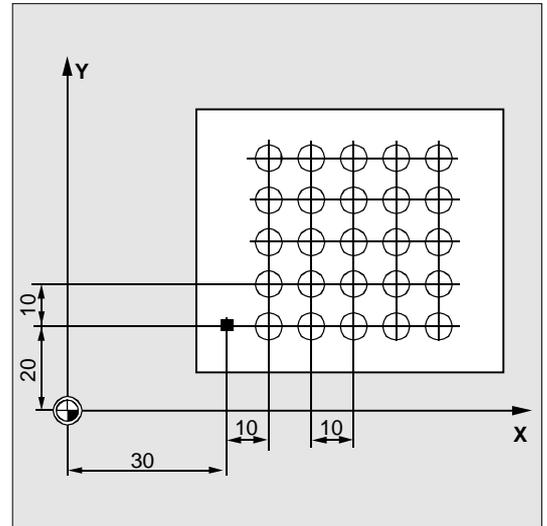
-> tem de ser programado em um único bloco



Exemplo de programação

Retícula de furos

Este programa permite trabalhar uma retícula de furos composta de 5 linhas, cada uma composta de 5 furos situados no plano XY, com uma distância entre si de 10 mm. O ponto inicial da retícula de furos está situado em X30 Y20.



```
DEF REAL RFP=102, DP=75, RTP=105, SDIS=3
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, ->
-> DBH=10, FDIS=10
DEF INT NUM=5, LINENUM=5, COUNT=0
DEF REAL LINEDIST
```

Definição dos parâmetros com seus respectivos valores

```
N10 LINEDIST=DBH
```

Distância das linhas = Distância dos furos

```
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1
```

Especificação dos valores tecnológicos

```
N30 G17 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105
```

Vai para a posição inicial

```
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)
```

Chamada modal do ciclo de furação

```
N50 MARK1: HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, ->
> FDIS, DBH, NUM)
```

Chamada do ciclo de fila de furos

```
N60 SPCO=SPCO+LINEDIST
```

Ordenada do ponto de referência até a próxima linha

```
N70 COUNT=COUNT+1
```

Retorno à MARCA1, se a condição estiver cumprida

```
N80 IF COUNT<LINENUM GOTOB MARK1
```

```
N90 MCALL
```

Cancelamento da chamada modal

```
N100 G90 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105
```

Vai para a posição inicial

```
N110 M30
```

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

2.3 Ciclos de padrão de furação

2.3.3 Círculo de furos – HOLES2



Programação

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)



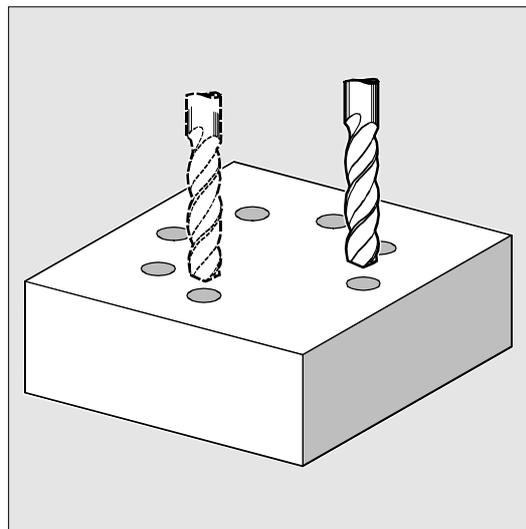
Parâmetros

CPA	real	Centro do círculo de furos, abscissa (absoluto)
CPO	real	Centro do círculo de furos, ordenada (absoluto)
RAD	real	Raio do círculo de furos (sem sinal)
STA1	real	Ângulo inicial Gama de valores: $-180 < STA1 \leq 180$ graus
INDA	real	Ângulo entre os furos
NUM	int	Número dos furos



Função

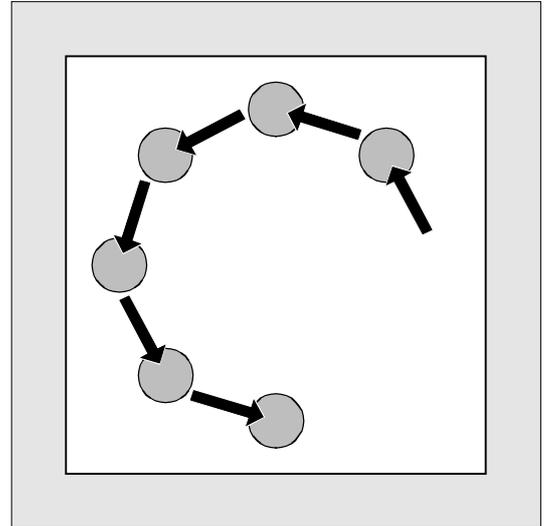
Este ciclo permite usinar um círculo de furos. O plano de trabalho tem de ser especificado antes da chamada do ciclo.
O modo de furação é determinado pelo ciclo de furação selecionado anteriormente de forma modal





Sequência de operação

No ciclo, as posições de furação são atingidas sucessivamente, no plano com G0.



Explicação dos parâmetros

CPA, CPO e RAD (ponto central e raio abscissa, ordenada)

A posição do círculo de furos no plano de trabalho é definida através do centro (parâmetros CPA e CPO) e do raio (parâmetro RAD). Para o raio são admitidos apenas valores positivos.

STA1 e INDA (start ângulo e ângulo indexação)

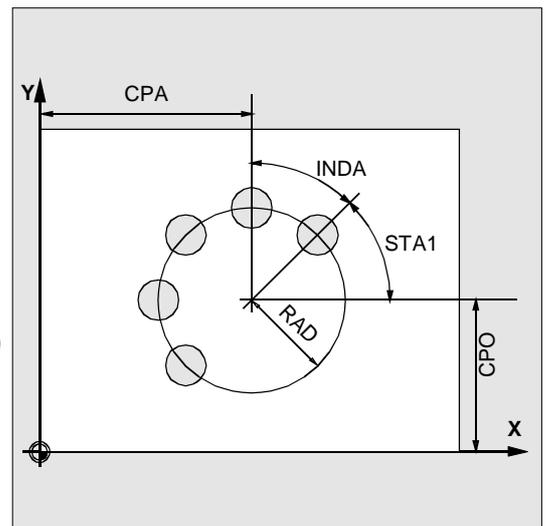
Por estes parâmetros é estabelecida a disposição dos furos sobre o círculo de furos.

O parâmetro STA1 indica o ângulo de giro entre a direção positiva da abscissa do atual sistema de coordenadas da peça, antes da chamada do ciclo e o primeiro furo. O parâmetro INDA contém o ângulo de giro de um furo ao outro.

Caso o parâmetro INDA tenha o valor zero, o ângulo de incremento é calculado a partir do número dos furos de forma que os mesmos sejam dispostos uniformemente sobre o círculo

NUM (número)

O parâmetro NUM especifica o número dos furos.



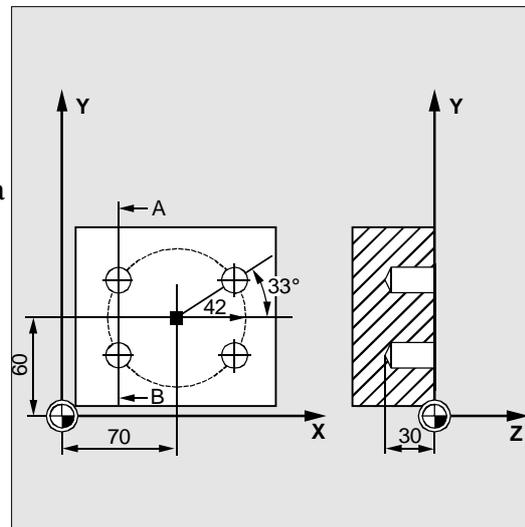
2.3 Ciclos de padrão de furação



Exemplo de programação

Círculo de furos

Este programa usina 4 furos, utilizando o ciclo CYCLE82, com a profundidade de 30 mm. A profundidade final de furação foi declarada relativa ao plano de referência. O círculo foi especificado através do centro X70 Y60 e o raio 42 mm no plano XY. O ângulo inicial é 33 graus. A distância segura no eixo de furação Z é 2 mm.



DEF REAL CPA=70 , CPO=60 , RAD=42 , STA1=33 DEF INT NUM=4	Definição dos parâmetros com seus respectivos valores
N10 G90 F140 S710 M3 D4 T40 N20 G17 G0 X50 Y45 Z2	Especificação dos valores tecnológicos Vai para a posição inicial
N30 MCALL CYCLE82 (2 , 0 , 2 , , 30)	Chamada modal do ciclo de furação, sem tempo de espera, DP não está programado
N40 HOLES2 (CPA , CPO , RAD , STA1 , , NUM)	Chamada do círculo de furos, o ângulo de incremento é calculado no ciclo, porque o parâmetro INDA foi omitido
N50 MCALL	Cancelamento da chamada modal
N60 M30	Fim de programa

2.3.4 Matriz de furos – CYCLE801 (SW 5.3 e anterior)



Programação

```
CYCLE801 (_SPCA, _SPCO, _STA,
           _DIS1, _DIS2, _NUM1, _NUM2)
```



Parâmetros

_SPCA	real	Ponto de referência para a grade de furos no primeiro eixo, abscissa (absoluta)
_SPCO	real	Ponto de referência para a grade de furos no segundo eixo, abscissa (absoluta)
_STA	real	Ângulo para abscissa
_DIS1	real	Distância entre colunas (sem sinal)
_DIS2	real	Distância entre fileiras (sem sinal)
_NUM1	int	Número de colunas
_NUM2	int	Número de fileiras



Função

O ciclo CYCLE801 pode ser usado para usinar "grade de furos". O tipo de furo é determinado no ciclo de furação que já foi chamado modalmente.



Sequência de operação

O ciclo calcula a sequência de furos de forma que o percurso vazio entre eles seja o menor possível. A posição de partida da operação de usinagem é definida de acordo com a última posição alcançada no plano prioridade da chamada do ciclo. A posição de partida é uma das quatro posições de canto possíveis em cada caso.



Explicação dos parâmetros

_SPCA e _SPCO (ponto de referência abscissa e ordenada)

Estes dois parâmetros determinam o primeiro ponto da grade de furo. A distância entre a coluna e fileira é especificada em relação a este ponto.

_STA (ângulo)

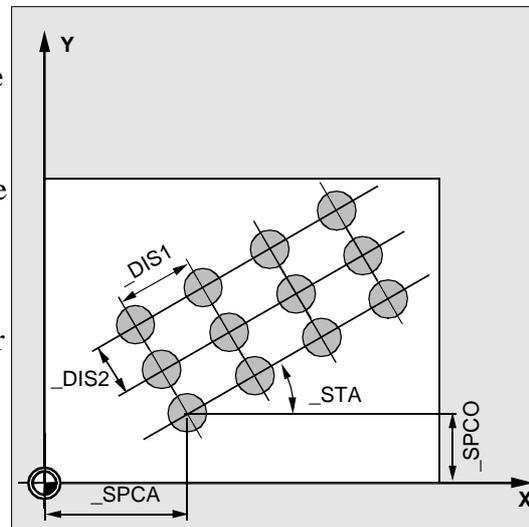
A grade de furos pode ser posicionada em qualquer ângulo do plano. Este ângulo é programado em **_STA** e referencia a abscissa do sistema de coordenadas ativas da peça quando o ciclo é chamado.

_DIS1 e _DIS2 (distância coluna e fileira)

A distância deve ser inserida sem sinal. Para evitar movimentos vazios desnecessários, a matriz de furos é trabalhada linha após linha ou coluna por coluna baseado em uma comparação da distância medição.

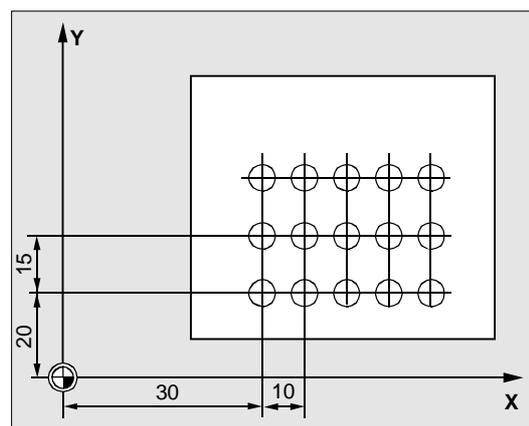
_NUM1 e _NUM2 (número)

Este parâmetro determina o número de colunas ou linhas.



Exemplo de programação

O ciclo CYCLE801 é usado para usinar uma matriz de furos, consiste em 15 furos e 3 linhas e 5 colunas. O programa de furação associado é chamado modalmente antes manualmente.



N10	G90 G17 F900 S4000 M3 T2 D1	Especificação dos valores tecnológicos
N15	MCALL CYCLE82(10,0,1,-22,0,0)	Chamada modal do ciclo de furação
N20	CYCLE801(30,20,0,10,15,5,3)	Chama matriz de furos
N25	M30	Fim de programa



Anotações

Ciclos de fresamento

3.1 Informações gerais	3-83
3.2 Condições	3-84
3.3 Corte de roscas - CYCLE90	3-86
3.4 Furos oblongos sobre um círculo - LONGHOLE	3-92
3.5 Ranhuras sobre um círculo - SLOT1	3-98
3.6 Ranhura circular - SLOT2	3-106
3.7 Fresar bolsão retangular - POCKET1	3-111
3.8 Fresar bolsão circular - POCKET2	3-115
3.9 Fresar bolsão retangular – POCKET3	3-119
3.10 Fresar bolsão circular - POCKET4	3-130
3.11 Facear com fresa - CYCLE71	3-136
3.12 Fresar contornos - CYCLE72	3-142

3.1 Informações gerais

Neste capítulo, é descrito como os ciclos de fresamento são programados.

Este capítulo deve servir de guia para a seleção dos ciclos e a entrada de seus respectivos parâmetros. Além da descrição detalhada de suas funções e de seus parâmetros, no fim de cada seção há um exemplo de programação que poderá facilitar a sua utilização.

As seções são estruturadas da seguinte maneira:

- **Programação**
- **Parâmetros**
- **Função**
- **Sequência de operação**
- **Explicação dos parâmetros**
- **Informações adicionais**
- **Exemplo de programação**

Os itens "Programação" e "Parâmetros" bastam ao usuário familiarizado à utilização dos ciclos. Já o principiante pode encontrar todas as informações necessárias para a programação dos ciclos nos itens "Função", "Sequência de operação", "Explicação dos parâmetros", "Informações adicionais" e no "Exemplo de programação".

3.2 Condições

Programas necessários no NC

Os ciclos de fresamento chamam internamente os arquivos

- MENSAGEM.SPF e
- PASSO.SPF

como subrotinas. Além disso, são necessários o bloco de dados GUD7.DEF e o arquivo de macro definições SMAC.DEF.

Carregue os mesmos na memória de programas de peças do controle, antes de executar os ciclos de fresamento.

Condições de chamada e de retorno

Ciclos de fresamento são programados independentemente dos atuais nomes dos eixos.

Antes de chamar os ciclos de fresamento, é necessário ativar uma correção de ferramenta.

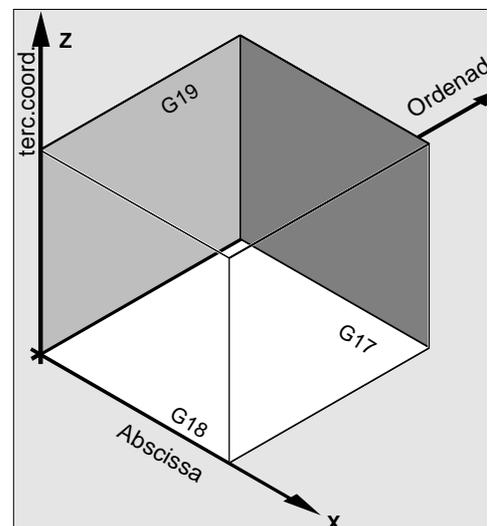
Os respectivos valores para o avanço, rotação do fuso e o sentido de giro têm de ser programados no programa de peças, caso não haja nestes ciclo parâmetros para os mesmos.

As coordenadas de referência da peça, ou do bolsão a ser usinado, são programadas no sistema de coordenadas da “mão direita”.

As funções G ativas antes da chamada do ciclo e o atual frame programável se mantém após ciclo.

Definição de planos

Nos ciclos de fresamento, geralmente assumimos que o atual sistema de coordenadas de peça esteja definido pela seleção de um plano G17, G18 ou G19 e pela ativação de um frame programável (se necessário). O eixo de aproximação é sempre o 3.º eixo deste sistema de coordenadas. (veja também Instruções de programação).



Programação para os fusos

Os comandos de fuso nos ciclos referem-se sempre ao fuso mestre ativo do NC.

Ao se utilizar um ciclo em uma máquina que possui vários fusos, deve-se primeiramente definir o fuso que se deseja usinar, como fuso mestre, por meio do comando SETMS

(veja também Instruções de programação).



Mensagens e status da máquina

Durante o processamento dos ciclos de fresamento são exibidas mensagens na tela do NC, que informa o andamento da usinagem.

As seguintes mensagens podem ser vistas:

- "Furo oblongo <n.º>(primeira figura) está sendo usinada"
- "Ranhura <n.º>(outra figura) está sendo usinada"
- "Ranhura circular <n.º>(última figura) está sendo usinada"

Em cada caso <n.º> entende-se como o número da figura que está atualmente sendo usinada.

Estas mensagens não interrompem o processamento do programa e continuam presentes até surgir a próxima mensagem ou até que a conclusão do ciclo.

Dados de ajuste do ciclo

Alguns dos parâmetros dos novos ciclos de fresamento da versão de software 4 e o seu comportamento podem ser modificados através dos dados de ajuste do ciclo.

Estes dados se encontram definidos no bloco de dados GUD7.DEF.

Estes são os novos dados de ajustes do ciclo criados:

ZSD[x]	Valor	Significado	Ciclos em questão
ZSD[1]	0	Nos novos ciclos, o cálculo da profundidade é feito entre o plano de referência + distância de segurança e a profundidade ($_RFP + _SDIS - _DP$)	POCKET3 POCKET4
	1	O cálculo da profundidade é feito sem inclusão da distância de segurança	CYCLE71 CYCLE72
ZSD[2]	0	Dimencionamento do bolsão retangular a partir do centro	POCKET3
	1	Dimencionamento do bolsão retangular a partir de um	POCKET3

 canto

3.3 Corte de roscas - CYCLE90



Programação

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYPTH, CPA, CPO)



Parâmetros

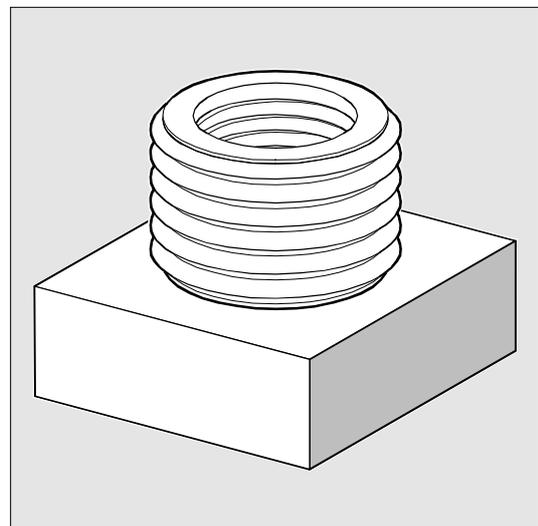
RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	distância de segurança (sem sinal)
DP	real	Profundidade final de furação (absoluta)
DPR	real	Profundidade final de furação relativa ao plano de referência (sem sinal)
DIATH	real	Diâmetro nominal, diâmetro externo da rosca
KDIAM	real	Diâmetro útil, diâmetro interno da rosca
PIT	real	Passo de rosca; gama de valores: 0.001 ... 2000.000 mm
FFR	real	Avanço para o fresamento de roscas (sem sinal)
CDIR	int	Sentido de giro para o fresamento de roscas Valores: 2 (para corte de roscas com G2) 3 (para corte de roscas com G3)
TYPTH	int	Tipo de rosca: valores: 0=rosca interna 1=rosca externa
CPA	real	Centro do círculo, abscissa (absoluto)
CPO	real	Centro do círculo, ordenada (absoluto)



Função

O ciclo CYCLE90 permite produzir roscas internas e roscas externas. A trajetória no fresamento de roscas é baseada em uma interpolação helicoidal. Todos os três eixos geométricos do atual plano, que deve ser especificado antes da chamada do ciclo, são envolvidos neste movimento.

O avanço F programado depende do agrupamento dos eixos definido na instrução FGROUP, antes da chamada do ciclo (veja Instruções de programação).





Sequência de operação

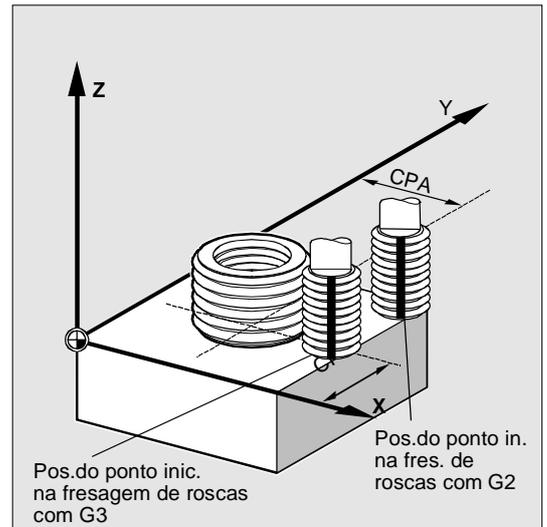
Rosca externa

Posição atingida antes do início do ciclo:

Pode ser qualquer posição, a partir do qual a posição de início, no diâmetro externo da rosca, na altura do plano de retorno, puder ser atingida, sem colisões.

Esta posição de partida no fresamento de roscas com G2, situa-se entre a abscissa positiva e a ordenada positiva no plano atual (no 1.º quadrante do sistema de coordenadas). No fresamento de roscas com G3, a posição de partida está situada entre a abscissa positiva e a ordenada negativa (no 4.º quadrante do sistema de coordenadas).

A distância do diâmetro da rosca depende do tamanho da rosca e do raio de ferramenta utilizado.



O ciclo gera os seguintes movimentos:

- Posicionamento no ponto inicial com G0 à altura do plano de retorno na terceira coordenada do plano atual
- Avança até o plano de referência descontado da Distância de segurança com G0
- Movimento até o diâmetro da rosca com uma trajetória circular, na direção G2/G3 contrária à programada sob CDIR
- Fresamento da rosca sobre uma trajetória helicoidal com G2/G3 e com avanço FFR
- Movimento de saída sobre uma trajetória circular com sentido de giro contrário G2/G3 e um avanço reduzido FFR
- Movimento até o plano de retorno na terceira coordenada com G0

Rosca interna

Posição atingida antes do início do ciclo:

Pode ser qualquer posição a partir do qual, o centro da rosca, à altura do plano de retorno, puder ser atingida sem colisões.

O ciclo gera os seguintes movimentos:

- Posicionamento no centro da rosca com G0 à altura do plano de retorno na terceira coordenada do plano atual
- Avança até o plano de referência descontado da Distância de segurança com G0
- Aproxima em G1 com o avanço reduzido FFR em uma trajetória circular de entrada calculada pelo ciclo
- Movimento até o diâmetro da rosca sobre uma trajetória circular segundo a direção G2/G3 programada sob CDIR
- Fresamento de roscas sobre uma trajetória helicoidal com G2/G3 e o valor de avanço FFR
- Movimento de saída sobre uma trajetória circular com o mesmo sentido de giro e o avanço reduzido FFR
- Movimento de saída até o centro da rosca com G0
- Movimento até o plano de retorno, na terceira coordenada com G0

Rosca de baixo para cima

Por razões tecnológicas, pode ser conveniente usar roscas de baixo para cima. O plano de retorno RTP situa-se abaixo da profundidade de rosca DP. Esta usinagem é possível. Os dados de profundidade têm de ser programados com valores absolutos, e antes da chamada do ciclo é necessário se posicionar no plano de retorno ou atrás do plano de retorno.



Exemplo de programação

(Rosca de baixo para cima)

Deve ser fresada uma rosca, começando por -20 até 0, com o passo 3 mm. O plano de retorno situa-se em 8.

```
N10 G17 X100 Y100 S300 M3 T1 D1 F1000
N20 Z8
N30 CYCLE90 (8,-20,0,-60,0,46,40,3,800,3,0,50,50)
N40 M2
```

O furo tem de ter uma profundidade de pelo menos -21,5 (meio passo a mais).

Overshoot na direção do comprimento da rosca

O movimento de entrada e saída no fresamento de roscas ocorre em todos os três eixos participantes. No termino da rosca surgirá um movimento adicional no eixo vertical, além da profundidade da rosca programada.

Esta ultrapassagem de cota é calculada:

$$\Delta z = \frac{p}{4} * \frac{2*WR + RDIFF}{DIATH}$$

Δz cota ultrapassada, interno
 p passo de rosca
 WR raio de ferramenta
 DIATH diâmetro externo da rosca
 RDIFF diferença de raio para o círculo de saída

Para roscas internas $RDIFF = DIATH/2 - WR$,
 para roscas externas $RDIFF = DIATH/2 + WR$.



Explicação dos parâmetros



Parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR veja página 2-8 (furar, centrar – CYCLE81)

DIATH, KDIAM e PIT

Estes parâmetros especificam os dados da rosca: diâmetro nominal, diâmetro útil e passo. O parâmetro DIATH é o diâmetro externo da rosca, KDIAM é o diâmetro interno. Com base nestes parâmetros são gerados pelo ciclo, os movimentos de entrada e saída.

FFR

FFR define valor atual de avanço no fresamento de roscas. Está ativo durante o movimento helicoidal de fresamento de roscas. Para os movimentos de entrada e saída, este valor é reduzido pelo ciclo. O retorno ocorre fora da trajetória helicoidal com G0.

CDIR

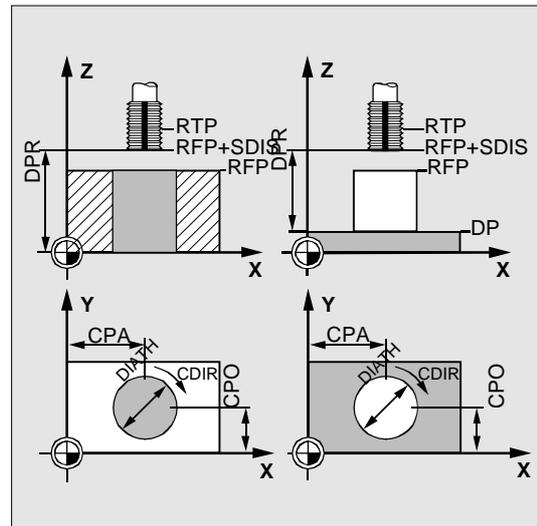
Este parâmetro define o valor da direção de usinagem da rosca. Se o parâmetro conter um valor não permitido, surgirá a mensagem "Direção de fresamento incorreta, G3 será gerado". Neste caso, o ciclo prossegue com a geração automática de G3.

TYPTH

Este parâmetro determina se a rosca a ser usinada é interna ou externa.

CPA e CPO

Estes parâmetros determinam o centro do furo ou do pino, no qual a rosca será usinada.



Informações adicionais

O raio da fresa é compensado dentro do ciclo. Por

isso, é necessário programar uma correção de ferramenta antes da chamada do ciclo. Caso contrário, aparecerá o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa" e o ciclo será interrompido.

No caso do raio de ferramenta=0, o ciclo será abortado igualmente com este alarme.

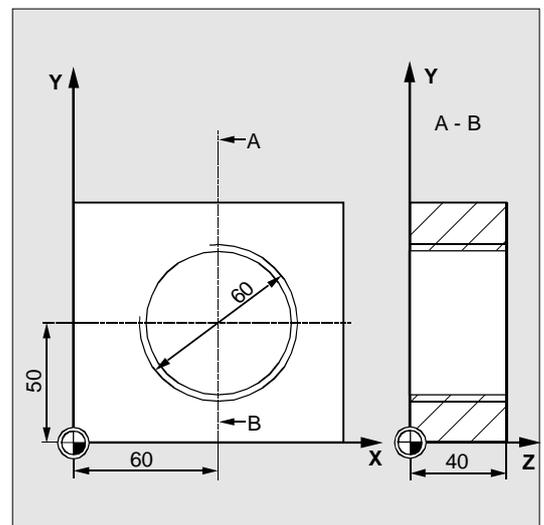
No fresamento de roscas internas, o raio de ferramenta é monitorado. O alarme 61105 "Raio da fresa demasiado grande" será enviado e o ciclo será interrompido.



Exemplo de programação

Rosca interna

Este programa permite fresar uma rosca interno no ponto X60 Y50 do plano G17.



```
DEF REAL RTP=48, RFP=40, SDIS=5, ->
-> DP=30, DPR=40, DIATH=60, KDIAM=50
DEF REAL PIT=2, FFR=500, CPA=60, CPO=50
DEF INT CDIR=2, TYPTH=0
```

Definição das variáveis e de seus respectivos valores

```
N10 G90 G0 G17 X0 Y0 Z80 S200 M3
```

Vai para a posição inicial

```
N20 T5 D1
```

Definição dos valores tecnológicos

```
N30 CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, ->
-> DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR,
TYPTH, CPA CPO)
```

Chamada do ciclo

```
N40 G0 G90 Z100
```

Afastamento após do ciclo

```
N50 M02
```

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.4 Furos oblongos sobre um círculo - LONGHOLE



Programação

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	distância de segurança (sem sinal)
DP	real	Profundidade do furo oblongo (absoluta)
DPR	real	Profundidade do furo oblongo relativa ao plano de referência (sem sinal)
NUM	inteiro	Número dos furos oblongos
LENG	real	Comprimento do furo oblongo (sem sinal)
CPA	real	Centro do círculo, abscissa (absoluto)
CPO	real	Centro do círculo, ordenada (absoluto)
RAD	real	Raio do círculo (sem sinal)
STA1	real	Ângulo inicial
INDA	real	Ângulo de incremento
FFD	real	Avanço para o incremento em profundidade
FFP1	real	Avanço para fresamento de superfícies
MID	real	Profundidade máxima de avanço (sem sinal)



O ciclo requer uma fresa com "dente frontal de corte passando pelo centro" (DIN844).

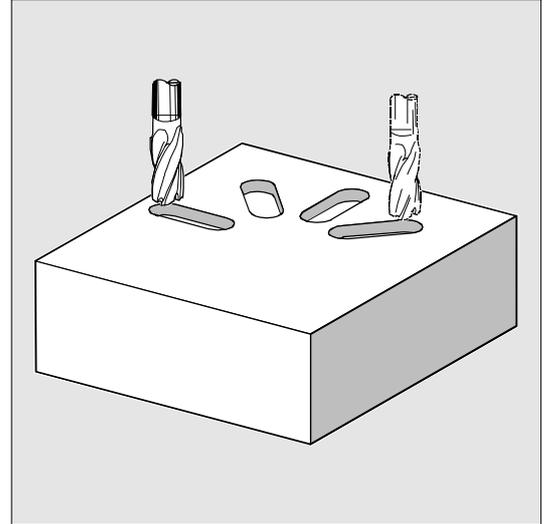


Função

Este ciclo permite usinar furos oblongos dispostos sobre um círculo. O eixo longitudinal dos furos oblongos estão dispostos radialmente.

Ao contrário da ranhura, a largura do furo oblongo é determinada pelo diâmetro da ferramenta.

O próprio ciclo, determina o melhor percurso de posicionamento da ferramenta, para evitar deslocamentos desnecessários. Se para o fresamento de um furo oblongo, forem necessários vários incrementos em profundidade, os avanços ocorrerão alternadamente nos pontos finais. A trajetória a percorrer no plano ao longo do eixo longitudinal do furo oblongo muda de direção após cada aproximação. O ciclo seleciona automaticamente o caminho mais curto para a passagem para o próximo furo oblongo.





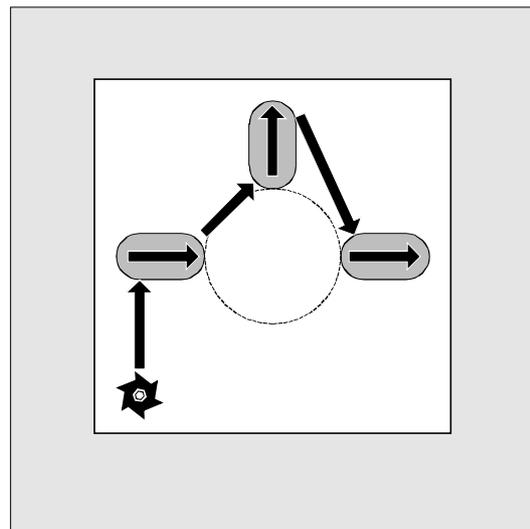
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

Pode ser qualquer posição, a partir da qual cada um dos furos oblongos possa ser atingido sem colisão.

O ciclo gera os seguintes movimentos:

- Vai com G0 até a posição inicial do ciclo. Aproxima com os dois eixos do atual plano selecionado, do ponto final mais próximo do primeiro furo oblongo a usinar, na altura do plano de retorno na terceira coordenada deste plano. Em seguida rebaixa até o plano de referência menos a distância de segurança.
- Cada furo oblongo é fresado em um movimento de oscilação. A usinagem no plano é efetuada com G1 e com o valor de avanço programado em FFP1. Em cada ponto de reversão ocorre o incremento para a próxima profundidade de usinagem, com G1, calculada pelo ciclo, e com o avanço FFD, até que a profundidade final seja atingida.
- Movimento até o plano de retorno com G0 e deslocamento até o próximo furo oblongo pelo caminho mais curto.
- Após concluir o fresamento do último furo oblongo, a ferramenta é deslocada com G0 da última posição atingida no plano de usinagem até ao plano de retorno, finalizando o ciclo.





Explicação dos parâmetros



Parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR veja página 2-8 (furar, centrar – CYCLE81)

NUM

NUM define o número dos furos oblongos.

LENG

LENG define o comprimento do furo oblongo.

Se no ciclo for reconhecido que este comprimento é inferior ao diâmetro da fresa, o ciclo será interrompido com o alarme

61105 "Raio de fresa é grande demais".

MID

Define a profundidade máxima de incremento.

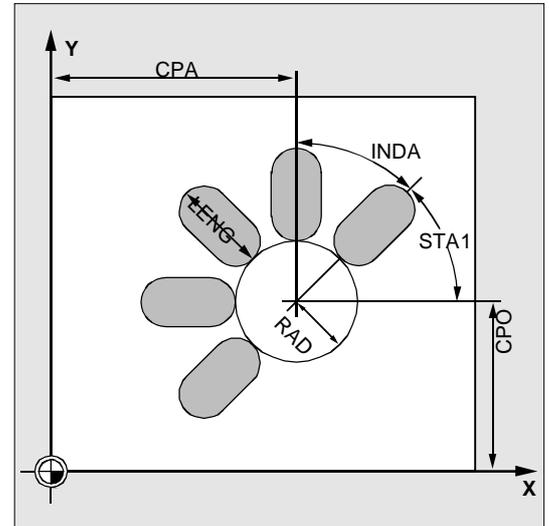
O avanço em profundidade ocorre em incrementos uniformes. O ciclo calcula automaticamente este avanço, que se situa entre 0.5 x profundidade máxima de incremento e a profundidade máxima de avanço. Toma-se por base o número mínimo possível de passos de aproximação.

No caso de MID=0, a usinagem começa diretamente na profundidade máxima de avanço do bolsão.

O incremento em profundidade começa a partir do plano de referência menos a distância de segurança.

FFD e FFP1

O avanço FFP1 é ativo em todos os movimentos a executar no plano. FFD é ativo para aproximações perpendiculares a este plano.



CPA, CPO e RAD

Define a posição do círculo no plano de usinagem através do centro (CPA, CPO) e do raio (RAD). Para o raio são admitidos apenas valores positivos.

STA1 e INDA

Estes parâmetros definem a disposição dos furos oblongos sobre o círculo.

Com INDA=0 o ângulo de incremento é calculado a partir do número de furos oblongos, de forma que os mesmos sejam dispostos uniformemente sobre o círculo.

**Informações adicionais**

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, ocorrerá uma interrupção do ciclo com o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".

No caso de violação de contorno dos furos oblongos devido a valores incorretos dos parâmetros que determinam a disposição e o tamanho dos furos, a usinagem não é iniciada pelo ciclo. Depois de surgir a mensagem de erro

61104 "Violação de contorno nas ranhuras/furos oblongos", o ciclo será interrompido.

Durante o ciclo, o sistema de coordenadas de peça é transladado e rotacionado. Os valores do sistema de coordenadas de peça são mostrados no display de valor atual de forma que o eixo longitudinal do furo oblongo atualmente em usinagem esteja situado sobre o 1.º eixo do plano atual.

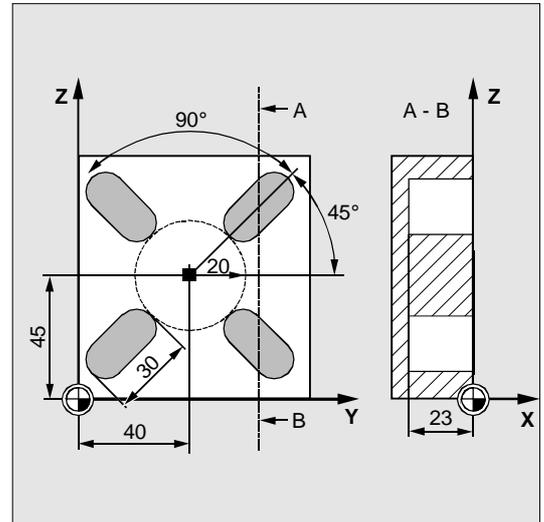
Depois de terminado o ciclo, o sistema de coordenadas de peça estará na posição em que se encontrava antes da chamada do ciclo.



Exemplo de programação

Fresamento de furos oblongos

Este programa permite usinar 4 furos oblongos com comprimento de 30 mm e com profundidade relativa de 23 mm (diferença entre o plano de referência e o fundo do furo oblongo), que se situam sobre um círculo com o centro em Z45 Y40 e raio de 20 mm no plano YZ. O ângulo inicial é de 45 graus, o ângulo de incremento é de 90 graus. A profundidade máxima de avanço é de 6 mm, a distância de segurança é de 1 mm.



N10 G19 G90 D9 T10 S600 M3

Definição dos valores tecnológicos

N20 G0 Y50 Z25 X5

Vai para o ponto inicial

N30 LONGHOLE (5, 0, 1, , 23, 4, 30, ->
-> 40, 45, 20, 45, 90, 100, 320, 6)

Chamada do ciclo

N40 M30

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.5 Ranhuras sobre um círculo - SLOT1



Programação

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância de segurança (sem sinal)
DP	real	Profundidade da ranhura (absoluta)
DPR	real	Profundidade da ranhura relativa ao plano de referência (sem sinal)
NUM	inteiro	Número de ranhuras
LENG	real	Comprimento da ranhura (sem sinal)
WID	real	Largura da ranhura (sem sinal)
CPA	real	Centro do círculo, abscissa (absoluto)
CPO	real	Centro de círculo, ordenada (absoluto)
RAD	real	Raio do círculo (sem sinal)
STA1	real	Ângulo inicial
INDA	real	Ângulo de incremento
FFD	real	Avanço para incremento em profundidade
FFP1	real	Avanço para fresamento de superfície
MID	real	Profundidade máxima de incremento por passada (sem sinal)
CDIR	inteiro	Direção de fresamento para usinar a ranhura Valores: 2 (para G2) 3 (para G3)
FAL	real	Tolerância de acabamento na borda da ranhura (sem sinal)
VARI	inteiro	Modo de trabalho Valores: 0=usinagem completa 1=escarear até à medida de tolerância de acabamento 2=só usinar a medida de tolerância de acabamento
MIDF	real	Profundidade máxima de incremento para acabamento
FFP2	real	Avanço para usinagem de acabamento
SSF	real	Rotação para usinagem de acabamento



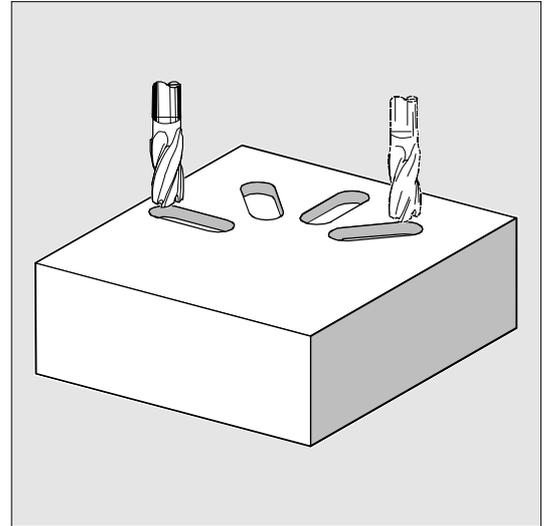
O ciclo exige uma fresa de um "dente frontal de corte passando pelo centro" (DIN844).



Função

O ciclo SLOT1 é um ciclo combinado para desbaste e acabamento.

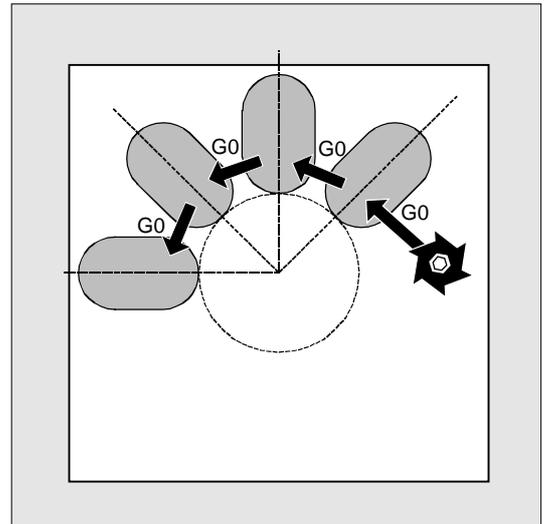
Este ciclo permite usinar ranhuras dispostas sobre um círculo. O eixo longitudinal das ranhuras é ajustado radialmente. Ao contrário do furo oblongo, defini-se um valor para a largura da ranhura.



Sequência de operação

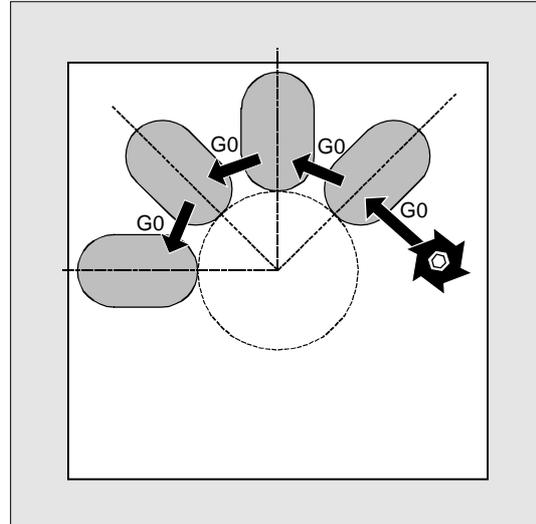
Posição atingida antes do início do ciclo:

Qualquer posição a partir da qual cada ranhura possa ser atingida, sem colisões.



O ciclo gera os seguintes movimentos:

- Vai para a posição indicada na figura a direita, no início do ciclo, com G0
- O fresamento completo de uma ranhura ocorre da seguinte maneira:
 - Vai para o plano de referência menos a distância de segurança, com G0
 - Avança até a próxima profundidade de usinagem com G1 e com valor de avanço FFD
 - Fresa a ranhura até a medida de tolerância de acabamento na borda da ranhura, com o valor de avanço FFP1. Em seguida, executa o acabamento com o valor de avanço FFP2 e velocidade de rotação do fuso SSF ao longo do contorno segundo a direção de usinagem programada sob CDIR.
 - O incremento em profundidade sempre ocorre na mesma posição no plano de usinagem, até que a profundidade final da ranhura seja atingida.
- Move a ferramenta até ao plano de retorno e vai para a próxima ranhura com G0.
- Depois de usinada a última ranhura, a ferramenta é deslocada da posição final no plano de usinagem indicada na figura, até ao plano de retorno, com G0, e o ciclo é concluído.





Explicação dos parâmetros



Parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR veja página 2-8 (furar, centrar – CYCLE81)

NUM

NUM define o número de ranhuras.

LENG e WID

LENG e WID definem a forma da ranhura no plano. O diâmetro da fresa tem de ser menor que a largura da ranhura. Caso contrário, o alarme 61105 "Raio de fresa é grande demais" será emitido e o ciclo será interrompido. O diâmetro da fresa não deve ser menor que meia largura da ranhura. Não há verificação para este ítem.

CPA, CPO e RAD

A posição do círculo de furos no plano de usinagem é definida através do centro (CPA, CPO) e do raio (RAD). Para o raio são admitidos apenas valores positivos.

STA1 e INDA

Definem a disposição das ranhuras sobre o círculo. STA1 indica o ângulo entre a direção positiva da abscissa do atual sistema de coordenadas de peça, antes da chamada do ciclo, e a primeira ranhura. O parâmetro INDA contém o ângulo de incremento de uma ranhura para outra.

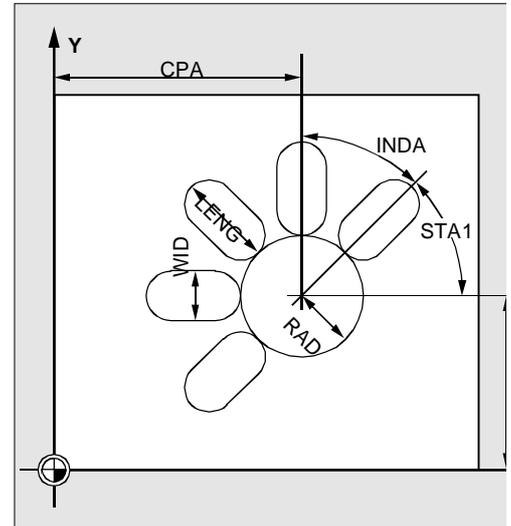
No caso de INDA=0, o ângulo de incremento será calculado a partir do número de ranhuras, de forma que elas sejam dispostas uniformemente sobre o círculo.

FFD e FFP1

O avanço FFD é ativo em todos os movimentos perpendiculares ao plano de usinagem. O avanço FFP1 é ativo para todos os movimentos executados durante a usinagem de desbaste.

MID

Define a profundidade máxima de incremento.



O avanço em profundidade ocorre em incrementos uniformes. O ciclo calcula automaticamente este avanço, que se situa entre 0.5 x profundidade máxima de incremento e a profundidade máxima de avanço. Toma-se por base o número mínimo possível de passos de aproximação.

No caso de MID=0, a usinagem começa diretamente na profundidade máxima de avanço do bolsão.

O incremento em profundidade começa a partir do plano de referência menos a distância de segurança

CDIR

Este parâmetro define a direção de usinagem para a ranhura.

Valores possíveis são:

- "2" para G2
- "3" para G3

Caso o parâmetro tenha um valor não permitido, aparecerá na linha de diálogo a mensagem "Direção de fresamento incorreta, G3 será gerado".

Neste caso, o ciclo segue gerando-se automaticamente G3.

FAL

Este parâmetro permite programar uma medida de tolerância de acabamento na borda da ranhura. FAL não tem efeito no incremento em profundidade.

No caso de um valor de FAL superior ao valor possível com a largura dada e a fresa utilizada, reduz-se FAL automaticamente ao valor máximo possível. A usinagem de desbaste, é executada com um fresamento oscilante, com incremento em profundidade em ambos os pontos finais da ranhura.

VARI, MIDF, FFP2 e SSF

O parâmetro VARI define o tipo de usinagem.

Valores possíveis são:

- 0=usinagem completa em duas fases
 - O escareamento da ranhura (SLOT1, SLOT2) ou do bolsão (POCKET1, POCKET2) até à medida de tolerância de acabamento, ocorre com a velocidade de rotação de fuso programada antes da chamada do ciclo e com o avanço FFP1. O incremento em profundidade ocorre através de MID.
 - O escareamento da medida de tolerância de acabamento ocorre com a rotação do fuso estabelecida através de SSF e com avanço FFP2. O incremento em profundidade é programado em MIDF.
 - Se MIDF=0, o incremento ocorre diretamente na profundidade final.
 - Se FFP2 não for programado, terá efeito o avanço FFP1. O mesmo ocorre com SSF, que se não for programado, terá efeito a rotação programada antes da chamada do ciclo.
- 1=usinagem de desbaste

A ranhura (SLOT1, SLOT2) ou o bolsão (POCKET1, POCKET2) é escareada até à medida de tolerância de acabamento com a velocidade de rotação programada antes da chamada do ciclo e com o avanço FFP1. O incremento em profundidade é programado através de MID.
- 2=usinagem de acabamento

O ciclo assume que a ranhura (SLOT1, SLOT2) ou o bolsão (POCKET1, POCKET2) já tenha sido escareada até a medida de tolerância de acabamento, e que seja necessário apenas o escareamento dessa medida. Se FFP2 e SSF não forem programados, terão efeito o avanço FFP1 e a rotação programada antes da chamada do ciclo. O incremento em profundidade ocorre através de MIDF.

Caso seja programado um outro valor para o parâmetro VARI, o ciclo será interrompido após a saída do alarme 61102 "Modo de usinagem incorretamente definido".



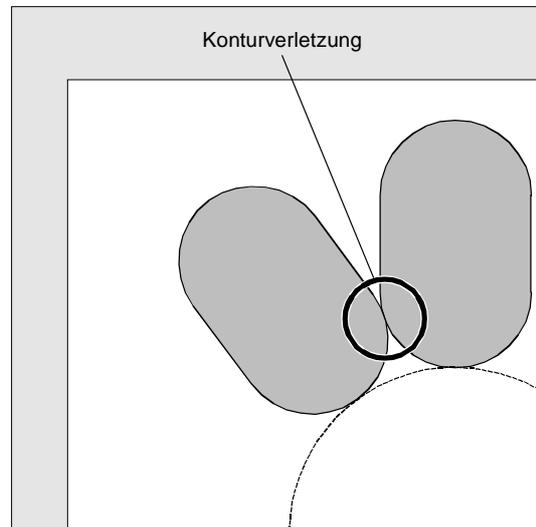
Informações adicionais

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, o ciclo será interrompido com o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".

No caso de violação de contorno das ranhuras devido a valores incorretos dos parâmetros que determinam a disposição e o tamanho das ranhuras, a usinagem não é iniciada pelo ciclo. Depois de surgir a mensagem de erro 61104 "Violação de contorno das ranhuras/furos oblongos", o ciclo será interrompido.

O ciclo executa a translação e rotação do sistema de coordenadas de peça. A indicação de valores reais no sistema de coordenadas da peça sempre aparece de forma a que o eixo longitudinal da ranhura atualmente usinada esteja situado sobre o 1.º eixo do atual plano de usinagem.

Depois de terminado o ciclo, o sistema de coordenadas da peça estará na mesma posição que se encontrava antes da chamada do ciclo.





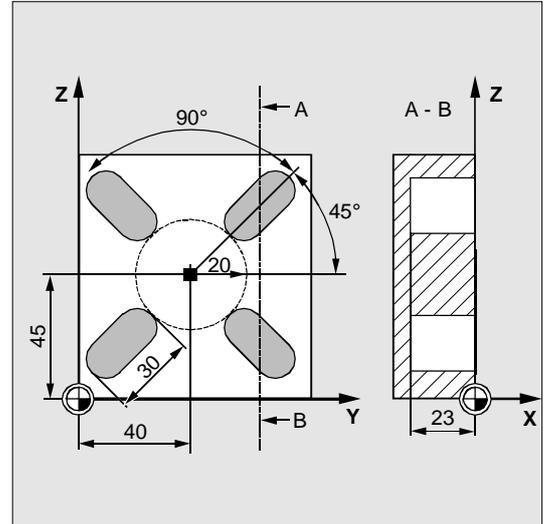
Exemplo de programação



Ranuras

Este programa realiza a mesma disposição de 4 ranuras sobre um círculo, como o programa fresamento de furos oblongos (veja página 3-9). As ranuras têm as seguintes dimensões: comprimento 30 mm, largura 15 mm e profundidade 23 mm. A distância de segurança é 1 mm, a medida de tolerância de acabamento 0.5 mm, a direção de fresamento é G2, a aproximação máxima em profundidade é 6 mm.

A ranhura deve ser usinada completamente. No acabamento, a aproximação deve ocorrer diretamente na profundidade do bolsão, e deve utilizar o mesmo avanço e a mesma rotação.



N10 G19 G90 D10 T10 S600 M3

Definição dos valores tecnológicos

N20 G0 Y20 Z50 X5

Vai para a posição inicial

N30 SLOT1 (5, 0, 1, -23, , 4, 30, ->
-> 15, 40, 45, 20, 45, 90, 100, 320, ->
-> 6, 2, 0.5)

Chamada do ciclo, os parâmetros VARI, MIDF, FFP2 e SSF foram omitidos

N40 M30

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.6 Ranhura circular - SLOT2



Programação

SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, AFSL, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância de segurança (sem sinal)
DP	real	Profundidade de ranhura (absoluta)
DPR	real	Profundidade de ranhura relativa ao plano de referência (sem sinal)
NUM	inteiro	Número das ranhuras
AFSL	real	Ângulo para o comprimento da ranhura (sem sinal)
WID	real	Largura da ranhura circular (sem sinal)
CPA	real	Centro do círculo, abscissa (absoluto)
CPO	real	Centro do círculo, ordenada (absoluto)
RAD	real	Raio do círculo (sem sinal)
STA1	real	Ângulo inicial
INDA	real	Ângulo de incremento
FFD	real	Avanço para o incremento em profundidade
FFP1	real	Avanço para a usinagem de superfícies
MID	real	Profundidade máxima de incremento por aproximação (sem sinal)
CDIR	inteiro	Direção de fresamento para usinar a ranhura circular Valores:2 (para G2) 3 (para G3)
FAL	real	Tolerância de acabamento na borda da ranhura (sem sinal)
VARI	inteiro	Modo de usinagem Valores:0=usinagem completa 1=escarear até medida de tolerância de acabamento 2=só usinar a medida de tolerância de acabamento
MIDF	real	Profundidade máxima de incremento para o usinagem de acabamento
FFP2	real	Avanço para o usinagem de acabamento
SSF	real	Rotação na usinagem de acabamento



O ciclo exige uma fresa de "dente frontal de corte passando pelo centro" (DIN844).



Função

O ciclo SLOT2 é um ciclo combinado para desbaste e acabamento.

Fehler! Keine gültige Verknüpfung.

Este ciclo permite usinar ranhuras circulares dispostas sobre um círculo.



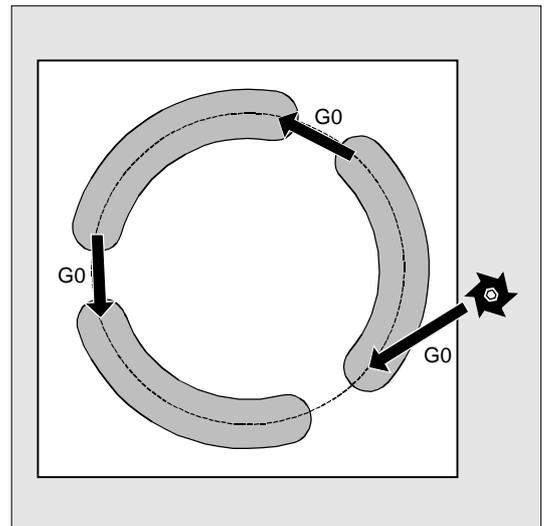
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

Qualquer posição a partir da qual cada ranhura possa ser atingida, sem colisões.

O ciclo gera os seguintes movimentos:

- Vai para a posição indicada na figura a direita, no início do ciclo, com G0
- Uma ranhura circular é usinada com as mesmas operações como na usinagem de uma ranhura longitudinal.
- Terminada uma ranhura circular, a ferramenta é movida até ao plano de retorno e aproxima até próxima ranhura com G0.
- Depois de usinada a última ranhura, a ferramenta é deslocada da posição final no plano de usinagem indicada na figura, até o plano de retorno, com G0, e o ciclo é concluído.



Explicação dos parâmetros



Parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR veja na página 2-8 (furar, centrar – CYCLE81)



Parâmetros FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF veja capítulo 3.5 (SLOT1).

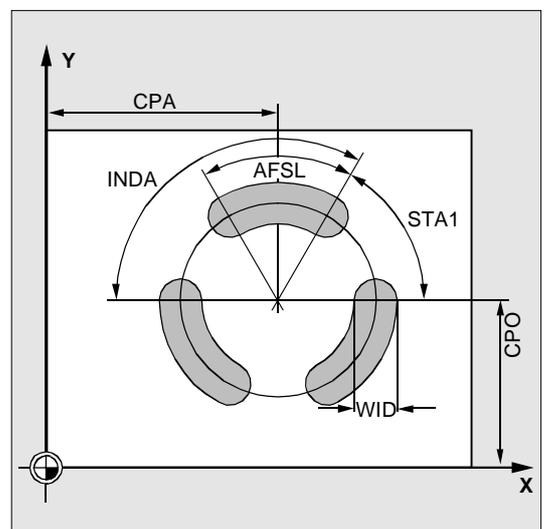


NUM

NUM define o número de ranhuras.

AFSL e WID

Os parâmetros AFSL e WID definem a forma de uma ranhura no plano. O ciclo verifica se a largura



de ranhura não violada com a ferramenta ativa.

Caso contrário, o alarme

61105 "Raio de fresa grande demais"

será enviado e o ciclo será interrompido.

CPA, CPO e RAD

Definem a posição do círculo no plano de usinagem através do centro (CPA, CPO) e do raio (RAD). O raio admite somente valores positivos.

STA1 e INDA

Estes parâmetros definem a disposição das ranhuras circulares sobre o círculo.

STA1 define o ângulo entre a direção positiva da abscissa do atual sistema de coordenadas de peça, antes da chamada do ciclo, e a primeira ranhura circular.

O parâmetro INDA contém o ângulo de incremento de uma ranhura circular até a outra.

No caso de INDA=0, o ângulo de incremento é calculado a partir do número das ranhuras circulares, de forma a que as mesmas sejam dispostas uniformemente sobre o círculo.

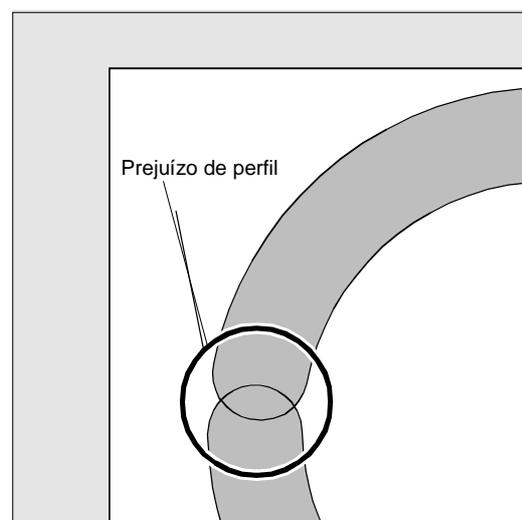
Informações adicionais

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, o ciclo será interrompido com o alarme

61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".

No caso de violação de contorno das ranhuras devido a valores incorretos nos parâmetros que determinam a disposição e o tamanho das ranhuras, a usinagem não é iniciada pelo ciclo. Depois de surgir a mensagem de erro 61104 "Violação de contorno das ranhuras/furos oblongos", o ciclo será interrompido.

O ciclo executa a translação e rotação do sistema de coordenadas de peça. A indicação de valores



reais no sistema de coordenadas da peça sempre aparece de forma a que a ranhura circular que no momento está sendo usinada comece no 1.^o eixo do plano de usinagem atual, e o ponto zero do sistema de coordenadas de peças esteja situado no centro do círculo.

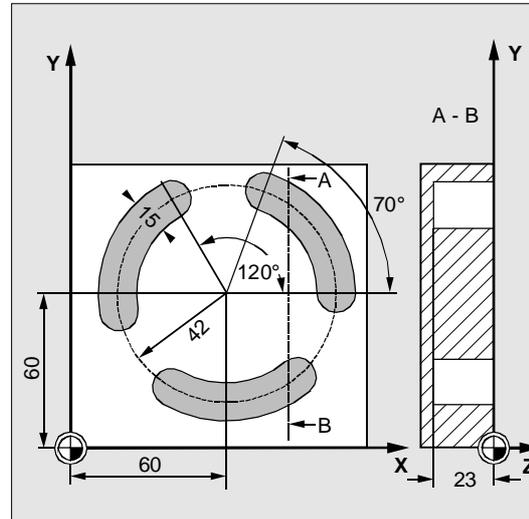
Após concluir o ciclo, o sistema de coordenadas da peça estará na mesma posição que se encontrava antes da chamada do ciclo.



Exemplo de programação

Ranhuras2

Este programa permite usinar 3 ranhuras circulares, que se situam sobre um círculo com o centro X60 Y60 e o raio 42 mm no plano XY. As ranhuras circulares têm as seguintes dimensões: largura 15 mm, ângulo para o comprimento da ranhura 70 graus, profundidade 23 mm. O ângulo inicial é 0 graus, o ângulo de incremento é 120 graus. No perfil das ranhuras toma-se em consideração uma medida de tolerância de acabamento de 0.5 mm, a distância de segurança no eixo de aproximação Z é 2 mm, a aproximação máxima em profundidade é 6 mm. As ranhuras devem ser usinadas completamente. A usinagem de acabamento, terá a mesma rotação e o mesmo avanço. A aproximação na usinagem de acabamento deve ocorrer diretamente até a profundidade da ranhura.



```
DEF REAL FFD=100
```

Definição das variáveis e de seus respectivos valores

```
N10 G17 G90 D1 T10 S600 M3
```

Definição dos valores tecnológicos

```
N20 G0 X60 Y60 Z5
```

Vai para a posição inicial

```
N30 SLOT2 (2, 0, 2, -23, , 3, 70, ->
-> 15, 60, 60, 42, , 120, FFD, ->
-> FFD+200, 6, 2, 0.5)
```

Chamada do ciclo

Plano de referência+SDIS=plano de retorno significa: abaixar o eixo de aproximação com G0 até plano de referência+SDIS fica suprimido, os parâmetros VAR, MIDF, FFP2 e SSF foram omitidos

```
N40 M30
```

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.7 Fresar um bolsão retangular - POCKET1



Programação

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPD, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	Distância de segurança (sem sinal)
DP	real	Profundidade do bolsão (absoluta)
DPR	real	Profundidade do bolsão relativa ao plano de referência (sem sinal)
LENG	real	Comprimento do bolsão (sem sinal)
WID	real	Largura do bolsão (sem sinal)
CRAD	real	Raio do canto (sem sinal)
CPA	real	Centro do bolsão, abscissa (absoluto)
CPO	real	Centro do bolsão, ordenada (absoluto)
STA1	real	Ângulo entre o eixo longitudinal e a abscissa Gama de valores: $0 \leq \text{STA1} < 180$ graus
FFD	real	Avanço para o incremento em profundidade
FFP1	real	Avanço para a usinagem da superfície
MID	real	Profundidade máxima de incremento (sem sinal)
CDIR	inteiro	Direção de fresamento para usinar o bolsão Valores: 2 (para G2) 3 (para G3)
FAL	real	Tolerância de acabamento na borda do bolsão (sem sinal)
VARI	inteiro	Modo de usinagem Valores: 0=usinagem completa 1=escarear até à medida da tolerância de acabamento 2=só usinar a medida de tolerância de acabamento
MIDF	real	Profundidade máxima de incremento para acabamento
FFP2	real	Avanço para o usinagem de acabamento
SSF	real	Rotação para usinagem de acabamento



O ciclo exige uma fresa de "dente frontal de corte passando pelo centro" (DIN844).



Para empregar qualquer tipo ferramentas é conveniente utilizar o ciclo de fresamento de bolsão POCKET3.



Função

O ciclo combina operações de desbaste e acabamento.

Este ciclo permite produzir bolsões retangulares em qualquer posição no plano de usinagem.



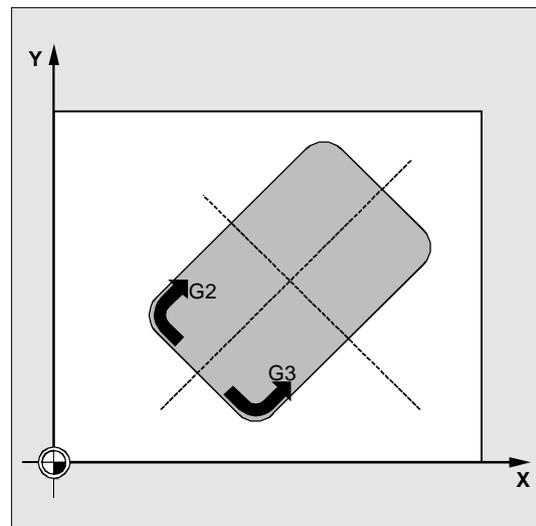
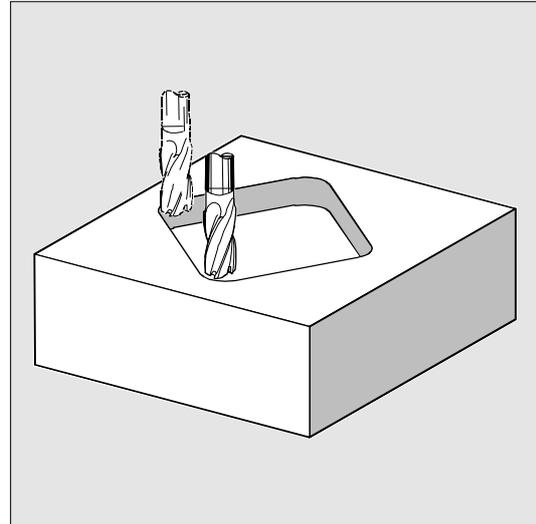
Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

Pode ser qualquer posição a partir da qual possa se atingir, sem colisões, o centro do bolsão na altura do plano de retorno.

O ciclo gera os seguintes movimentos:

- Movimento com G0 até o centro do bolsão na altura do plano de retorno. Na sequência, igualmente com G0, desloca-se até o plano de referência menos a distância de segurança. A usinagem completa do bolsão é efetuada da seguinte maneira:
 - Avanço até a próxima profundidade de usinagem com G1 e com o valor de avanço FFD.
 - Fresar o bolsão até à medida de tolerância de acabamento com o avanço FFP1 e a rotação do fuso efetiva antes da chamada do ciclo.
- Depois de terminar o usinagem de desbaste:
 - Avançar até a profundidade de usinagem especificada através de MIDF
 - Usinagem de acabamento ao longo do perfil com o avanço FFP2 e rotação SSF.
 - A direção da usinagem é definida em CDIR.



- Depois de terminada a usinagem do bolsão, a ferramenta é movida do centro do bolsão até o plano de retorno, concluindo-se o ciclo.



Explicação dos parâmetros



Parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR veja página 2-8 (furar, centrar – CYCLE81)



Parâmetros FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF veja capítulo 3.5 (SLOT1).



LENG, WID e CRAD

Os parâmetros LENG, WID e CRAD, definem a forma de um bolsão no plano.

Se não for possível mover até o canto do raio programado com a ferramenta ativa porque o seu raio é maior, corresponderá o raio de canto do bolsão produzida ao raio da ferramenta.

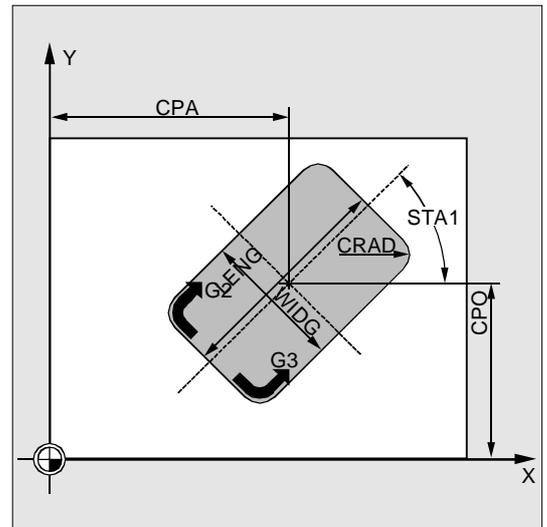
Se o raio da fresa for superior a meio comprimento ou a meia largura do bolsão, o ciclo será interrompido depois do envio do alarme 61105 "Raio de fresa grande demais".

CPA, CPO

Os parâmetros CPA e CPO, definem o centro do bolsão na abscissa e na ordenada.

STA1

STA1 indica o ângulo entre a abscissa positiva e o eixo longitudinal do bolsão.



Informações adicionais

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, o ciclo será interrompido com o alarme

61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".

Dentro do ciclo, utiliza-se um novo sistema de coordenadas de peça atual que influencia a indicação de valores reais. O ponto zero deste sistema de coordenadas está situado no centro do bolsão.

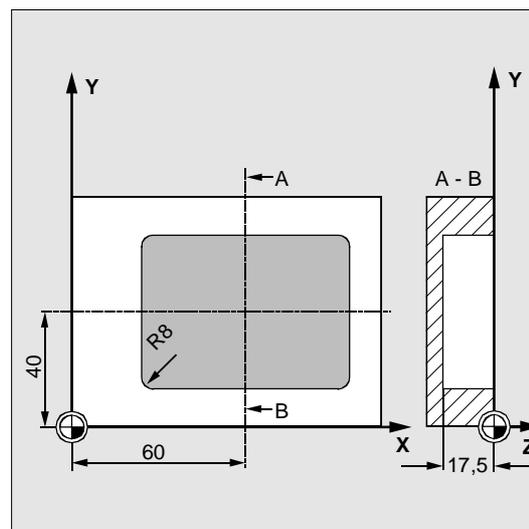
Depois de terminado o ciclo, estará ativo novamente o sistema de coordenadas original.

Exemplo de programação

Bolsão

Este programa permite produzir um bolsão do comprimento 60 mm, da largura 40 mm, de um raio de canto de 8 mm e da profundidade 17,5 mm (diferença entre o plano de referência e o fundo do bolsão) no plano XY. A bolsão encontra-se em um ângulo de 0 graus ao eixo X. A medida de tolerância de acabamento para os bordos de bolsão é 0.75 mm, a distância de segurança no eixo Z, somada ao plano de referência, é 0.5 mm. O centro do bolsão está situado em X60 e Y40, a aproximação máxima em profundidade é 4 mm.

Deve ocorrer apenas um usinagem de desbaste.



```
DEF REAL LENG, WID, DPR, CRAD
```

Definição das variáveis

```
DEF INT VARI
```

```
N10 LENG=60 WID=40 DPR=17.5 CRAD=8
```

Alocação de valores

```
N20 VARI=1
```

```
N30 G90 T20 D2 S600 M4
```

Definição dos valores tecnológicos

```
N40 G17 G0 X60 Y40 Z5
```

Vai para a posição inicial

```
N50 POCKET1 (5, 0, 0.5, , DPR, ->
```

Chamada do ciclo

```
-> LENG, WID, `CRAD, 60, 40, 0, ->
```

Os parâmetros MIDF, FFP2 e SSF foram omitidos

```
-> 120, 300, 4, 2, 0.75, VARI)
```

```
N60 M30
```

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.8 Fresar um bolsão circular - POCKET2



Programação

POCKET2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, PRAD, CPA, CPO, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Parâmetros

RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
RFP	real	Plano de referência (absoluto)
SDIS	real	distância de segurança (sem sinal)
DP	real	Profundidade de bolsão (absoluta)
DPR	real	Profundidade de bolsão relativa ao plano de referência (sem sinal)
PRAD	real	Raio do bolsão (sem sinal)
CPA	real	Centro do bolsão, abscissa (absoluto)
CPO	real	Centro do bolsão, ordenada (absoluto)
FFD	real	Avanço para o incremento em profundidade
FFP1	real	Avanço para a usinagem de superfícies
MID	real	Profundidade máxima de incremento para uma aproximação (sem sinal)
CDIR	inteiro	Direção de fresamento para usinar o bolsão Valores: 2 (para G2) 3 (para G3)
FAL	real	Medida de tolerância de acabamento na borda do bolsão (sem sinal)
VARI	inteiro	Modo de usinagem Valores: 0=usinagem completa 1=escarear até à medida de tolerância de acabamento 2=só usinar a medida de tolerância de acabamento
MIDF	real	Profundidade máxima de incremento para o usinagem de acabamento
FFP2	real	Avanço para o usinagem de acabamento
SSF	real	Rotação na usinagem de acabamento



O ciclo exige uma fresa de um "dente frontal de corte passando pelo centro" (DIN844).



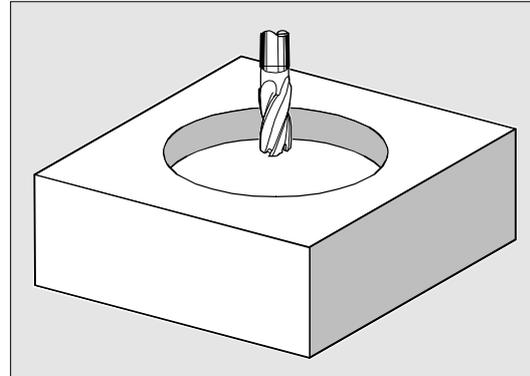
Para a utilização de quaisquer ferramentas é conveniente o ciclo de fresamento de bolsão POCKET4.



Função

O ciclo é um ciclo combinado para desbaste-acabamento.

Este ciclo permite produzir bolsão circulares no plano de usinagem.



Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição inicial é qualquer posição, a partir dela pode ir-se, sem colisões, para o centro do bolsão à altura do plano de retorno.

O ciclo gera os seguintes movimentos:

- Com G0, vai-se para o centro do bolsão à altura do plano de retorno e, depois disso, vai-se igualmente com G0 nesta posição para o plano de referência avançado pela distância de segurança. A bolsão é usinada, na usinagem completa, com estas operações:
 - Avançar na posição do centro de bolsão para a próxima profundidade de usinagem com o valor de avanço FFD.
 - Fresamento do bolsão até à medida de tolerância de acabamento
 - com o avanço FFP1 e a velocidade de rotação de fuso efetiva antes da chamada do ciclo.Depois de terminado o usinagem de desbaste:
 - Avançar para a próxima profundidade de usinagem especificada através de MIDF.
 - Trabalho de acabamento ao longo do perfil com o avanço FFP2 e a velocidade de rotação SSF.
 - A direção de usinagem está em conformidade com a direção especificada sob CDIR.
- Depois de terminada a usinagem, move-se a ferramenta ao centro de bolsão até ao plano de retorno, e o ciclo é terminado.



Explicação dos parâmetros



Parâmetros RTP, RFP, SDIS, DP, DPR veja página 2-8 (furar, centrar – CYCLE81)



Parâmetros FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF veja capítulo 3.5 (SLOT1).

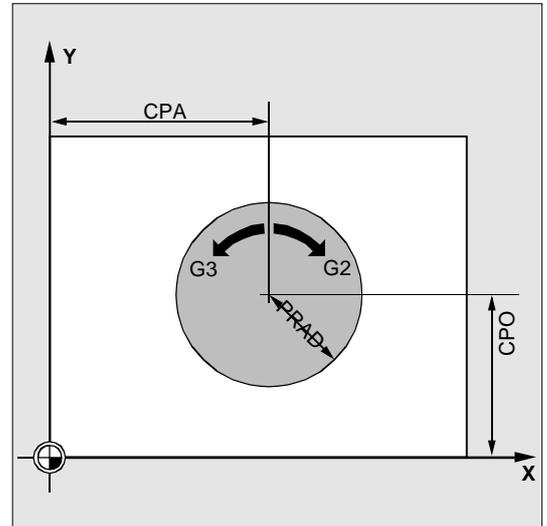
PRAD

A forma do bolsão circular é determinada unicamente pelo seu raio.

Se este for inferior ao raio de ferramenta da ferramenta ativa, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61105 "Raio de fresa é grande demais".

CPA, CPO

Por meio dos parâmetros CPA e CPO, define-se o centro do bolsão circular na abscissa e na ordenada.



Informações adicionais

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, ocorre a interrupção do ciclo com o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".

O incremento em profundidade sempre ocorre no centro do bolsão. Pode ser conveniente furar anteriormente neste ponto.

Dentro do ciclo, utiliza-se um novo sistema de coordenadas de peça atual que influencia a indicação de valores reais. O ponto zero deste sistema de coordenadas está situado no centro do bolsão.

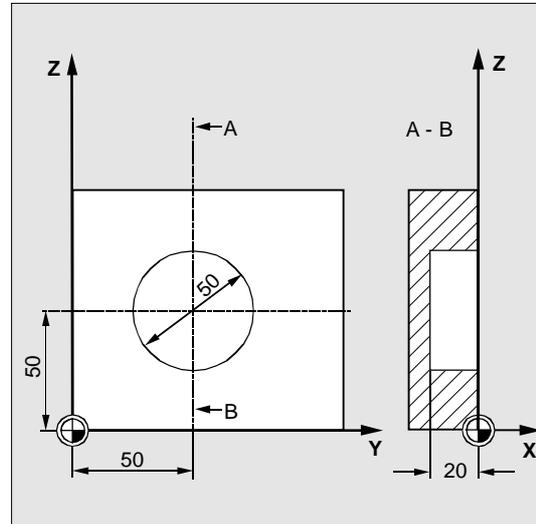
Depois de terminado o ciclo, estará ativo novamente o sistema de coordenadas original.



Exemplo de programação

Bolsão circular

Este programa permite produzir um bolsão circular no plano YZ. O centro é determinado por Y50 Z50. O eixo de aproximação para o incremento em profundidade é o eixo X, a profundidade do bolsão está declarada absolutamente. Não são preestabelecidas nem a medida de tolerância de acabamento, nem a distância de segurança.



```
DEF REAL RTP=3, RFP=0, DP=-20, ->
```

```
-> PRAD=25, FFD=100, FFP1, MID=6
```

```
N10 FFP1=FFD*2
```

```
N20 G19 G90 G0 S650 M3 T20 D20
```

```
N30 Y50 Z50
```

```
N40 POCKET2 (RTP, RFP, , DP, , PRAD, ->
```

```
-> 50, 50, FFD, FFP1, MID, 3, )
```

```
N50 M30
```

Definição das variáveis e de seus respectivos valores

Definição dos valores tecnológicos

Vai para a posição inicial

Chamada do ciclo

Os parâmetros FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF foram omitidos

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.9 Fresar um bolsão retangular



O ciclo POCKET3 está disponível a partir da versão de software 4.



Programação

POCKET3 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AP2, _AD, _RAD1, _DP1)



Parâmetros

Os seguintes parâmetros de entrada sempre são necessários:

_RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
_RFP	real	Plano de referência (absoluto)
_SDIS	real	distância de segurança (aditiva ao plano de referência, sem sinal)
_DP	real	Profundidade do bolsão (absoluta)
_LENG	real	Comprimento do bolsão, com a cotação do canto com sinal
_WID	real	Largura do bolsão, com a cotação do canto com sinal
_CRAD	real	Raio de canto do bolsão (sem sinal)
_PA	real	Ponto de referência do bolsão, abscissa (absoluto)
_PO	real	Ponto de referência do bolsão, ordenada (absoluto)
_STA	real	Ângulo entre o eixo longitudinal do bolsão e o 1.º eixo do plano (abscissa, sem sinal); Gama de valores: $0^\circ \leq _STA < 180^\circ$
_MID	real	Profundidade máxima de incremento (sem sinal)
_FAL	real	Medida de tolerância de acabamento na borda de bolsão (sem sinal)
_FALD	real	Medida de tolerância de acabamento no fundo (sem sinal)
_FFP1	real	Avanço para a usinagem de superfície
_FFD	real	Avanço para o incremento em profundidade
_CDIR	inteiro	Direção do fresamento: (sem sinal) Valores: 0...fresamento em sentido direto (corr. Ao sentido de giro do fuso) 1...fresamento oposta 2...com G2 (independentemente da direção do fuso) 3...com G3
_VARI	inteiro	Modo de usinagem: (sem sinal) POS. DAS UNIDADES: Valores: 1...Escarear até à medida de tolerância de acabamento 2...acabar DEZENA: Valores: 0...vertical no centro de bolsão com G0 1...vertical no centro de bolsão com G1

- 2...sobre trajetória helicoidal
3...oscilar no eixo longitudinal do bolsão

Os outros parâmetros podem ser preestabelecidos à vontade. Determinam a estratégia de imersão e a sobreposição durante o escareamento: (sem sinal)

_MIDA	real	Largura máxima de incremento, ao escarear no plano, como valor
_AP1	real	Dimensão bruta do comprimento do bolsão
_AP2	real	Dimensão bruta da largura do bolsão
_AD	real	Dimensão bruta da profundidade do bolsão
_RAD1	real	Raio da trajetória helicoidal aquando da imersão (referente à trajetória de centro de ferramenta), ou seja, ângulo máximo de imersão para o movimento oscilante
_DP1	real	Profundidade de aproximação por rotação aquando da imersão na trajetória helicoidal



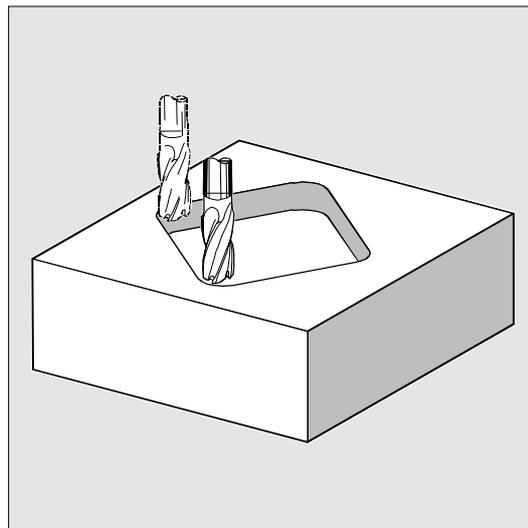
Função

O ciclo pode ser utilizado para desbastar e acabar. Para o usinagem de acabamento precisa-se de uma fresa de topo.

O incremento em profundidade sempre é iniciada a partir do centro do bolsão, ou seja, é efetuada verticalmente neste ponto; por isso é conveniente pré-perfurar nesta posição.

Funções novas em comparação com POCKET1:

- O sentido de fresamento pode ser especificado, à vontade, através de um comando G (G2/G3), ou como fresamento em sentido direto ou fresamento em sentido oposto, da direção do fuso
- A largura máxima de incremento no plano, ao escarear, é programável
- Medida de tolerância de acabamento também no fundo do bolsão
- Três estratégias de imersão diferentes:
 - verticalmente no centro do bolsão
 - na trajetória helicoidal ao redor do centro do bolsão
 - oscilar no eixo central do bolsão
- percursos curtos na aproximação no plano aquando do usinagem de acabamento
- Consideração de um contorno de peça bruta no plano e de uma dimensão bruta no fundo (é possível usinar otimamente bolsões pré-perfilados)





Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

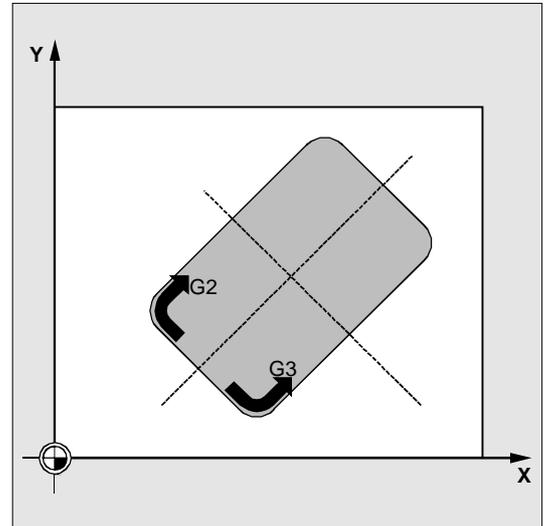
A posição inicial é qualquer posição, a partir dela pode ir-se, sem colisões, para o centro do bolsão à altura do plano de retorno.

Sequência de movimentos durante o usinagem de desbaste:

Com G0, vai-se para o centro do bolsão à altura do plano de retorno e depois disso, igualmente com G0, aproxima-se nesta posição do plano de referência avançado pela distância de segurança. Em seguida, a usinagem do bolsão ocorre em conformidade com a estratégia de imersão selecionada, considerando as dimensões brutas programadas.

Estratégias de imersão:

- **Imergir verticalmente no centro do bolsão**
significa que a profundidade de aproximação atual, calculada dentro do ciclo (\leq profundidade máxima de incremento programada sob `_MID`), é executada em um único bloco com G0 ou G1.
- **Imergir na trajetória helicoidal**
significa que o centro da fresa percorre na trajetória helicoidal determinada pelo raio `_RAD1` e pela profundidade por rotação `_DP1`. Nesta condição, o avanço é programado igualmente sob `_FFD`. O sentido de giro desta trajetória helicoidal corresponde ao sentido de giro, com o qual deverá ser usinada o bolsão.
A profundidade de imersão programada sob `_DP1` é compensada como profundidade máxima, e calcula-se sempre um número inteiro de rotações da trajetória helicoidal.
Se a profundidade atual para uma aproximação (isto podem ser várias rotações sobre a trajetória helicoidal) estiver atingida, executa-se mais um círculo inteiro, para eliminar a trajetória oblíqua da imersão.
Depois disso, faz-se o escareamento do bolsão neste plano até à medida de tolerância de acabamento.
O ponto inicial da trajetória helicoidal descrita



está situado sobre o eixo longitudinal do bolsão na "direção positiva" e é aproximado com G1.

- **Imergir de forma oscilante na linha central do bolsão**

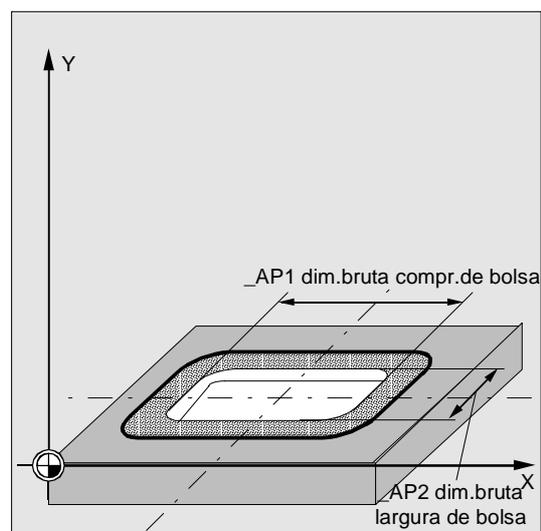
significa que o centro da fresa, pendulando em uma linha reta, imerge obliquamente até que tenha atingido a próxima profundidade atual. O ângulo máximo da imersão programa-se sob `_RAD1`, o comprimento do percurso de oscilação é calculado dentro do ciclo. Se a profundidade atual estiver atingida, executa-se o percurso mais uma vez sem incremento em profundidade, para eliminar a trajetória oblíqua da imersão. O avanço programa-se sob `_FFD`.

Consideração das dimensões de peça bruta

Ao escarear as bolsão, é possível tomar em consideração dimensões de peça bruta (p. ex. para usinar peças pré-fundidas).

As dimensões brutas em comprimento e largura (`_AP1` e `_AP2`) programam-se sem sinal; o ciclo coloca-as, por cálculo simétrico, ao redor do centro do bolsão. Elas determinam aquela parte do bolsão, que já não tem de ser escareada. A dimensão bruta em profundidade (`_AD`) programa-se igualmente sem sinal, esta é compensada pelo plano de referência em direção à profundidade do bolsão. O incremento em profundidade ocorre, considerando dimensões de peça bruta, segundo o modo programado (trajetória helicoidal, oscilando, verticalmente). Caso o ciclo reconheça que no centro de bolsão haja espaço bastante, devido ao perfil dado da peça bruta e ao raio da ferramenta ativa, ocorrerá a aproximação verticalmente ao centro do bolsão para baixo, tanto tempo possível, para percorrer trajetórias de imersão não dispendiosas livremente.

A bolsão é escareada começando de cima para baixo.



Sequência de movimentos durante o usinagem de acabamento

O usinagem de acabamento efetua-se pela seguinte ordem: acabamento na borda até à medida de tolerância de acabamento no fundo, acabamento no fundo. Caso uma destas medidas excedentes de acabamento for igual a zero, esta parte do acabamento fica suprimido.

- **Acabar na borda**

Ao acabar na borda, contorna-se o bolsão uma só vez.

Para o usinagem de acabamento na borda, faz-se a aproximação sobre uma trajetória de quadrante que desemboca no raio de canto. Habitualmente, o raio desta trajetória é 2 mm, ou seja, se não "há tanto espaço", a diferença entre o raio de canto e o raio de fresa.

Se a medida de tolerância de acabamento na borda for superior a 2 mm, aumentar-se-á, em conformidade com isto, também o raio de entrada.

O incremento em profundidade efetua-se com G0, livremente, no centro do bolsão, e o ponto inicial da trajetória de entrada é atingido igualmente com G0.

- **Acabar no fundo**

Para o usinagem de acabamento no fundo, faz-se a aproximação no centro do bolsão até à profundidade de bolsão + medida de tolerância de acabamento + distância de segurança com G0. A partir deste ponto, vai-se para baixo, com o avanço para o incremento em profundidade, sempre **verticalmente** (porque se utiliza uma ferramenta, para o acabamento no fundo, de corte frontal).

A área basal do bolsão é usinada uma vez.



Explicação dos parâmetros



Parâmetros `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS`, `_DP`, `_DPR` veja capítulo 2.1.2. (furar, centrar – CYCLE81)

`_LENG`, `_WID` e `_CRAD`

Por meio dos parâmetros `_LENG`, `_WID` e `_CRAD`, define a forma de um bolsão no plano.

Nesta condição, o bolsão pode ser cotado desde o centro ou a partir de um ponto de canto. No caso da cotação a partir de um canto, introduz-se `_LENG` e `_WID` com sinal.

Se não for possível percorrer o raio de canto programado com a ferramenta ativa, porque o seu raio é maior, corresponderá o raio de canto do bolsão produzida ao raio da ferramenta.

Se o raio de fresa da ferramenta for superior à meia largura ou ao meio comprimento do bolsão, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61105 "Raio de fresa é grande demais".

`_PA`, `_PO`

Por meio dos parâmetros `_PA` e `_PO`, define-se o ponto de referência do bolsão na abscissa e ordenada.

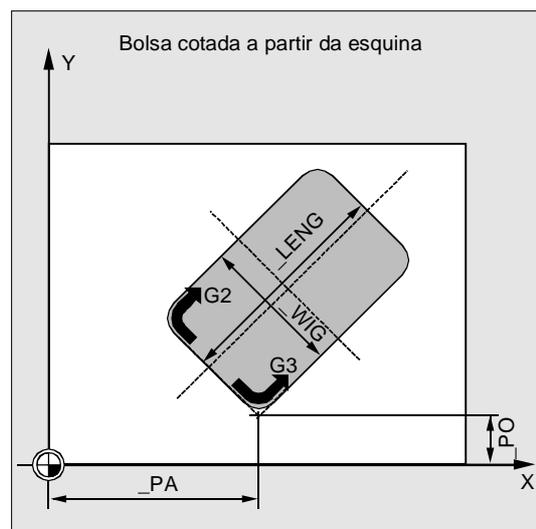
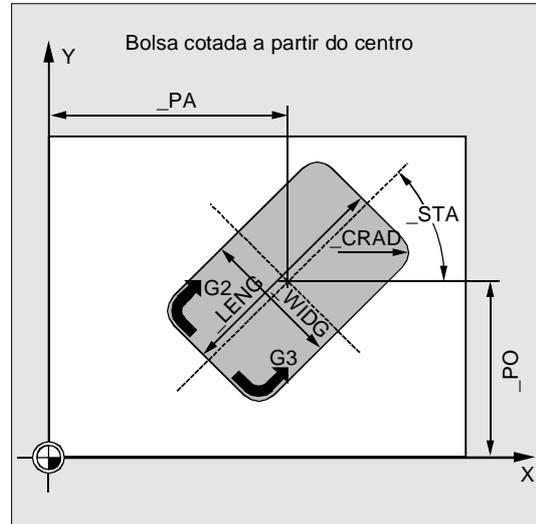
Este é ou o ponto central do bolsão ou um ponto de canto. A valorização destes parâmetros depende do bit de dado setting de ciclo `_ZSD[2]`:

- 0 significa ponto central do bolsão
- 1 significa canto

Ao cotar o bolsão a partir de um canto, introduzem-se os parâmetros para o comprimento e a largura (`_LENG`, `_WID`) com sinal, do qual a posição do bolsão é especificada inequivocamente.

`_STA`

`_STA` indica o ângulo entre o 1.º eixo do plano (abscissa) e o eixo longitudinal do bolsão.



_MID

Por meio deste parâmetro, define a profundidade máxima de incremento na usinagem de desbaste. No ciclo, o incremento em profundidade ocorre em passos de aproximação uniformes.

Com base em _MID e na profundidade total, o ciclo calcula esta aproximação independentemente.

Toma-se por base o número mínimo possível de passos de aproximação.

_MID=0 significa, que se alimenta, em um só corte, até à profundidade de bolsão.

_FAL

A medida de tolerância de acabamento só tem efeito na borda sobre a usinagem do bolsão no plano.

No caso de uma medida de tolerância de acabamento \geq diâmetro da ferramenta, o escareamento completo do bolsão não é garantido.

Surge a mensagem

"Atenção: Medida de tolerância de acabamento \geq diâmetro da ferramenta", mas o ciclo é continuado.

_FALD

No usinagem de desbaste, toma-se em consideração uma medida de tolerância de acabamento separada no fundo (POCKET1 não tem uma medida de tolerância de acabamento no fundo).

_FFD e _FFP1

O avanço _FFD faz efeito na imersão no material.

O avanço _FFP1 faz efeito, no usinagem de desbaste, em todos os movimentos no plano a serem executados com avanço.

_CDIR

Este parâmetro define a direção de usinagem do bolsão.

Através do parâmetro _CDIR, é possível programar o sentido do fresamento

- direto "2 para G2" e "3 para G3" ou
- alternativamente a isto "em sentido direto" ou "em sentido oposto".

O sentido direto ou o sentido oposto são determinados dentro do ciclo através do sentido de fuso ativado antes da chamada do ciclo.

Sentido direto	Sentido oposto
M3 → G3	M3 → G2

 M4 → G2

M4 → G3

_VARI

Por meio do parâmetro `_VARI`, é possível especificar o modo de usinagem.

Possíveis valores são:

Pos. de unidades:

- 1=desbastar
- 2=acabar

Dezena:

- 0=vertical no centro de bolsão com G0
- 1=vertical no centro de bolsão com G1
- 2=na trajetória helicoidal
- 3=oscilando no eixo longitudinal do bolsão

Se estiver programado um outro valor para o parâmetro `_VARI`, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61002 "Modo de usinagem definido incorretamente".

_MIDA

Por meio deste parâmetro, define a largura máxima de incremento no escareamento no plano.

Analogamente à compensação conhecida para a profundidade de aproximação (equiparação da profundidade total com o máximo valor possível), a largura é distribuída uniformemente, no máximo com o valor programado sob `_MIDA`.

Se este parâmetro não estiver programado, ou seja, se tiver o valor 0, o ciclo tomará internamente 80% do diâmetro de fresa pela largura máxima de incremento.

_AP1, _AP2, _AD

Por meio dos parâmetros `_AP1`, `_AP2` e `_AD`, define-se a dimensão de peça bruta (incred.) do bolsão no plano e na profundidade.

_RAD1

Por meio do parâmetro `_RAD1`, define-se o raio da trajetória helicoidal (referente à trajetória de centro de ferramenta), ou seja o comprimento de percurso para o movimento oscilante na imersão.

_DP1

Por meio do parâmetro `_DP1`, define-se a profundidade de aproximação na imersão sobre a trajetória helicoidal.

**Informações adicionais**

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, ocorre a interrupção do ciclo com o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".

Dentro do ciclo, utiliza-se um novo sistema de coordenadas de peça atual que influencia a indicação de valores reais. O ponto zero deste sistema de coordenadas está situado no centro do bolsão.

Depois de terminado o ciclo, estará ativo novamente o sistema de coordenadas original.



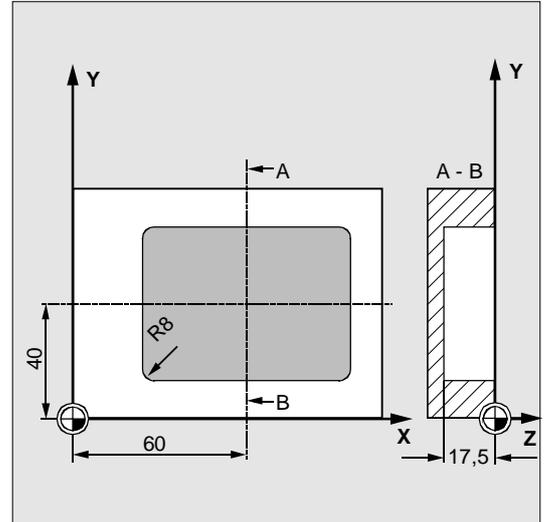
Exemplo de programação

Bolsão

Este programa permite produzir um bolsão do comprimento 60 mm, da largura 40 mm, de um raio de canto de 8 mm e da profundidade 17,5 mm no plano XY. A bolsão tem um ângulo de 0 graus ao eixo X. A medida de tolerância de acabamento para os bordos de bolsão é 0.75 mm, no fundo 0.2 mm, a distância de segurança no eixo Z adicionada ao plano de referência é 0.5 mm. O centro do bolsão está situado em X60 e Y40, a aproximação máxima em profundidade é 4 mm.

A direção do usinagem resulta do sentido de giro do fuso com fresamento em sentido direto.

Deve ocorrer apenas um usinagem de desbaste.



N10 G90 T20 D2 S600 M4	Definição dos valores tecnológicos
N20 G17 G0 X60 Y40 Z5	Vai para a posição inicial
N30 POCKET3 (5, 0, 0.5, -17.5, 60 -> -> 40, 8, 60, 40, 0, 4, 0.75, 0.2 -> -> 1000, 750, 0, 11, 5)	Chamada do ciclo
N40 M30	Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.10 Fresar um bolsão circular - POCKET4



O ciclo POCKET4 está disponível a partir da versão de software 4.



Programação

POCKET4 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AD, _RAD1, _DP1)



Parâmetros

Os seguintes parâmetros de entrada sempre são necessários:

_RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
_RFP	real	Plano de referência (absoluto)
_SDIS	real	distância de segurança (aditiva ao plano de referência, sem sinal)
_DP	real	Profundidade do bolsão (absoluta)
_PRAD	real	Raio do bolsão
_PA	real	Centro do bolsão, abscissa (absoluto)
_PO	real	Centro do bolsão, ordenada (absoluto)
_MID	real	Profundidade máxima de incremento (sem sinal)
_FAL	real	Medida excedente na borda de bolsão (sem sinal)
_FALD	real	Medida de acabamento no fundo (sem sinal)
_FFP1	real	Avanço para a usinagem de superfície
_FFD	real	Avanço para profundidade
_CDIR	inteiro	Direção do fresamento: (sem sinal) Valores: 0...fresamento em sentido direto (corresp. ao sentido de giro do fuso) 1...fresamento em sentido oposto 2...com G2 (independentemente do sentido de fuso) 3...com G3
_VARI	inteiro	Modo de usinagem: (sem sinal) POS. DE UNIDADES: Valores: 1...escarear até à medida de tolerância de acabamento 2...acabar DEZENA: Valores: 0...vertical no centro de bola com G0 1...vertical no centro de bolsão com G1 2...na trajetória helicoidal

Os outros parâmetros podem ser preestabelecidos à vontade. Determinam a estratégia de imersão e a sobreposição durante o escareamento: (sem sinal)

_MIDA	real	Largura máxima de incremento, ao escarear no plano, como valor
_AP1	real	Dimensão bruta do raio de bolsão
_AD	real	Dimensão bruta da profundidade de bolsão
_RAD1	real	Raio da trajetória helicoidal na imersão (referente à trajetória de centro de ferramenta)
_DP1	real	Profundidade de aproximação por rotação na imersão sobre trajetória helicoidal

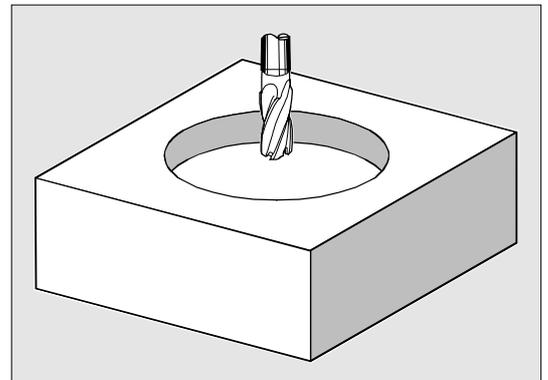


Função

Este ciclo permite produzir bolsão circulares no plano de usinagem.

Para o usinagem de acabamento precisa-se de uma fresa de topo.

O incremento em profundidade sempre é iniciada a partir do centro do bolsão, ou seja, é efetuada verticalmente neste ponto; por isso é conveniente pré-perfurar nesta posição.



Funções novas em comparação com POCKET2:

- O sentido de fresamento pode ser especificado, à vontade, através de um comando G (G2/G3), ou como fresamento em sentido direto ou fresamento em sentido oposto, da direção do fuso
- A largura máxima de incremento no plano, ao escarear, é programável
- Medida de tolerância de acabamento também no fundo do bolsão
- Duas estratégias de imersão diferentes:
 - verticalmente no centro do bolsão
 - na trajetória helicoidal ao redor do centro do bolsão
- percursos curtos na aproximação no plano aquando do usinagem de acabamento
- Consideração de um contorno de peça bruta no plano e de uma dimensão bruta no fundo (é possível usinar otimamente bolsão pré-perfiladas)



Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição inicial é qualquer posição, a partir dela pode ir-se, sem colisões, para o centro do bolsão à altura do plano de retorno.

Sequência de movimentos durante o usinagem de desbaste:

Com G0, vai-se para o centro do bolsão à altura do plano de retorno e depois disso, igualmente com G0, aproxima-se nesta posição do plano de referência avançado pela distância de segurança. Em seguida, a usinagem do bolsão ocorre em conformidade com a estratégia de imersão selecionada, considerando as dimensões brutas programadas.



Estratégias de imersão:

veja capítulo 3.9 (POCKET3)

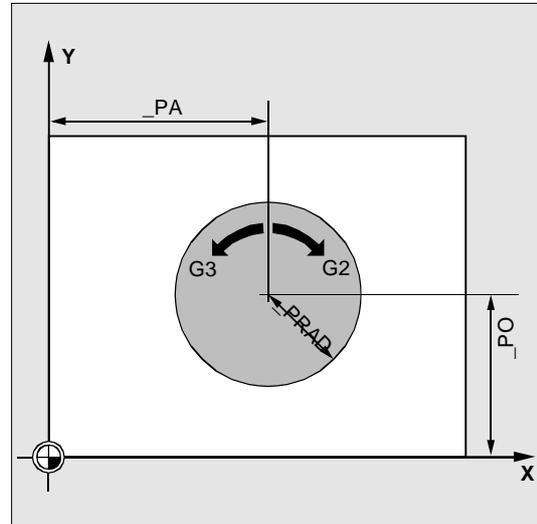
Consideração das dimensões de peça bruta

Ao escarear as bolsão, é possível tomar em consideração dimensões de peça bruta (p. ex. Na usinagem de peças pré-fundidas).

Em bolsão circulares, a dimensão bruta `_AP1` na borda é igualmente um círculo (com raio inferior ao raio do bolsão).



Para mais explicações veja capítulo 3.9 (POCKET3)



Sequência de movimentos durante o usinagem de acabamento

O usinagem de acabamento efetua-se pela seguinte ordem: acabamento na borda até à medida de tolerância de acabamento no fundo, acabamento no fundo. Caso uma destas medidas excedentes de acabamento for igual a zero, esta parte do acabamento fica suprimido.

- **Acabar na borda**

Ao acabar na borda, contorna-se o bolsão uma só vez.

Para o usinagem de acabamento na borda, faz-se a aproximação sobre uma trajetória de quadrante que desemboca no raio de bolsão. No máximo, o raio desta trajetória é 2 mm, ou seja, se não "há tanto espaço", a diferença entre o raio de bolsão e o raio de fresa.

O incremento em profundidade efetua-se com G0, livremente, no centro do bolsão, e o ponto inicial da trajetória de entrada é atingido igualmente com G0.

- **Acabar no fundo**

Para o usinagem de acabamento no fundo, faz-se a aproximação no centro do bolsão até à profundidade de bolsão + medida de tolerância de acabamento + distância de segurança com G0. A partir deste ponto, vai-se para baixo, com o avanço para o incremento em profundidade, sempre **verticalmente** (porque se utiliza uma ferramenta, para o acabamento no fundo, de corte frontal).

A área basal do bolsão é usinada uma vez.



Explicação dos parâmetros



Parâmetros `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS`, `_DP`, `_DPR` veja capítulo 2.1.2. (furar, centrar – CYCLE81)



Parâmetros `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD`, `_CDIR`, `_MIDA`, `_AP1`, `_AD`, `_RAD1`, `_DP1` veja capítulo 3.9 (POCKET3).

`_PRAD`

A forma do bolsão circular é determinada unicamente pelo seu raio.

Se este for inferior ao raio de ferramenta da ferramenta ativa, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61105 "Raio de fresa é grande demais".

`_PA`, `_PO`

Por meio dos parâmetros `_PA` e `_PO`, define-se o centro do bolsão. Bolsões circulares sempre são cotados através do centro.

`_VARI`

Por meio do parâmetro `_VARI`, é possível especificar o modo de usinagem.

Possíveis valores são:

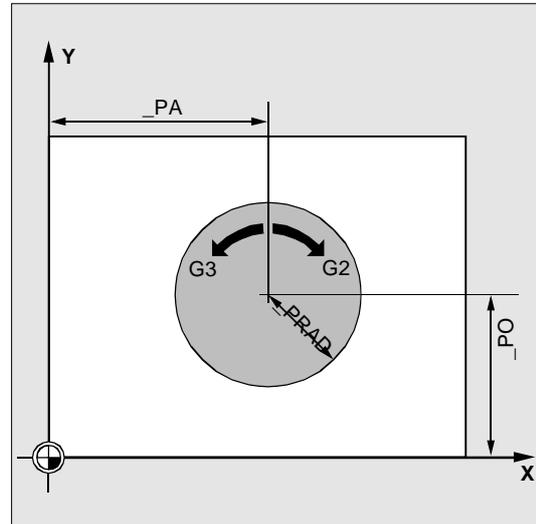
Pos. de unidades:

- 1=desbastar
- 2=acabar

Dezena:

- 0=vertical no centro de bolsão com G0
- 1=vertical no centro de bolsão com G1
- 2=na trajetória helicoidal
-

Se estiver programado um outro valor para o parâmetro `_VARI`, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61002 "Modo de usinagem definido incorretamente".





Informações adicionais

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, ocorre a interrupção do ciclo com o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".

Dentro do ciclo, utiliza-se um novo sistema de coordenadas de peça atual que influencia a indicação de valores reais. O ponto zero deste sistema de coordenadas está situado no centro do bolsão.

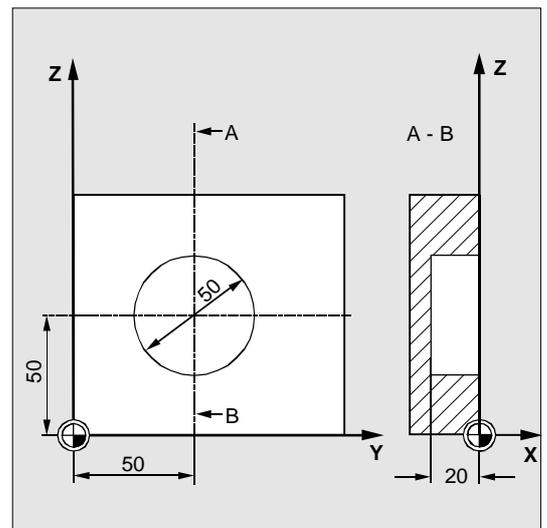
Depois de terminado o ciclo, está ativo novamente o sistema de coordenadas.



Exemplo de programação

Bolsão circular

Este programa permite produzir, no plano YZ, um bolsão circular. O centro está determinado por Y50 Z50. O eixo de aproximação para o incremento em profundidade é o eixo X. Não são preestabelecidas nem a medida de tolerância de acabamento, nem a distância de segurança. A bolsão é usinada por fresamento em sentido oposto. A aproximação efetua-se sobre uma trajetória helicoidal.



```
N10 G19 G90 G0 S650 M3 T20 D20
```

Definição dos valores tecnológicos

```
N20 Y50 Z50
```

Vai para a posição inicial

```
N30 POCKET4 (3, 0, 0, -20, 25, 50, 50, ->
-> 6, 0, 0, 200, 100, 1, 21, 0, 0, 0, ->
-> 2, 3)
```

Chamada do ciclo
Os parâmetros FAL, VARI foram omitidos

```
N40 M30
```

Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.11 Facear com fresa - CYCLE71



O ciclo CYCLE71 está disponível a partir da versão de software 4.



Programação

CYCLE71 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PA, _PO, _LENG, _WID, _STA, _MID, _MIDA, _FDP, _FALD, _FFP1, _VARI)



Parâmetros

Os seguintes parâmetros de entrada sempre são necessários:

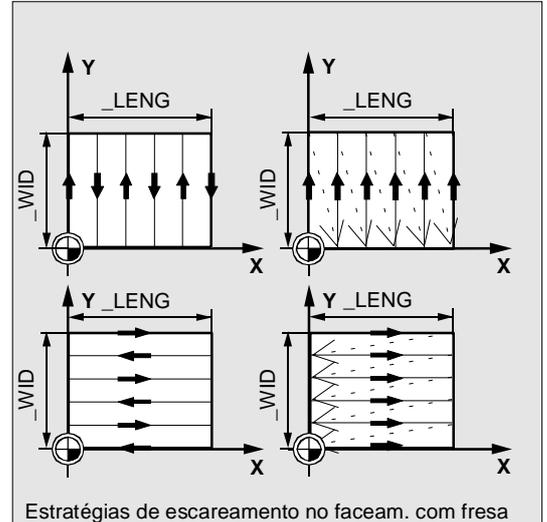
_RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
_RFP	real	Plano de referência (absoluto)
_SDIS	real	distância de segurança (aditiva ao plano de referência, sem sinal)
_DP	real	Profundidade (absoluta)
_PA	real	Ponto inicial, abscissa (absoluto)
_PO	real	Ponto inicial, ordenada (absoluto)
_LENG	real	Comprimento do retângulo no 1.º eixo, increm. O canto, a partir dele se faz a cotação, resulta do sinal.
_WID	real	Comprimento do retângulo no 2.º eixo, increm. O canto, a partir dele se faz a cotação, resulta do sinal.
_STA	real	Ângulo entre o eixo longitudinal do retângulo e o 1.º eixo do plano (abscissa, sem sinal); Gama de valores: $0^\circ \leq _STA < 180^\circ$
_MID	real	Profundidade máxima de incremento (sem sinal)
_MIDA	real	Largura máxima de incremento, ao escarear no plano, como valor (sem sinal)
_FDP	real	Percurso livre no plano, (increm., sem sinal)
_FALD	real	Medida de tolerância de acabamento em profundidade (increm., sem sinal)
_FFP1	real	Avanço para a usinagem de superfície
_VARI	inteiro	Modo de usinagem: (sem sinal) POS. DE UNIDADES: Valores: 1...escarear até à medida de tolerância de acabamento 2...acabar DEZENA: Valores: 1...paralelo à abscissa, em uma direção 2...paralelo à ordenada, em uma direção 3...paralelo à abscissa, com direção alternativa 4...paralelo à ordenada, com direção alternativa



Função

O ciclo CYCLE71 permite facear com fresa qualquer superfície retangular. O ciclo distingue o usinagem de desbaste (escarear a superfície em vários passos até à medida de tolerância de acabamento) e o usinagem de acabamento (fresamento única da superfície). A aproximação máxima em largura e profundidade pode ser preestabelecida.

O ciclo não toma em consideração a correção do raio de fresa. O incremento em profundidade decorre livremente.



Estratégias de escareamento no faceam. com fresa



Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição inicial é qualquer posição, a partir dela pode ir-se, sem colisões, para o ponto inicial à altura do plano de retorno.

O ciclo gera os seguintes movimentos:

- Com G0, vai-se para o ponto de aproximação à altura da posição atual, depois disso, igualmente com G0, vai-se nesta posição para o plano de referência avançado pela distância de segurança. Em seguida, igualmente com G0, avanço ao plano de usinagem. G0 é possível, porque a aproximação decorre livremente. São previstas várias estratégias de escareamento (paralelo ao eixo ou vaivém).
- Sequência de movimentos no usinagem de desbaste:
O faceamento com fresa pode ocorrer, segundo os valores programados `_DP`, `_MID` e `_FALD`, em vários planos. Trabalha-se de cima para baixo, i.é., de cada vez é escareado um plano, e depois disso se executa, livremente - parâmetro `_FDP` - a próximo incremento em profundidade.

Os percursos de posicionamento no escareamento no plano dependem dos valores

dos parâmetros `_LENG`, `_WID`, `_MIDA` e do raio de fresa da ferramenta ativa.

A primeira trajetória a fresar é percorrida sempre de forma a que a largura de aproximação for exatamente `_MIDA`, para que não resultar uma aproximação em largura superior à máxima possível. Assim, o centro de ferramenta não percorre sempre exatamente na aresta (só se `_MIDA =` raio de fresa). A medida, pela qual a ferramenta se posiciona fora da aresta, é sempre diâmetro de fresa - `_MIDA`.

As outras trajetórias da aproximação em largura são calculadas internamente de forma a que, na última trajetória, o centro de ferramenta percorra exatamente na aresta.

- Sequência de movimentos durante o usinagem de acabamento:

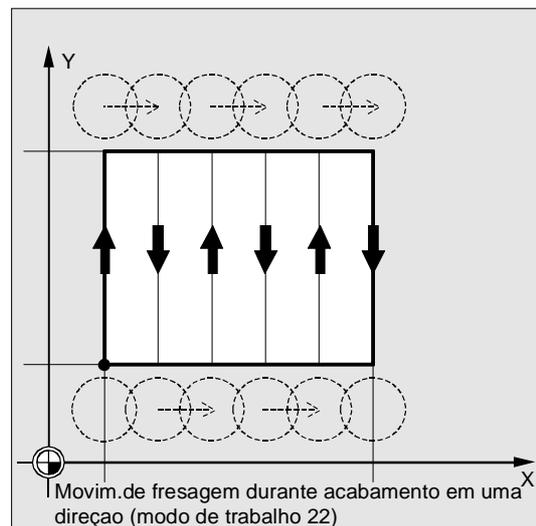
Durante o usinagem de acabamento, a superfície é fresada uma só vez no plano. Quer dizer, a medida de tolerância de acabamento tem de ser selecionada, ao desbastar, de forma a que a profundidade restante possa ser usinada de uma só vez com a ferramenta de acabar.

Depois de cada fresamento de acabamento no plano, a ferramenta move-se livremente. O percurso desta marcha livre programa-se sob o parâmetro `_FDP`. Este parâmetro deve ter sempre um valor superior a zero.

Na usinagem em uma só direção, o levantamento é feito pela medida de tolerância de acabamento + distância de segurança, e vai-se para o próximo ponto inicial com movimento rápido.

No usinagem de desbaste em uma só direção, o levantamento pela profundidade calculada de aproximação + distância de segurança. O incremento em profundidade é efetuada no mesmo ponto como durante o usinagem de desbaste.

Depois de terminado o acabamento, a ferramenta é retrocedida na última posição atingida até ao plano de retorno `_RTP`.





Explicação dos parâmetros



Parâmetros `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS`, `_DP` veja capítulo 2.1.2. (furar, centrar – CYCLE81)



Parâmetros `_STA`, `_MID`, `_FFD`, `_FFP1` veja capítulo 3.9 (POCKET3).

`_PA`, `_PO`

Por meio dos parâmetros `_PA` e `_PO`, define-se o ponto inicial na abscissa e na ordenada.

`_LENG`, `_WID`

Por meio dos parâmetros `_LENG` e `_WID`, define o comprimento e a largura do retângulo no plano.

`_MIDA`

Por meio deste parâmetro, define a largura máxima de incremento no escareamento de um plano.

Analogamente à compensação conhecida para a profundidade de aproximação (equiparação da profundidade total com o máximo valor possível), a largura é distribuída uniformemente, no máximo com o valor programado sob `_MIDA`.

Se este parâmetro não estiver programado, ou seja, se tiver o valor 0, o ciclo tomará internamente 80% do diâmetro de fresa pela largura máxima de incremento.

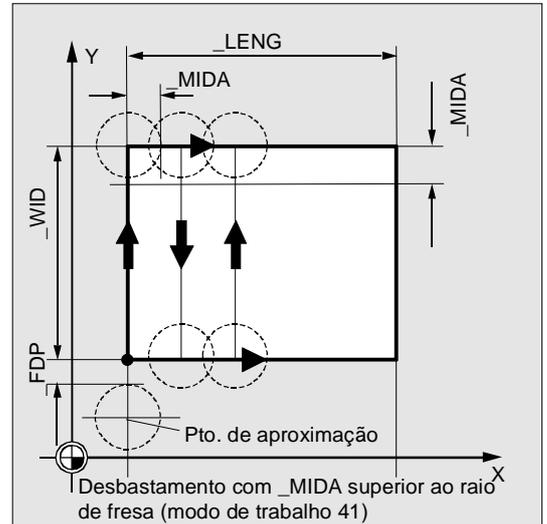
Conforme o tamanho de `_MIDA` (inferior ou superior ao raio de fresa), o ciclo tem um comportamento diferente, a respeito do percurso de ultrapassagem, no fim das trajetórias de fresamento individuais.

- **Desbastar com `_MIDA` inferior ao raio de fresa:**

Se `_MIDA` for inferior ao raio de fresa, o percurso de ultrapassagem no fim de cada trajetória de fresamento será igual ao diâmetro de fresa - `_MIDA`.

- **Desbastar com `_MIDA` superior ao raio de fresa:**

Se `_MIDA` for superior ao raio de fresa, gera-se no fim de cada trajetória de fresamento somente um percurso de ultrapassagem do comprimento do raio de fresa, de forma a que o centro de ferramenta se encontrar por cima da aresta da superfície.



_FDP

Por meio deste parâmetro, define a medida para o percurso de marcha livre no plano. Este parâmetro deve ter sempre um valor superior a zero.

_FALD

No usinagem de desbaste, toma-se em consideração uma medida de tolerância de acabamento em profundidade, a qual é programada sob este parâmetro.

_VARI

Por meio do parâmetro _VARI, é possível especificar o modo de usinagem.

Valores possíveis são:

Pos. de unidades:

1=desbastar

2=acabar

Dezena:

- 1=paralelo à abscissa, em uma direção
- 2=paralelo à ordenada, em uma direção
- 3=paralelo à abscissa, com direção alternativa
- 4=paralelo à ordenada, com direção alternativa

Se estiver programado um outro valor para o parâmetro _VARI, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61002 "Modo de usinagem incorretamente definido".

**Informações adicionais**

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, decorrerá uma interrupção do ciclo com o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".



Exemplo de programação

Fresar uma superfície plana

Parâmetros para a chamada do ciclo:

- Plano de retorno: 10 mm
- Plano de referência: 0 mm
- distância de segurança: 2 mm
- Profundidade de fresamento: -11 mm
- Profundidade máx. de aprox.: 6 mm
- sem medida exc. de acabamento -
- Ponto inicial do retângulo X = 100 mm
Y = 100 mm
- Tamanho do retângulo X = +60 mm
Y = +40 mm
- Ângulo de giro no plano 10 graus
- Largura máx. de aprox. 10 mm
- Percurso livre no fim da trajetória de fres.: 5 mm
- Avanço para a usinagem de superfície: 4000 mm/min
- Modo de usinagem: desbaste paralelo ao eixo X em direção alternativa

%_N_TSTCYC71_MPF	Programa para facear com fresa com
;\$PATH=/_N_MPF_DIR	CYCLE71
;*	
\$TC_DP1[1,1]=120	Tipo da ferramenta
\$TC_DP6[1,1]=10	Raio da ferramenta
N100 T1	
N102 M06	
N110 G17 G0 G90 G54 G94 F2000 X0 Y0 Z20	Vai para a posição inicial
;	
CYCLE71(10, 0, 2,-11, 100, 100, ->	Chamada do ciclo
-> 60, 40, 10, 6, 10, 5, 0, 4000, 3)	
N125 G0 G90 X0 Y0	
N130 M30	Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

3.12 Fresar contornos - CYCLE72



O ciclo CYCLE72 está disponível a partir da versão de software 4.



Programação

CYCLE72 (_KNAME, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _VARI, _RL, _AS1, _LP1, _FF3, _AS2, _LP2)



Parâmetros

Estes parâmetros de entrada sempre são necessários:

_KNAME	string	Nome do subrotina de contorno
_RTP	real	Plano de retorno (absoluto)
_RFP	real	Plano de referência (absoluto)
_SDIS	real	distância de segurança (aditiva ao plano de referência, sem sinal)
_DP	real	Profundidade (absoluta)
_MID	real	Profundidade máxima de incremento (increm., sem sinal)
_FAL	real	Medida de tolerância de acabamento no contorno de bordo (sem sinal)
_FALD	real	Medida de tolerância de acabamento no fundo (increm., sem sinal)
_FFP1	real	Avanço para a usinagem de superfície
_FFD	real	Avanço para o incremento em profundidade (sem sinal)
_VARI	inteiro	Modo de usinagem: (sem sinal) POS. DE UNIDADES: Valores:1...desbastar até à medida de tolerância de acabamento 2...acabar DEZENA: Valores:0...percursos intermédios com G0 1...percursos intermédios com G1 CENTENA: Valores:0...retorno em percursos intermédios até a _RTP 1...retorno em percursos intermédios até a _RFP + _SDIS 2...retorno em percursos intermédios por _SDIS 3...sem retorno em percursos intermédios
_RL	inteiro	Contornar o contorno à direita ou à esquerda (com G41 ou G42, sem sinal) Valores:41...G41 42...G42

_AS1	inteiro	Definição do percurso de aproximação: (sem sinal) POS. DE UNIDADES: Valores:1...linha reta, tangencial 2...semicírculo 3...quarto de círculo DEZENA: Valores:0...aproximar-se do contorno no plano 1...aproximar-se do contorno sobre uma trajetória no espaço
_LP1	real	Comprimento do percurso de aproximação (linha reta) ou raio da trajetória de centro de fresa do arco de círculo de entrada (círculo) (sem sinal)
O seguinte parâmetro pode ser preestabelecido à vontade (sem sinal).		
_FF3	real	Avanço de retorno para posicionamentos intermediários no plano (livremente)
_AS2	inteiro	Definição do percurso de afastamento: (sem sinal) POS. DE UNIDADES: Valores:1...linha reta tangencial 2...semicírculo 3...quarto de círculo DEZENA: Valores:0...afastamento do contorno no plano 1...afastamento do contorno sobre uma trajetória em espaço
_LP2	real	Comprimento do percurso de afastamento (linha reta) ou raio da trajetória de centro de fresa do arco de círculo de entrada (círculo) (sem sinal)



Função

O ciclo CYCLE72 permite fresar ao longo de qualquer contorno definido em um subrotina. Este ciclo usinagem com correção do raio de fresa.

O contorno não tem de estar fechado obrigatoriamente, a usinagem interno ou externo é possível e define-se através da posição da correção do raio de fresa (à esquerda ou à direita do contorno).

O contorno tem de ser programado na direção na qual deve ser fresado, porque o subrotina de contorno é chamado, dentro do ciclo, diretamente.

Funções do ciclo:

- Seleção do usinagem de desbaste (contornar uma vez, paralelamente ao contorno, considerando uma medida de tolerância de acabamento, eventualmente em várias profundidades até à medida de tolerância de acabamento) e do usinagem de acabamento (contornar uma vez o contorno final, eventualmente em várias profundidades)
- Aproximação e afastamento suave do contorno, à vontade de forma tangencial ou radial (quarto de círculo ou semicírculo)
- O incremento em profundidade é programável
- Movimentos intermediários, à vontade em movimento rápido ou com avanço



A condição para a execução do ciclo é uma versão de software NC a partir da 4.3, que contém a função "Aproximação e afastamento suave".

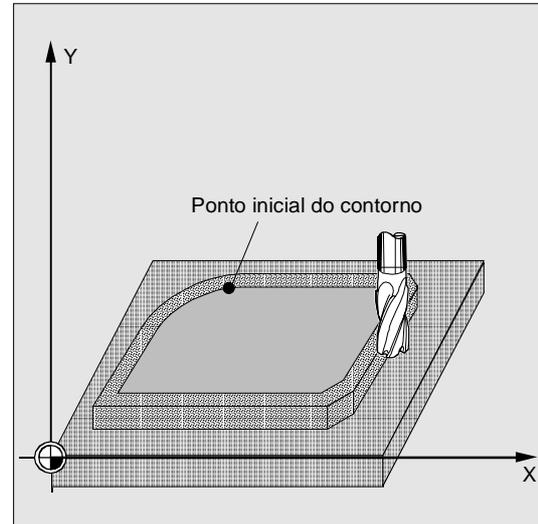


Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição inicial é qualquer posição, a partir dela pode ir-se, sem colisões, para o ponto inicial do contorno.

O ciclo gera os seguintes movimentos durante o desbaste:



O incremento em profundidade é distribuída uniformemente com o máximo valor possível segundo o parâmetro preestabelecido.

- Vai para o ponto de partida para a primeiro fresamento com G0/G1. Este ponto é calculado dentro do controle de depende
 - do ponto inicial do contorno (primeiro ponto no subrotina),
 - da direção do contorno no ponto inicial,
 - do modo de aproximação e os seus parâmetros
 - do raio da ferramenta

Neste bloco, liga-se a correção do raio de fresa.

- Aproximação em profundidade para a primeira ou próxima profundidade de usinagem com G0/G1 e avanço para o incremento em profundidade. A primeira profundidade de usinagem resulta
 - da profundidade total,
 - da medida de tolerância de acabamento e
 - do incremento em profundidade no máximo possível.
- Aproximar-se do contorno em um plano ou 3D segundo a programação para a aproximação suave. Neste bloco já produz efeito o avanço programado para a usinagem de superfície.
- Fresamento ao longo do contorno com G41/G42.
- Afastamento suave do contorno com G1 e ainda com o avanço para a usinagem de superfície
- Retorno com G0 /G1 (e avanço de retorno _FF3) segundo a programação.
- Retorno ao ponto de incremento em profundidade com G0/G1 (e _FF3).
- No próximo plano de usinagem, esta sequência é repetida até à medida de tolerância de acabamento em profundidade.

Depois de terminar o desbaste, a ferramenta encontra-se acima do ponto de afastamento do contorno (calculado dentro do controle) à altura do plano de retorno.

O ciclo gera os seguintes movimentos durante o acabamento:

Durante o usinagem de acabamento, fresa-se uma vez ao longo do contorno ao tamanho desejado. Isto refere-se somente à medida final do contorno no plano.

A aproximação e o afastamento do contorno decorre de forma suave segundo os parâmetros existentes para tal. A trajetória para isto é calculada dentro do controle.

Depois de terminar o ciclo, a ferramenta encontra-se acima do ponto de afastamento do contorno, à altura do plano de retorno.

Programação do contorno

Quanto à programação do contorno, terá que observar o seguinte:

- No subrotina, não pode ser selecionado um frame programável (TRANS, ROT, SCALE, MIRROR) antes da primeira posição programada.
- O primeiro bloco do subrotina de contorno é um bloco de linha reta com G90, G0, este define a partida do contorno.
- A correção do raio de fresa é selecionada e cancelada pelo ciclo de ordem superior, por isso o subrotina de contorno é programado com G40.



Explicação dos parâmetros



Parâmetros `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS`, `_DP` veja capítulo 2.1.2. (furar, centrar – CYCLE81)



Parâmetros `_MID`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD` veja capítulo 3.9 (POCKET3).

`_KNAME`

O contorno que deve ser fresado, programa-se completamente em um subrotina. Por meio do parâmetro `_KNAME`, define o nome do subrotina de contorno.

`_VARI`

Por meio do parâmetro `_VARI`, é possível especificar o modo de usinagem.

Valores possíveis veja "Parâmetros CYCLE72".

Se estiver programado um outro valor para o parâmetro `_VARI`, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61002 "Modo de usinagem incorretamente definido".

`_RL`

Por meio do parâmetro `_RL`, programa-se o movimento horário ou anti-horário no contorno com G41 ou G42.

Valores possíveis veja "Parâmetros CYCLE72".

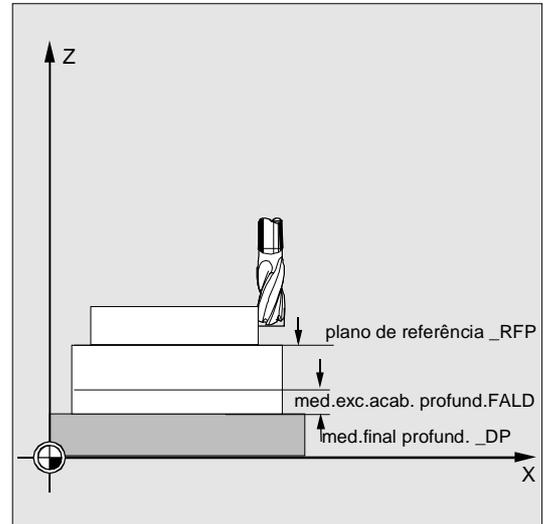
`_AS1`, `_AS2`

Por meio do parâmetro `_AS1`, programa-se a definição do percurso de aproximação, e por meio de `_AS2` a definição do percurso de afastamento.

Valores possíveis veja "Parâmetros CYCLE72".

Se `_AS2` não estiver programado, o comportamento do percurso de afastamento é o mesmo como o do percurso de aproximação.

A aproximação suave do contorno sobre uma trajetória no espaço (hélice ou linha reta) deve ser programada somente quando a ferramenta ainda não está em ataque.



_LP1, _LP2

Por meio do parâmetro `_LP1`, programa-se a distância da aresta externa da ferramenta ao ponto de partida, e por meio de `_LP2` esta distância ao ponto final (linha reta) ou ao raio da trajetória de centro de fresa do arco de círculo de entrada (círculo).

_FF3

Por meio do parâmetro `_FF3`, define-se um avanço de retorno para posicionamentos intermediários no plano (livremente)

**Informações adicionais**

Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, o ciclo será interrompido com o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramenta ativa".



Exemplo de programação

Fresar um contorno fechado, externo

Por meio deste programa deve ser fresado um contorno mostrado na figura.

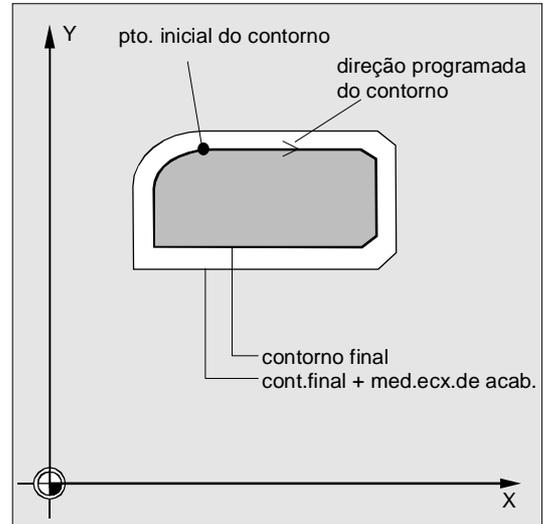
Parâmetros para a chamada do ciclo:

- Plano de retorno 250
- Plano de referência 200 + 3 mm
distância de
segurança
- Profundidade 175
- Aprox. máx. em profundidade 10
- Medida exc. de acab. em profundidade 1.5 mm
- Avanço aprox. em profund. 400
- Medida exc. de acab. no plano 1 mm
- Avanço no plano 800
- Trabalho: desbaste até à medida de tolerância
de acabamento, percursos intermédios com G1,
em percurso intermédios, retorno
em Z

ao _RFP + _SDIS

Parâmetros para a aproximação:

- G41 - à esquerda do contorno, quer dizer
usinagem externo
- Aproximação sobre uma reta tangencial 20 mm
- Avanço de retorno 1000



<code>%_N_RANDKONTUR1_MPF</code>	Programa para fresar um contorno com CYCLE72
<code>;\$PATH=/_N_MPF_DIR</code>	
<code>N10 T20 D1</code>	T20: Fresa com o raio 7
<code>N15 M6</code>	Trocar a ferramenta T20,
<code>N20 S500 M3 F3000</code>	Programar o avanço, a velocidade de rotação
<code>N25 G17 G0 G90 X100 Y200 Z250</code>	Vai para a posição inicial
<code>N30 CYCLE72 ("MYKONTUR" , 250 , 200 , -></code> <code>-> 3 , 175 , 10 , 1.5 , 800 , 400 , 211 , 41 , -></code> <code>-> 1 , 20 , 1000)</code>	Chamada do ciclo
<code>N90 X100 Y200</code>	
<code>N95 M02</code>	Fim de programa

-> tem de ser programado em um único bloco

<code>%_N_MYKONTUR_SPF</code>	Subrotina de contorno a fresar (por exemplo)
<code>;\$PATH=/_N_SPF_DIR</code>	
<code>N100 G1 G90 X150 Y160</code>	
<code>N110 X230 CHF=10</code>	
<code>N120 Y80 CHF=10</code>	
<code>N130 X125</code>	
<code>N140 Y135</code>	
<code>N150 G2 X150 Y160 CR=25</code>	
<code>N160 M17</code>	

Ciclos de torneamento

4.1	Informações gerais	210
4.2	Condições.....	211
4.3	Ciclo de canais – CYCLE93	214
4.4	Ciclo de rebaixo – CYCLE94.....	223
4.5	Ciclo de desbaste – CYCLE95	227
4.6	Ciclo de rebaixo para saída de rosca – CYCLE96.....	242
4.7	Abertura de roscas – CYCLE97	246
4.8	Encadeamento de roscas – CYCLE98	254
4.9	Refazer rosca (SW 5.3 e mais velhos)	261
4.10	Extensão do ciclo de remoção de aparas- CYCLE950 (SW 5.3 e mais antigos).....	263

4.1 Informações gerais

Nos seguintes parágrafos, descreve-se a programação dos ciclos de torneamento. O presente capítulo deve servir-lhes de guia durante a seleção dos ciclos e para o abastecimento dos mesmos com parâmetros. Além da descrição detalhada das funções dos ciclos individuais e dos seus parâmetros correspondentes, encontra-se no fim de cada parágrafo um exemplo de programação que pode facilitar o trabalho com estes ciclos.

Os parágrafos baseiam-se no seguinte princípio:

- **Programação**
- **Parâmetros**
- **Função**
- **Sequência de operação**
- **Explicação dos parâmetros**
- **Informações adicionais**
- **Exemplo de programação**

"Os itens "Programação" e "Parâmetros" bastam ao usuário versado para o trabalho com os ciclos, o principiante pode encontrar todas as informações necessárias para a programação dos ciclos nos itens "Função", "Sequência de operação", "Explicação dos parâmetros", "Informações adicionais" e no exemplo de programação".

4.2 Condições

Módulo de dados para os ciclos de torneamento

Os ciclos de torneamento precisam do módulo GUD7.DEF. Este é posto à disposição, juntamente com os ciclos, na disquete.

Condições de chamada e de retorno

As funções G efetivas antes da chamada do ciclo e o frame programável mantém-se para além do ciclo.

Definição do plano

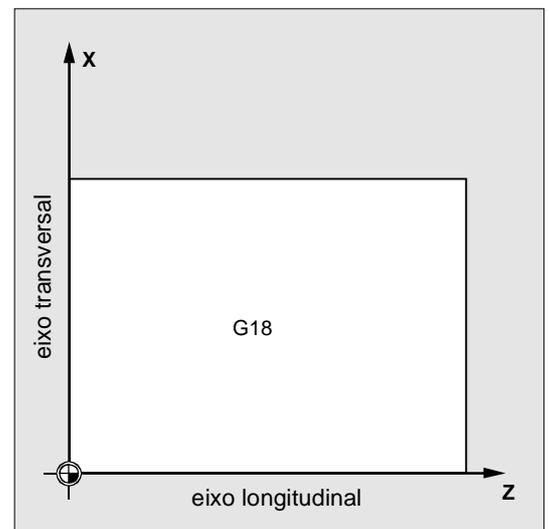
O plano de trabalho tem de ser definido antes da chamada do ciclo. Em regra, no torneamento trata-se do G18 (plano ZX). Os dois eixos do plano atual no torneamento são designados, no texto seguinte, como eixo longitudinal (primeiro eixo deste plano) e eixo transversal (segundo eixo deste plano).

No ciclos de torneamento, compensa-se sempre o segundo eixo no plano como eixo transversal, com a programação de diâmetro ativa (ver Instruções de programação).

Manipulação de fuso

Os comandos de fuso nos ciclos de torneamento referem-se sempre ao fuso mestre ativo do controle.

Se pretender utilizar um ciclo em uma máquina de vários fusos, terá que definir anteriormente o fuso ativo como fuso mestre (ver Instruções de programação).



4.3 Ciclo de canais – CYCLE93

Mensagens sobre o estado de trabalho

Durante o processamento dos ciclos de torneamento são exibidas mensagens na tela do controle, que nos informam sobre o estado de trabalho. As seguintes mensagens são possíveis:

- " Passo de rosca <n.º> - usinagem como rosca longitudinal"
- "Passo de rosca <n.º> - usinagem como rosca transversal"

Em <n.º> encontra-se o número da figura justamente trabalhada, de cada vez..

Estas mensagens não interrompem o processamento do programa e continuam presentes até que surgir a próxima mensagem ou até que o ciclo estiver terminado.

Dados setting de ciclo

Para o ciclo CYCLE95 há, a partir do SW 4, um dado setting que se cria no módulo GUD7.DEF. Através do dado setting de ciclo `_ZSD[0]`, é possível variar a compensação da aproximação em profundidade MID no CYCLE95. Se este estiver posto a zero, decorre a compensação do parâmetro como até agora.

- `_ZSD[0]=1` MID é um valor de raio
- `_ZSD[0]=2` MID MID é um valor de diâmetro

Para o ciclo de ranhura CYCLE93, o software versão 4 e maior fornece os setting data no módulo GUD7.DEF. Este ciclo setting data `_ZSD[4]` pode afetar a retração depois da primeira ranhura.

- `_ZSD[4]=1` Retração com G0
- `_ZSD[4]=0` Retração com G1 (como antes)

Monitoração do contorno referente ao ângulo de incidência

Alguns ciclos de torneamento, onde são executados movimentos com corte de relevo são gerados monitoramento do ângulo de ajuste da ferramenta ativa para possível violação do contorno. Este ângulo é inserido como um valor no offset da ferramenta (debaixo do parâmetro P24 no offset D).

Um ângulo entre 0 e 90 graus é inserido sem sinal.

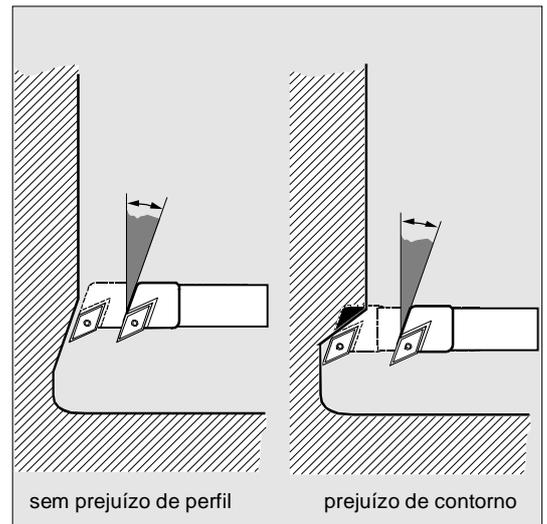
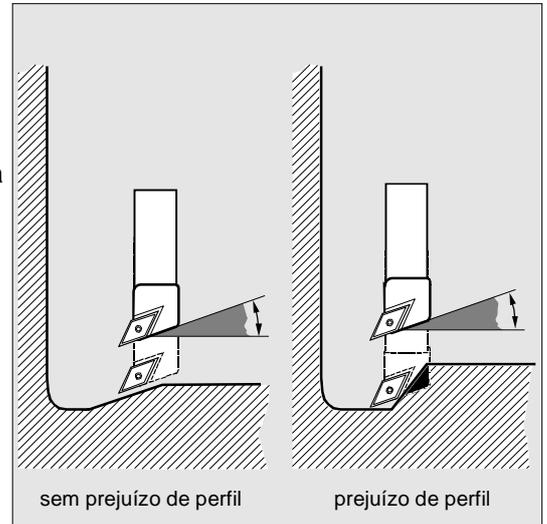
Aquando da introdução do ângulo de incidência, terá que observar que este depende do modo de trabalho: cilindrar ou facear. Se uma ferramenta tiver ser utilizada para cilindrar e facear, é necessário utilizar, com ângulos de incidência diferentes, duas correções de ferramenta. No ciclo é verificado, se for possível, com a ferramenta selecionada, trabalhar o contorno programado.

Caso a usinagem com esta ferramenta não seja possível, então

- o ciclo é interrompido com uma mensagem de erro (no corte de paras) ou
- continua a trabalhar o contorno, emitindo uma mensagem (em ciclos de rebaixo). A geometria de gume determina o contorno.

Deve-se ter em atenção que, devido a fatores de escala ou rotações ativos no plano atual, são alteradas as relações nos ângulos, o que não pode ser considerado na monitoração de contorno dentro do ciclo.

Caso o ângulo de incidência esteja especificado na correção de ferramenta com zero, esta monitoração não decorrerá. As reações exatas descrevem-se nos ciclos individuais.



4.4 Ciclo de rebaixo – CYCLE94**4.3 Ciclo de canais – CYCLE93****Programação**

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI)

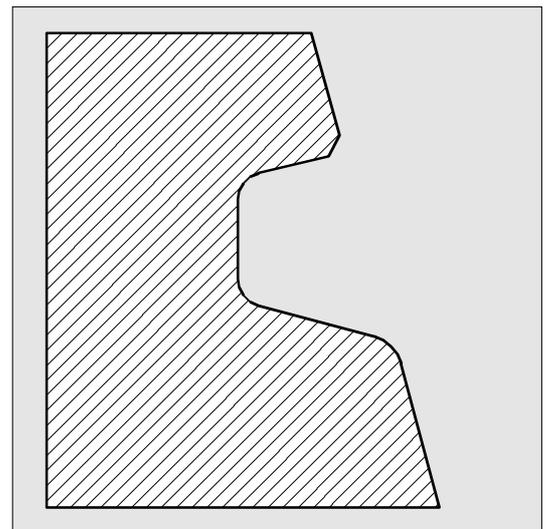
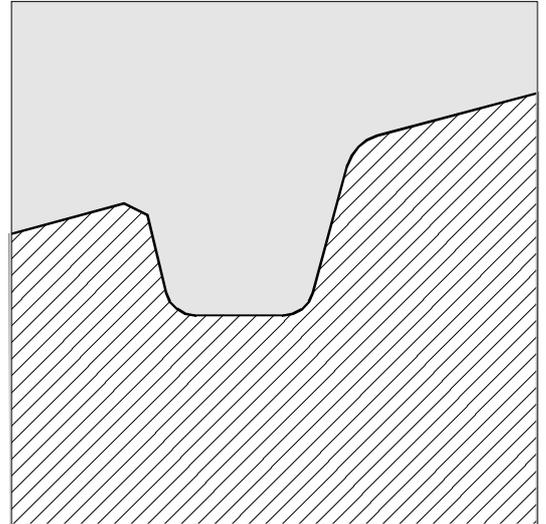
**Parâmetros**

SPD	real	Ponto inicial no eixo transversal (a introduzir sem sinal)
SPL	real	Ponto inicial no eixo longitudinal
WIDG	real	Largura do canal (a introduzir sem sinal)
DIAG	real	Profundidade do canal (a introduzir sem sinal)
STA1	real	Ângulo entre o contorno e o eixo longitudinal Gama de valores: $0 \leq \text{STA1} \leq 180$ graus
ANG1	real	Ângulo de ataque 1: no lado do canal determinado pelo ponto inicial (a introduzir sem sinal) Gama de valores: $0 \leq \text{ANG1} < 89.999$ graus
ANG2	real	Ângulo de ataque 2: no outro lado (a introduzir sem sinal) Gama de valores: $0 \leq \text{ANG2} < 89.999$
RCO1	real	Raio/chanfro 1, exterior: no lado determinado pelo ponto inicial
RCO2	real	Raio/chanfro 2, exterior
RCI1	real	Raio/chanfro 1, interior: no lado do ponto inicial
RCI2	real	Raio/chanfro 2, interior
FAL1	real	Medida excedente de acabamento no fundo do canal
FAL2	real	Medida excedente nos flancos
IDEP	real	Profundidade de aproximação (a introduzir sem sinal)
DTB	real	Tempo de parada momentânea no fundo do canal
VARI	int	Modo de trabalho Gama de valores 1...8 e 11...18



Função

O ciclo de desbaste de canal permite-nos produzir canais simétricos e assimétricos para o torneamento paralelo e o torneamento de faces em quaisquer elementos de contorno retos. Podem ser produzidos canais exteriores e canais interiores.



Sequência de operação

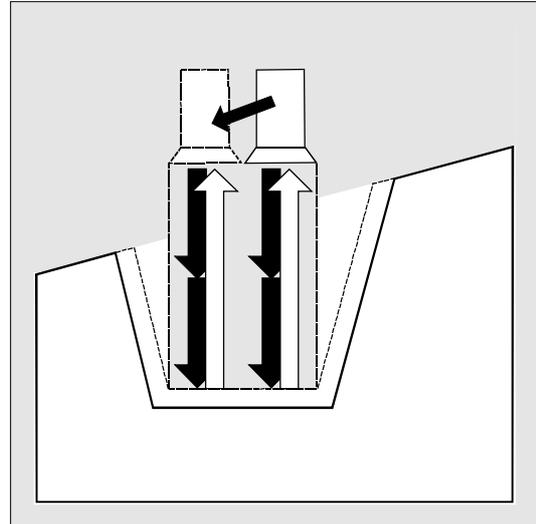
O avanço em profundidade (em direção ao fundo do canal) e em largura (de canal a canal) são distribuídos uniformemente com o maior valor possível.

Ao abrir ranhuras em elementos inclinados, posiciona-se de um canal ao próximo canal no percurso mais curto, quer dizer paralelamente ao cone, no qual o canal é trabalhado. Dentro do ciclo, compensa-se uma distância segura ao contorno.

4.4 Ciclo de rebaixo – CYCLE94

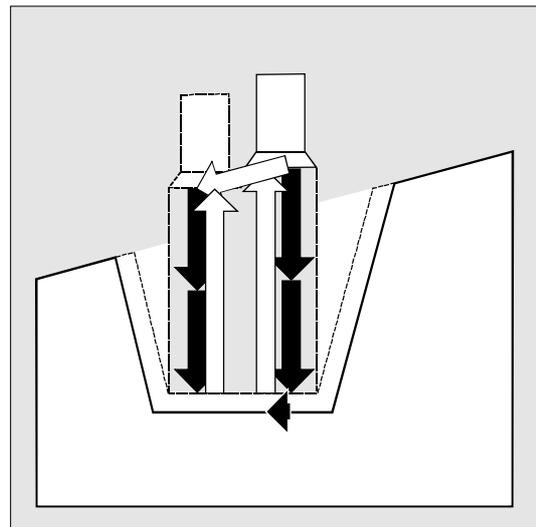
1. Operação

Desbaste paralelo ao eixo até ao fundo em passos de aproximação individuais. Após cada aproximação, decorre uma liberação para quebrar aparas.



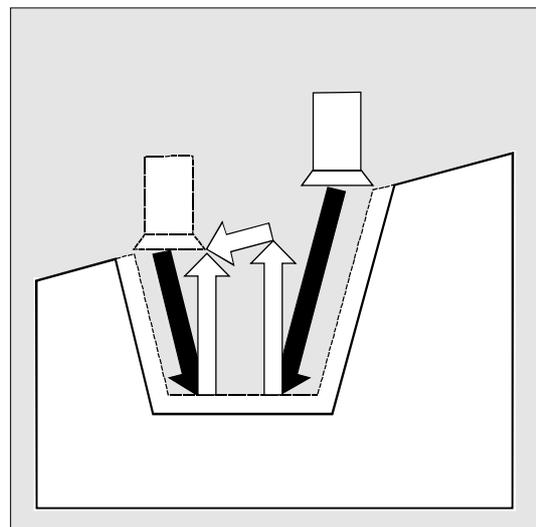
2. Operação

O canal é trabalhado verticalmente à direção de aproximação em um ou vários cortes. Cada corte é distribuído segundo a profundidade de aproximação. A partir do segundo corte ao longo da largura do canal, decorre uma liberação de 1 mm de cada vez, antes do retrocesso.



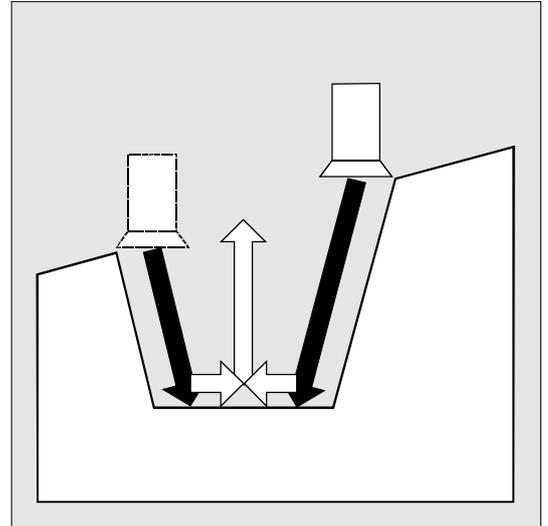
3. Operação

Usinagem dos flancos em um só passo, se estiverem programados ângulos sob ANG1 ou ANG2. A aproximação ao longo da largura do canal decorre em vários passos, caso a largura de flanco seja maior.



4. Operação

Usinagem da medida excedente de acabamento, paralela ao contorno, desde o bordo ao centro do canal. A correção do raio de ferramenta é selecionada e outra vez cancelada automaticamente pelo ciclo.





Explicação dos parâmetros

SPD e SPL (ponto de partida)

Por meio destas coordenadas, define-se o ponto inicial de um canal, a partir deste é calculada a forma no ciclo. O ciclo determina automaticamente o seu ponto inicial para o qual se vai no começo. No caso de um canal exterior, posiciona-se primeiro na direção do eixo longitudinal, no caso de um canal interior, posiciona-se primeiro na direção do eixo transversal.

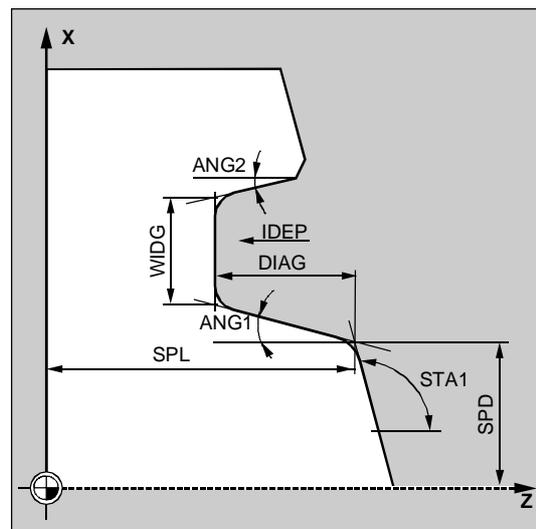
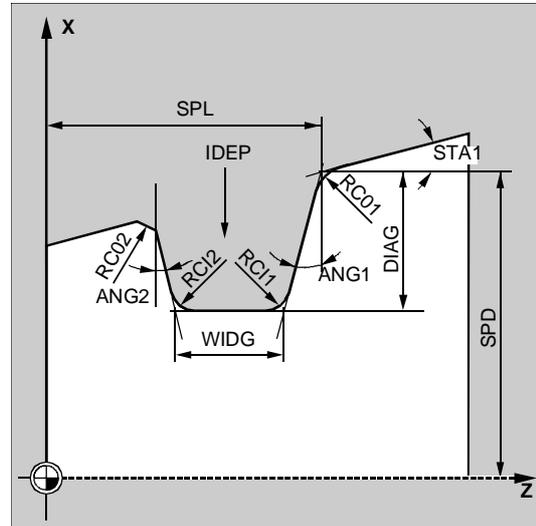
Canais em elementos de contorno curvados podem ser realizados de maneira diferente. Segundo a forma e o raio da curvatura, é possível ou colocar uma linha reta paralela ao eixo em cima do máximo da curvatura, ou criar um elemento oblíquo tangencial em um ponto dos pontos de bordo do canal.

Arredondamentos e chanfraduras no bordo do canal são convenientes, para contornos curvados, somente quando o respectivo ponto de bordo esteja situado sobre a linha reta preestabelecida ao ciclo.

WIDG e DIAG (largura canal e profundidade do canal)

Por meio dos parâmetros: largura de canal (WIDG) e profundidade de canal (DIAG), especifica-se a forma do canal. O ciclo sempre parte, no seu cálculo, do ponto programado sob SPD e SPL.

Se o canal for mais largo do que a ferramenta ativa, a largura é usinada em vários passos. Nesta condição, a largura total é distribuída uniformemente pelo ciclo. A aproximação máxima é 95% da largura de ferramenta, depois de deduzidos os raios de gume. Assim é garantida uma sobreposição dos cortes.



Se a largura do canal programada for inferior à largura real da ferramenta, surgirá a mensagem de erro

61602 "Largura de ferramenta incorretamente definida".

O ciclo não inicia o processamento do ciclo, a usinagem é interrompida. O alarme surgirá também, se dentro do ciclo for reconhecida uma largura de gume com o valor zero.

STA1 (ângulo)

Por meio do parâmetro STA1, programa-se o ângulo do elemento oblíquo, no qual o canal deverá ser produzido. O ângulo pode ter valores entre 0 e 180 graus e refere-se sempre ao eixo longitudinal.

ANG1 e ANG2 (ângulo de ataque)

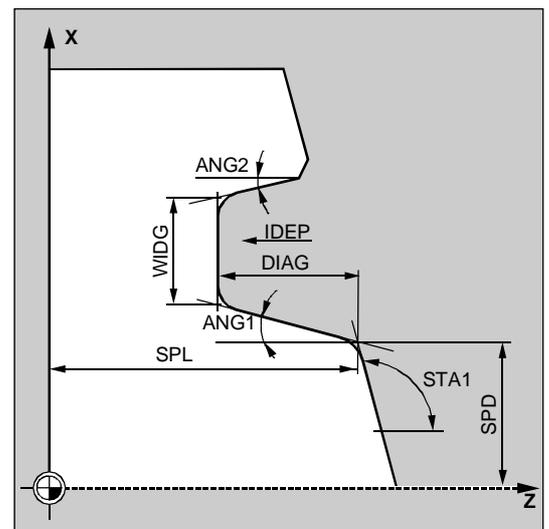
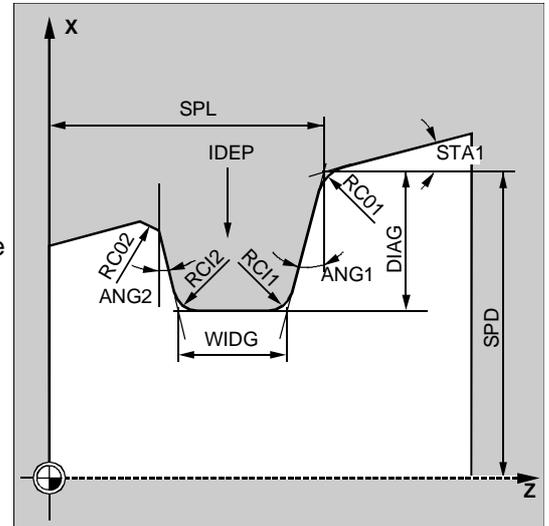
Através de ângulos de ataque a preestabelecer separadamente, é possível descrever canais assimétricos. Os ângulos podem ter valores entre 0 e 89.999 graus.

RCO1, RCO2 e RCI1, RCI2 (raio/chanfro)

A forma do canal é modificada pela introdução de arredondamentos/chanfraduras no bordo ou no fundo. É necessário introduzir arredondamentos com sinal positivo e chanfraduras com sinal negativo.

Dependendo da dezena do parâmetro VARI, especifica-se o modo da compensação de chanfraduras programadas.

- No caso de $VARI < 10$ (dezena=0), considera-se o valor destes parâmetros, como até agora, como comprimento de chanfradura (chanfraduras com CHF=...).
- No caso de $VARI > 10$, este é considerado como comprimento reduzido de trajetória (chanfraduras com programação CHR).



4.4 Ciclo de rebaixo – CYCLE94

FAL1 e FAL2 (permissão trabalho)

Para o fundo do canal e os flancos, é possível programar medidas excedentes de acabamento separadas. No desbaste, decorre a usinagem até a estas medidas excedentes de acabamento. Depois disso, efetua-se um corte paralelo ao contorno ao longo do contorno final com a mesma ferramenta.

IDEP (profundidade aproximação)

Pela programação de uma profundidade de aproximação, o torneamento de canais paralelo ao eixo pode ser distribuído em vários avanços em profundidade. Após cada aproximação, a ferramenta é retrocedida de 1 mm, para quebrar aparas. O parâmetro IDEP tem de ser programado em todo o caso.

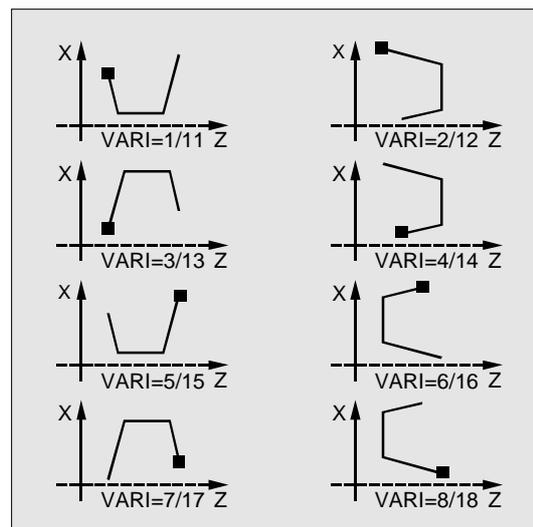
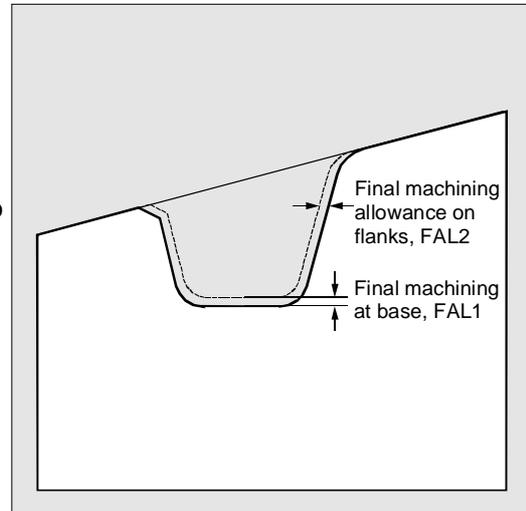
DTB (tempo de parada)

O tempo de parada momentânea no fundo do canal tem de ser selecionado de forma a que for efetuada pelo menos uma rotação do fuso. Este tempo programa-se em segundos.

VARI (tipo de processo)

Por meio da posição das unidades do parâmetro VARI, especifica-se o modo da usinagem do canal. Pode ter os valores mostrados no gráfico.

Por meio da dezena do parâmetro VARI, especifica-se o modo da compensação das chanfraduras.
 VARI 1...8: Chanfro é calculado como CHF
 VARI 11...18: Chanfro é calculado como CHF



Caso o parâmetro tenha um outro valor, o ciclo será interrompido com o alarme

61002 "Modo de trabalho incorretamente definido".

Pelo ciclo é efetuada uma monitoração de contorno, de forma a que resulte um contorno do canal apropriado. Trata-se de um contorno não apropriado, se os arredondamentos/as chanfraduras se toquem ou cortem no fundo do canal, ou se procurar penetrar em plano em uma parte de contorno paralela ao eixo longitudinal. Nestes casos, o ciclo será interrompido com o alarme

61603 "Forma do canal incorretamente definida".



Informações adicionais

Antes da chamada do ciclo de canais, tem de ser ativada uma ferramenta de dois gumes. As correções para os dois gumes têm de ser armazenadas em dois números D sucessivos da ferramenta, a primeira deles tem de ser ativado antes da chamada do ciclo. O ciclo determina automaticamente, para qual das operações ele tem de utilizar qual das duas correções de ferramenta, e ativa as mesmas também automaticamente. Depois de terminado o ciclo, será ativo de novo o número de correção programado antes da chamada do ciclo. Se não estiver programado qualquer número D para uma correção de ferramenta aquando da chamada do ciclo, interromper-se-á a execução do ciclo com o alarme

61000 "Nenhuma correção de ferramentas ativa".

Para SW 5.1 e maiores, dado de máquina do ciclo `_ZSD[4]` pode ser utilizado para influenciar na retração depois do primeiro canal.

`_ZSD[4]=0` significa retração com G1 como anteriormente, `_ZSD[4]=1` significa retração com G0.

4.4 Ciclo de rebaixo – CYCLE94



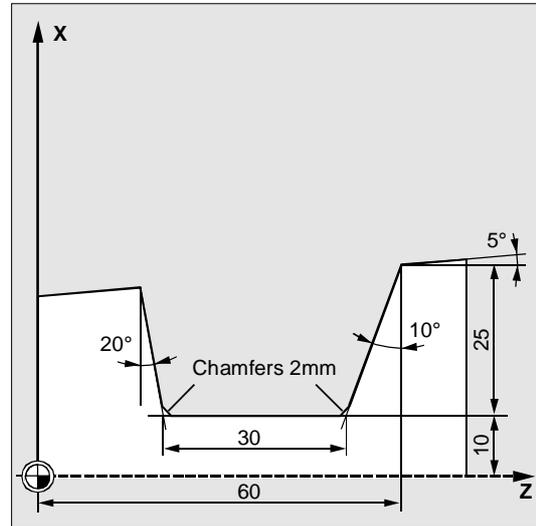
Exemplo de programação

Canais

Este programa permite produzir um canal (longitudinal, externo).

O ponto de partida é do X35 Z60.

O ciclo utiliza as correções de ferramenta D1 e D2 da ferramenta T1. A ferramenta para abrir ranhuras tem de ser definida em conformidade com isto.



```
DEF REAL SPD=35, SPL=60, WIDG=30, ->
-> DIAG=25, STA1=5, ANG1=10, ANG2=20, ->
-> RCO1=0, RCI1=-2, RCI2=-2, RCO2=0, ->
-> FAL1=1, FAL2=1, IDEP=10, DTB=1
```

```
DEF INT VARI=5
```

```
N10 G0 G90 Z65 X50 T1 D1 S400 M3
```

```
N20 G95 F0.2
```

```
N30 CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, ->
```

```
-> STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, ->
```

```
-> RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, ->
```

```
-> DTB, VARI)
```

```
N40 G0 G90 X50 Z65
```

```
N50 M02
```

Definição dos parâmetros com alocação de valores

Ponto inicial antes do início do ciclo

Especificação dos valores tecnológicos

Chamada do ciclo

Próxima posição

Fim de programa

-> tem de ser programado em um bloco

4.4 Ciclo de rebaixo – CYCLE94



Programação

CYCLE94 (SPD, SPL, FORM)



Parâmetros

SPD	real	Ponto inicial no eixo transversal (a introduzir sem sinal)
SPL	real	Ponto inicial do contorno no eixo longitudinal, (a introduzir sem sinal)
FORM	char	Definição da forma Valor: E (para a forma E) F (para a forma F)

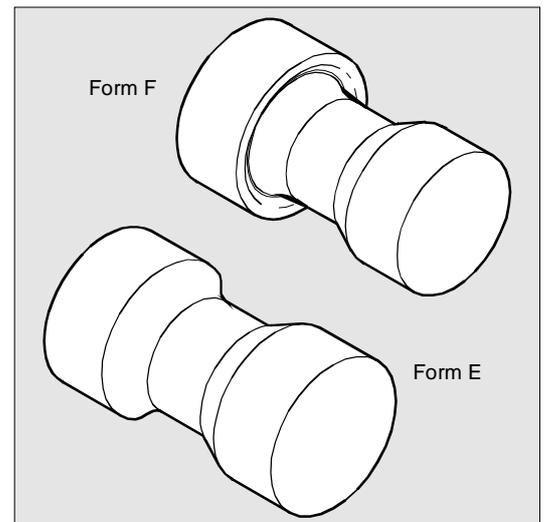


Função

Este ciclo permite produzir entalhes da forma E e F conforme a DIN509 F com esforço habitual, com um diâmetro de peça acabada >3 mm.



Para produzir gargantas até ao núcleo da rosca há um outro ciclo CYCLE96 (ver página4.6).





Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição inicial é qualquer posição, a partir dela é possível ir, sem colisões, para cada entalhe.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Movimento ao ponto inicial averiguado dentro do ciclo, com G0
- Seleção da correção do raio de gume segundo a posição de gume ativa, e percorrer o contorno de entalhe com o avanço programado antes da chamada do ciclo
- Retorno ao ponto inicial com G0, e cancelamento da correção do raio de gume com G40



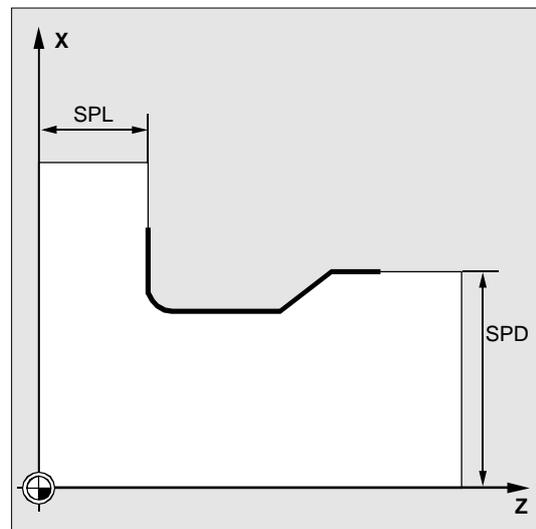
Explicação dos parâmetros

SPD e SPL (ponto de partida)

Sob o parâmetro SPD, preestabelece-se o diâmetro de peça acabada para o entalhe. Por meio do parâmetro SPL, especifica-se a medida de peça acabada no eixo longitudinal.

Caso resulte, segundo o valor programado para SPD, um diâmetro final <3 mm, interrompe-se o ciclo com o alarme

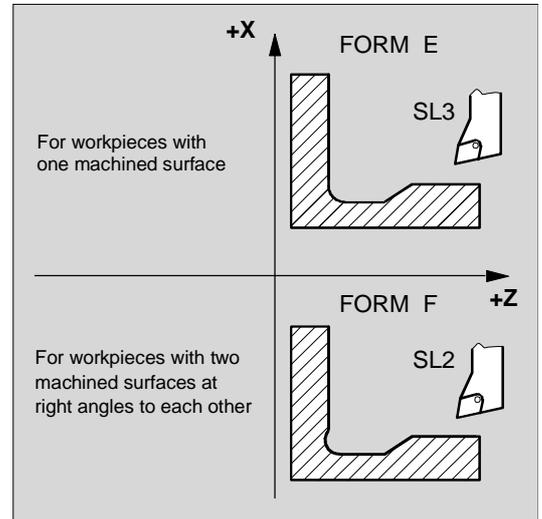
61601 "Diâmetro de peça acabada é demasiado pequeno".



FORM (definição)

A forma E e a forma F encontram-se especificadas na norma DIN509. Especificam-se através deste parâmetro.

Caso o parâmetro tenha um valor diferente de E ou F, interrompe-se o ciclo com o alarme 61609 "Forma incorretamente definida".



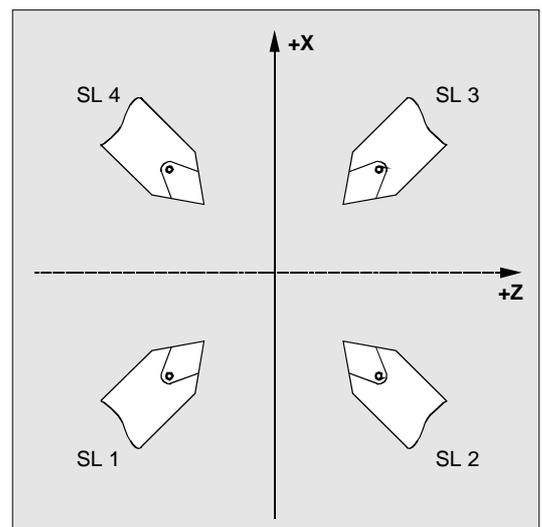
A posição de da ferramenta é averiguada automaticamente, pelo ciclo, da correção ativa de ferramenta. O ciclo pode trabalhar com as posições de gume 1 ... 4..

Caso o ciclo reconheça uma posição de gume 5 ... 9, aparece o alarme

61608 "Foi programada uma posição de gume incorreta" e o ciclo é interrompido.

O ciclo averigua automaticamente o seu ponto inicial. Este situa-se em uma distância de 2 mm do diâmetro final e de 10 mm da medida final no eixo longitudinal. A posição deste ponto inicial relativamente aos valores de coordenada programados é determinada pela posição de gume da ferramenta ativa.

No ciclo, decorre uma monitoração do ângulo de incidência da ferramenta ativa, quando para isso foi preestabelecido um valor no respectivo parâmetro da correção de ferramenta. Se for verificado que a forma do entalhe não poderá ser trabalhada com a ferramenta selecionada, porque ângulo de incidência da mesma é demasiado pequeno, surgirá a mensagem "Forma alterada do entalhe" no controle. Mas o processamento é continuado.



4.5 Ciclo de desbaste – CYCLE95



Informações adicionais

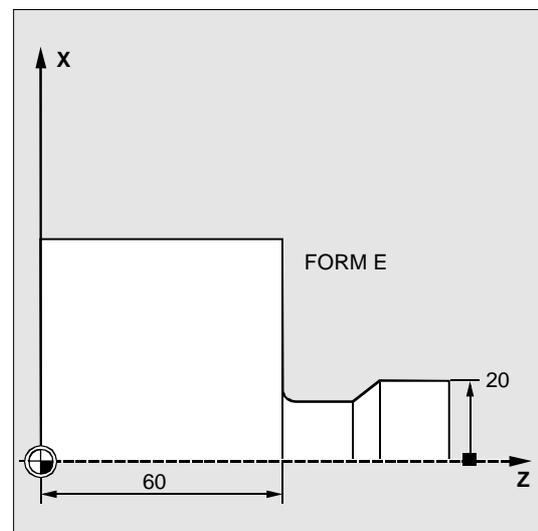
Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61000 "Nenhuma correção de ferramentas ativa".



Exemplo de programação

Entalhe_Forma_E

Este programa permite trabalhar um entalhe da forma E.



N10 T25 D3 S300 M3 G95 F0.3	Especificação dos valores tecnológicos
N20 G0 G90 Z100 X50	Seleção da posição inicial
N30 CYCLE94 (20, 60, "E")	Chamada do ciclo
N40 G90 G0 Z100 X50	Ir para a próxima posição
N50 M02	Fim de programa

4.5 Ciclo de desbaste – CYCLE95



Programação

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)



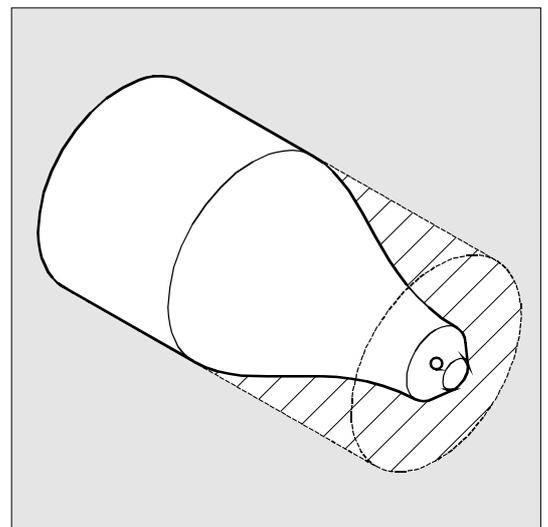
Parâmetros

NPP	string	Nome da sub programa de contorno
MID	real	Profundidade de aproximação (a introduzir sem sinal)
FALZ	real	Medida excedente de acabamento no eixo longitudinal (a introduzir sem sinal)
FALX	real	Medida excedente de acabamento no eixo transversal (a introduzir sem sinal)
FAL	real	Medida excedente de acabamento correspondente ao contorno (a introduzir sem sinal)
FF1	real	Avanço para desbaste sem cavidade de corte
FF2	real	Avanço para a imersão em elementos de cavidade de corte
FF3	real	Avanço para acabamento
VARI	int	Modo de trabalho Gama de valores: 1 ... 12
DT	real	Tempo de parada momentânea para quebrar aparas, no desbaste
DAM	real	Comprimento de percurso, depois dele é interrompido cada passo de desbaste para quebrar aparas
_VRT	real	Distância de retração para o desbaste de contorno, incremental
Com SW		(a introduzir sem sinal)
4.4 e		
maior		



Função

O ciclo de desbaste permite produzir um perfil, programado em um sub programa, de uma peça bruta por desbaste paralela ao eixo. O perfil pode conter elementos de cavidade de corte. O ciclo permite trabalhar perfis, por usinagem longitudinal e faceamento, exteriores e interiores. A tecnologia pode ser livremente selecionada (desbastar, acabar, usinagem completa). Durante o desbaste do perfil são gerados cortes paralelos ao eixo da profundidade de aproximação no máximo programada. Esquinas restantes resultantes depois de atingir um ponto de interseção com o contorno são usinados imediatamente. Desbasta-se até à medida excedente



4.6 Ciclo de rebaixo para saída de rosca – CYCLE96

de acabamento programada.

O acabamento decorre na mesma direção como o desbaste. No acabamento, a correção do raio de ferramenta é selecionada e novamente cancelada automaticamente pelo ciclo.



Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

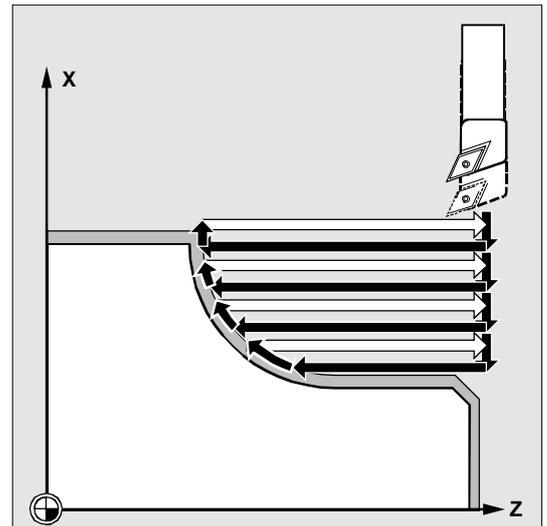
A posição inicial é qualquer posição, a partir dela é possível ir, sem colisões, para o ponto inicial do contorno.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- O ponto inicial do ciclo é calculado internamente, com G0 aproxima-se simultaneamente em ambos os eixos.

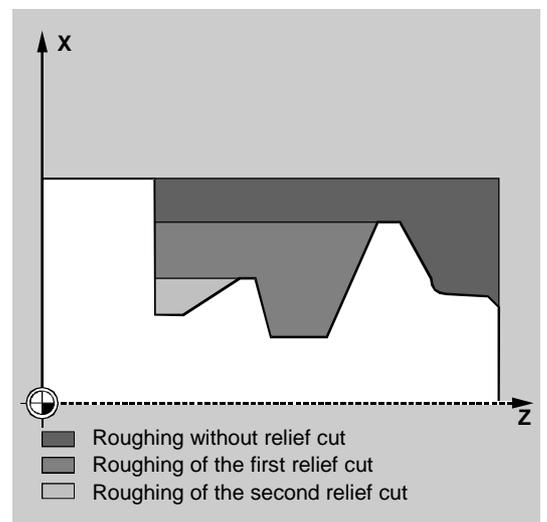
Desbaste sem elementos de cavidade de corte:

- O avanço paralelo ao eixo para a profundidade atual é calculado internamente e executado com G0.
- Ir para o ponto de interseção de desbaste paralelamente ao eixo com G1 e o avanço FF1.
- Arraste paralelo ao contorno ao longo do contorno medida excedente de acabamento até ao último ponto de interseção de desbaste com G1/G2/G3 e FF1.
- Levantar conforme o conteúdo programado no _VRT em cada eixo e retorno em G0.
- Esta sequência repete-se até que estiver atingida a profundidade total da etapa de usinagem.
- Ao desbastar sem elementos de cavidade de corte, o retrocesso ao ponto inicial do ciclo decorre eixo por eixo.



Desbaste dos elementos de cavidade de corte:

- Ir para o ponto inicial para a próxima cavidade de corte, eixo por eixo, com G0. Toma-se em consideração uma distância segura interna do ciclo.
- Aproximação paralela ao contorno ao longo do contorno + medida excedente de acabamento com G1/G2/G3 e FF2.
- Aproximação paralela ao eixo do ponto de interseção de desbaste com G1 e o avanço FF1.
- Ir até ao último ponto de interseção de desbaste. O levantamento e o retorno decorrem de mesma maneira como na primeira etapa de usinagem.
- Caso existam ainda mais elementos de cavidade de



4.6 Ciclo de rebaixo para saída de rosca – CYCLE96

corde, esta sequência é repetido para cada cavidade.

Acabamento:

- Vai-se para o ponto inicial do ciclo eixo por eixo com G0.
- Vai-se para o ponto inicial de contorno simultaneamente em ambos os eixos com G0.
- Acabamento ao longo do contorno com G1/G2/G3 e FF3

Retorno ao ponto inicial com os dois eixos e G0.



Descrição dos parâmetros

NPP (nome)

Sob este parâmetro, introduz-se o nome do sub-programa de contorno. O sub-programa de contorno, no entanto, não pode ser um sub-programa com uma lista de parâmetros.

Para o nome do sub-programa de contorno valem todas as convenções de nomes descritas nestas Instruções de programação.

A partir do SW 5.2 o desbaste do contorno pode fazer parte de uma parte ou de um outro programa qualquer. A parte é identificada através de um label de início e de fim ou número de sentença. O nome do programa e número do label/sentença é sinalizado por um ":".

Exemplo:

NPP="CONTOUR_1"

O trabalho de contorno é o programa completo "Contorno_1".

NPP="START:END"

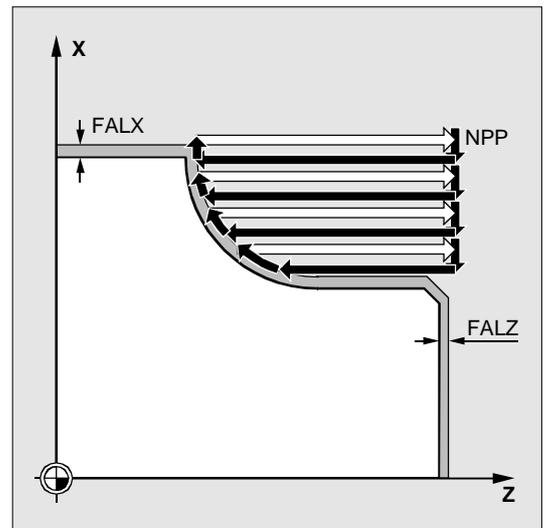
O trabalho do contorno é definido como parte do bloco com label INICIO até a sentença FINAL no programa chamado.

NPP="/_N_SPF_DIR/_N_CONTOUR_1_SPF:N130:N210"

O trabalho de contorno é definido nos blocos N130 até N210 no programa CONTOUR_1. O nome do programa precisa ser escrito completamente com diretório e extensão, veja descrição na literatura: /PGA/ Manual de programação avançado.



Caso o bloco seja definido com número de sentença, então deve ser verificado, que após uma modificação de programa com a seguinte instrução do operador "numerar novamente" o número da sentença para esta parte com NPP precisa ser ajustado.



MID (profundidade de ajuste)

Sob o parâmetro MID, define-se a profundidade máxima possível da aproximação para a operação de desbaste.

A avaliação deste parâmetro depende, a partir da versão de software 4 ou maior, do dado setting de ciclo `_ZSD[0]` (veja capítulo 4.2).

O ciclo calcula automaticamente a profundidade atual de aproximação, com a qual se trabalha no desbaste.

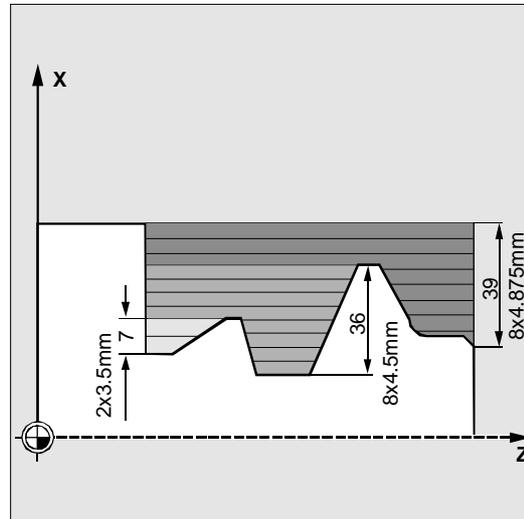
A operação de desbaste em contornos com elementos de cavidade de corte é distribuída pelo ciclo em etapas de cavidade de corte individuais. Para cada etapa de desbaste, o ciclo calcula novamente a profundidade atual de aproximação. Esta sempre está situada entre a profundidade de aproximação programada e a metade do seu valor. Com base na profundidade total de uma etapa de desbaste e na programada profundidade de aproximação máxima, averigua-se o número dos cortes de desbaste necessários, nos quais é distribuída uniformemente a profundidade total a ser trabalhada. Assim, são conseguidas condições de corte ótimas. Para desbastar este contorno, resultam os passos de usinagem mostrados na imagem acima representada.

Exemplo para o calculo do ajuste de profundidade atual:

A etapa de trabalho 1 tem uma profundidade total de 39 mm. Com uma profundidade máxima de aproximação de 5 mm são necessários, em consequência disto, 8 cortes de desbaste. Estes são executados com uma aproximação de 4.875 mm.

Na etapa de aproximação 2, igualmente são executados 8 cortes de desbaste com uma aproximação de 4,5 mm cada um (diferença total de 36 mm).

Na etapa de trabalho 3, desbasta-se duas vezes com uma aproximação atual de 3,5 (diferença total 7 mm).



FAL, FALZ e FALX (trabalho final permitido)

O pré-estabelecimento de uma medida excedente de acabamento para o desbaste efetua-se ou pelos parâmetros FALZ e FALX se quiser preestabelecer medidas excedentes de acabamento diferentes, específicas de cada eixo, ou através do parâmetro FAL para uma medida excedente de acabamento correspondente ao contorno. Depois disso, este valor é levado em conta em ambos os eixos como medida excedente para o acabamento.

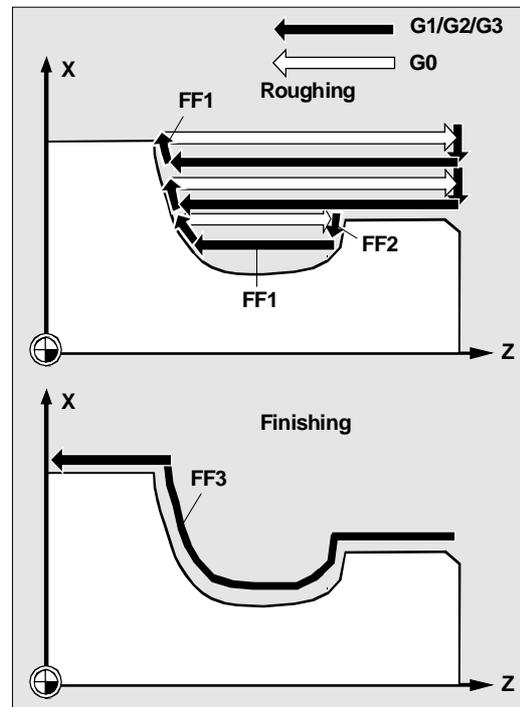
Não decorre nenhum controle de plausibilidade dos valores programados. Quer dizer, se todos os três parâmetros estiverem ocupados com valores, o ciclo compensará todas estas medidas excedentes para o acabamento.

Mas é conveniente decidir-se em favor de uma das maneiras da definição de uma medida excedente para o acabamento.

O desbaste sempre é efetuado até a estas medidas excedentes. Depois de cada processo de desbaste paralelo ao eixo, a esquina restante resultante é imediatamente também usinada, paralelamente ao contorno, de forma a que não for necessário, depois de terminado o desbaste, qualquer corte de esquinas restantes. Se não estiverem programadas medidas excedentes para o acabamento, usina-se durante o desbaste até ao contorno final.

4.6 Ciclo de rebaixo para saída de rosca – CYCLE96**FF1, FF2 e FF3 (avanço)**

Para as etapas de trabalho diferentes é possível preestabelecer - ver imagem - avanços diferentes ao lado.



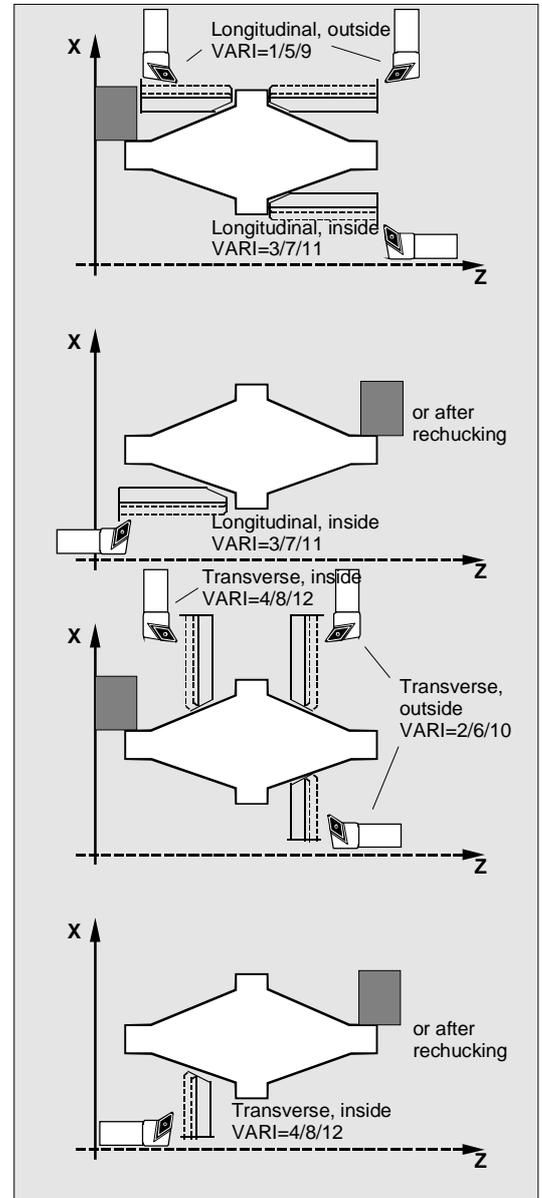
VARI (tipo de usinagem)

O tipo de usinagem pode ser retirado da seguinte tabela abaixo.

Valor	Longitudinal/ transversal	Externa/ Interna	Destaste/ Acabamento / completa
1	L	O	Destaste
2	T	O	Destaste
3	L	I	Destaste
4	T	I	Destaste
5	L	O	Acabamento
6	T	O	Acabamento
7	L	I	Acabamento
8	T	I	Acabamento
9	L	O	Trabalho completo
10	T	O	Trabalho completo
11	L	I	Trabalho completo
12	T	I	Trabalho completo

Na usinagem longitudinal ocorre o avanço sempre no eixo plano, no trabalho plano no eixo longitudinal. Trabalho externo significa que é ajustado no sentido do eixo negativo. No trabalho interno ocorre o ajuste no sentido do eixo positivo.

Para o parâmetro VARI ocorre um teste de plausibilidade. Caso o valor não se encontre na área de 1 ... 12 na chamada do ciclo então o ciclo é interrompido com o alarme 61002 "Tipo de usinagem programado incorretamente".

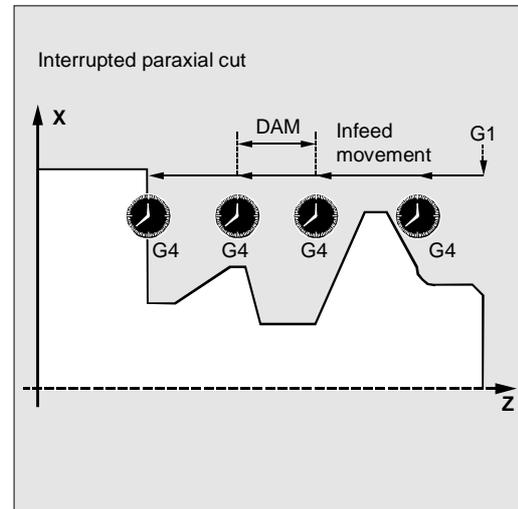


DT e DAM (tempo de permanência e comprimento do curso)

Por meio dos dois parâmetros, é possível conseguir uma interrupção dos cortes de desbaste individuais após certas distâncias percorridas, a fim de quebrar aparas. Estes parâmetros têm importância somente para o desbaste. No parâmetro DAM, define-se a distância percorrida máxima, depois dela se deve quebrar aparas. No DT, é possível programar para tal um tempo de parada momentânea, que se executa em cada dos pontos de interrupção do corte. Se não estiver preestabelecida qualquer distância percorrida para a interrupção do corte (DAM=0), geram-se cortes de desbaste sem interrupção e sem tempos de parada momentânea.

_VRT (levantamento)

Com a versão 4.4. e mais antigas, pode ser programado o valor em que os dois eixos devem ser levantados durante o desbaste no parâmetro _VRT. Quando _VRT=0 (parâmetro não programado), a ferramenta é levantada como anteriormente por um raio de inserto +1mm (como em versões anteriores de SW).



Informações adicionais

Definição do contorno

O contorno programa-se em um sub-programa, cujo nome tem de ser preestabelecido como parâmetro. O sub-programa de contorno tem de conter pelo menos 3 blocos com movimentos nos dois eixos do plano de trabalho.

O plano de trabalho (G17, G18, G19) é ajustado antes da chamada do ciclo no programa principal ou atua conforme a posição inicial desse grupo-G na máquina. Se o sub-programa de contorno for mais curto, o ciclo será interrompido depois de emitir os alarmes 10933 "Os blocos de contorno no sub-programa de contorno não chegam".

Elementos de cavidade de corte podem ser enfileirados diretamente.

Sentenças sem movimentos podem ser escritas sem restrições.

Dentro do ciclo, são preparados todos os blocos de posicionamento para os primeiros dois eixos do plano atual, porque somente estes tomam parte no levantamento de aparas. Movimentos para outros eixos podem encontrar-se no sub-programa de contorno, mas os seus percursos de posicionamento são suprimidos, durante o desbaste, no ciclo.

Como geometria no contorno só são permitidos programações retas e circulares com G0, G1, G2 e G3. Além disso podem ser programados comandos para arredondamento e chanfros. Caso sejam programados outros comandos de movimento no contorno então o ciclo é interrompido com o alarme 10930 "Tipo de interpolação não permitida no trabalho do contorno".

No primeiro bloco com movimento de posicionamento no plano de trabalho atual, tem de encontrar-se um comando de movimento G0, G1, G2 ou G3, caso contrário o ciclo é interrompido com o alarme 15800 "Condições iniciais incorretas para CONTPRON".

Este alarme também surgirá com o G41/42 ativo. O ponto inicial do contorno é a primeira posição programada no sub-programa de contorno, no plano de trabalho.

O número dos blocos com movimentos no plano, no máximo possíveis no contorno, depende do contorno. Por princípio, o número das cavidades de corte não é limitado.

Caso um contorno contenha um número de elementos de contorno superior à capacidade da memória dentro do ciclo, efetua-se uma interrupção do ciclo com o alarme 10934 "Estouro da tabela de contorno".

Neste caso, a usinagem tem de ser distribuída em vários cortes representados cada um por um próprio sub-programa de contorno, e o ciclo tem de ser chamado separadamente para cada etapa. Caso, em um sub-programa de contorno, o diâmetro máximo não se situar no ponto final ou ponto inicial programado do contorno, o ciclo junta automaticamente, no fim de processamento, uma reta paralela ao eixo até ao máximo do contorno, e esta parte do contorno é usinada como cavidade de corte.

A programação de:

- do plano de correção do raio com G17/G18/G19
- Frames
- do posicionamento de um eixo do plano, no qual se usina, como eixo de posicionamento
- a seleção da correção do raio de ferramenta com G41/G42

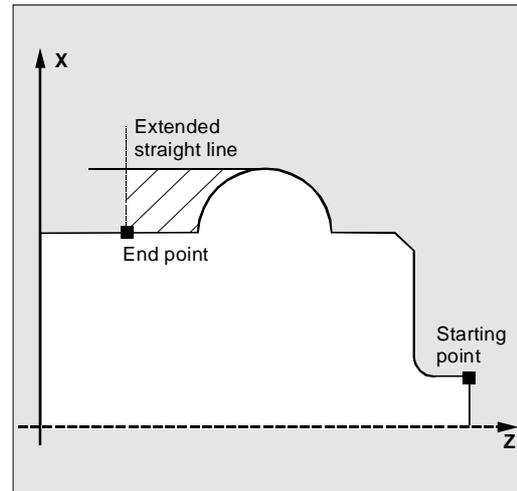
no sub-programa de contorno causam a interrupção do ciclo com o alarme 10931 "Contorno com erro".

Sentido do contorno

A partir do SW 4.4, o sentido onde é programado o contorno de desbaste pode ser selecionado livremente. O ciclo define internamente o sentido do trabalho automaticamente. Em trabalhos completos o contorno é acabado no mesmo sentido que no desbaste.

Caso for selecionado somente o acabamento o contorno é trabalhado sempre no sentido trabalhado.

Para a decisão sobre o sentido do trabalho sempre é levado em consideração o primeiro e último ponto programado de contorno. Por isso é necessário escrever no primeiro bloco do sub-programa de contorno as duas coordenadas.



Monitoração do contorno

O ciclo oferece-lhes uma monitoração do contorno a respeito dos itens seguintes:

- ângulo de afastamento da ferramenta ativa
- programação de círculo de arcos de círculo com um ângulo de abertura de > 180 graus

Para os elementos de cavidade de corte, verifica-se no ciclo se a usinagem for possível com a ferramenta ativa. Se o ciclo reconhecer que esta usinagem causará um prejuízo de perfil, ele é interrompido depois de emitir o alarme 61604 "Ferramenta ativa prejudica o contorno programado".

Caso o ângulo de incidência estiver especificado na correção de ferramenta com zero, esta monitoração não é efetuada.

Se na correção forem encontrados arcos de círculo demasiado grandes, surgirá o alarme 10931 "Contorno com erro".

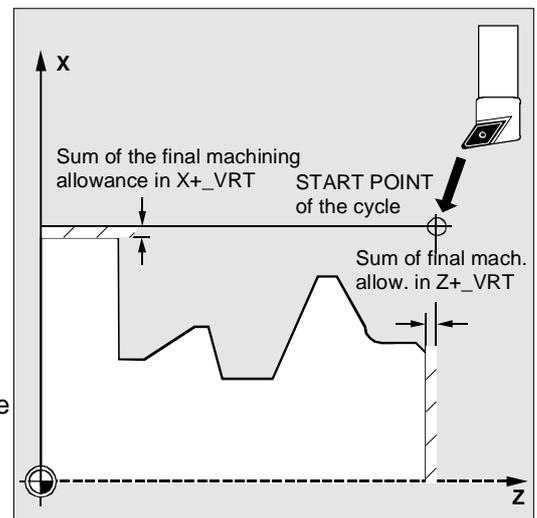
Ponto de partida

O ciclo determina o ponto de partida automaticamente. O ponto de partida é posicionado no eixo onde é feito o ajuste do avanço a uma distância correspondente ao trabalho final permitido + distância de levantamento (parâmetro $_VRT$). No outro eixo é posicionado a uma distância correspondendo ao trabalho final permitida + $_VRT$ antes do ponto de partida do contorno. Durante o movimento até o ponto de partida é selecionado internamente no ciclo a correção do raio de corte.

O último ponto antes da chamada do ciclo precisa ser selecionado de tal forma que isso ocorra sem colisão e que tenha espaço suficiente para o respectivo movimento de compensação.

Estratégia de partida do ciclo

O ponto de partida calculado pelo ciclo é feito no desbaste sempre pelos dois eixos ao mesmo tempo e no acabamento sempre com um eixo de cada vez.

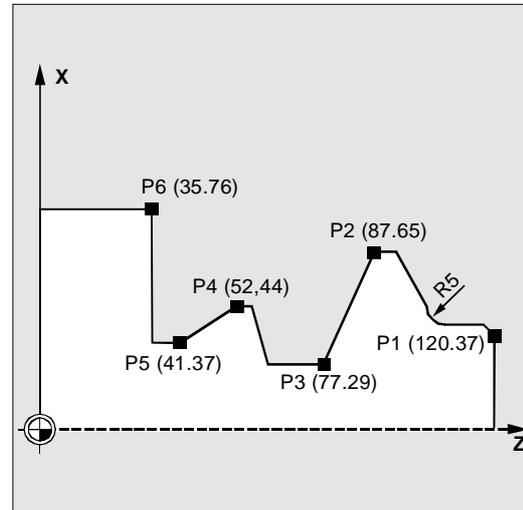




Exemplo de programação 1

Ciclo de desbaste

O contorno mostrado nas imagens para a explicação dos parâmetros de abastecimento deve ser trabalhado completamente de forma longitudinal externa. Estão preestabelecidas medidas excedentes de acabamento específicas do eixo. Uma interrupção do corte durante o desbaste não tem lugar. A aproximação máxima é 5 mm. O contorno é memorizado em um programa separado.



DEF STRING[8] UPNAME	Def. de uma variável para o nome do contorno
N10 T1 D1 G0 G95 S500 M3 Z125 X81	Posição antes da chamada
UPNAME="CONTOUR_1"	Atribuição do nome de sub-programa
N20 CYCLE95 (UPNAME, 5, 1.2, 0.6, , -> -> 0 .2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	Chamada do ciclo
N30 G0 G90 X81	Reposicionamento na posição inicial
N40 Z125	Posicionar eixo por eixo
N50 M30	Fim de programa
PROC CONTOUR_1	Início do sub-programa de contorno
N100 G1 Z120 X37	Posicionar eixo por eixo
N110 Z117 X40	
N120 Z112 RND=5	Arredondamento com raio 5
N130 G1 Z95 X65	Posicionar eixo por eixo
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 G1 X76	
N220 M17	Final da sub-rotina

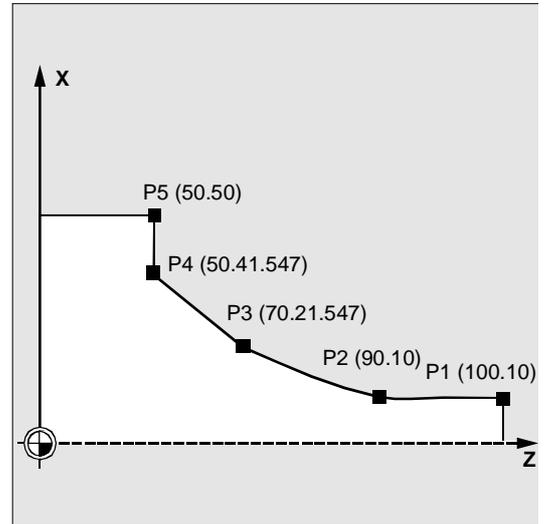
-> Precisa ser programado em um único bloco



Exemplo de programação 2

Ciclo de desbaste

O contorno de desbaste é definido no programa chamado e é trabalhado após a chamada do ciclo de acabamento diretamente.



```
N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8
```

```
N120 S500 M3
```

```
N130 T11 D1
```

```
N140 G0 X70
```

```
N150 Z60
```

```
N160 CYCLE95 ("START:END",2.5,0.8, -> Chamada do ciclo
0.8,0,0.8,0.75,0.6,1)
```

```
START:
```

```
N180 G1 X10 Z100 F0.6
```

```
N190 Z90
```

```
N200 Z=AC(70) ANG=150
```

```
N210 Z=AC(50) ANG=135
```

```
N220 Z=AC(50) X=AC(50)
```

```
END:
```

```
N230 M02
```

4.7 Abertura de roscas – CYCLE97

4.6 Ciclo de rebaixo para saída de rosca – CYCLE96



Programação

CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM)



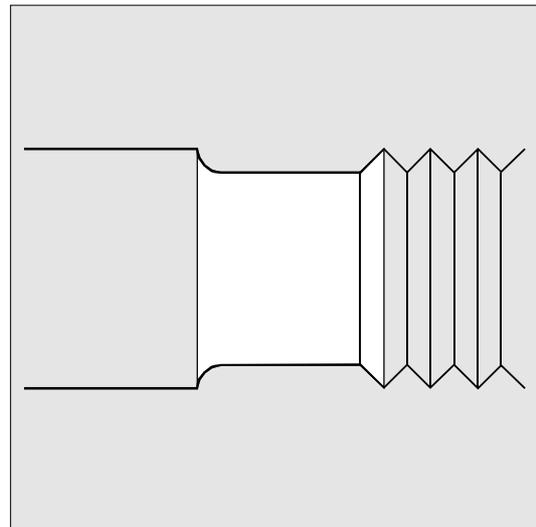
Parâmetros

DIATH	real	Diâmetro nominal da rosca
SPL	real	Ponto inicial do contorno no eixo longitudinal
FORM	char	Definição da forma Valor: A (para a forma A) B (para a forma B) C (para a forma C) D (para a forma D)



Função

Este ciclo permite produzir gargantas até o núcleo da rosca segundo DIN76 para peças com rosca métrica ISO.





Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição inicial é qualquer posição, a partir dela é possível, sem colisões, para cada rebaixo de saída de rosca.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Ir para o ponto inicial determinado dentro do ciclo com G0.
- Seleção da correção do raio de ferramenta segundo a posição de gume ativa. Percorrer do contorno de garganta com o avanço programado antes da chamada do ciclo.
- Retorno ao ponto inicial com G0 e cancelamento da correção do raio de ferramenta com G40.



Explicação dos parâmetros

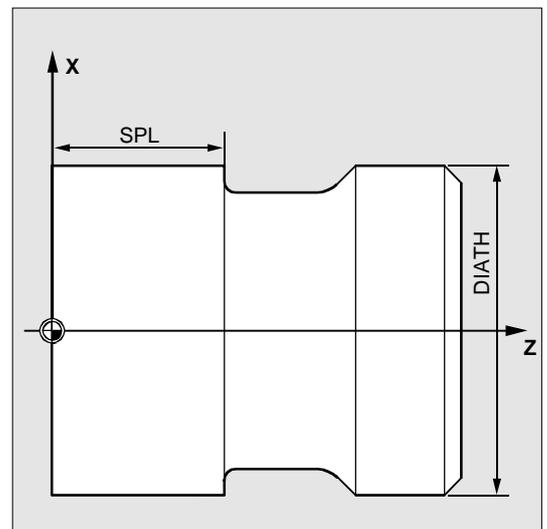
DIATH (diâmetro nominal)

Este ciclo permite produzir gargantas até o núcleo da rosca para roscas métricas ISO de M3 a M68. Se resultar, do valor programado para DIATH, um diâmetro final <3 mm, o ciclo será interrompido com o alarme 61601 "Diâmetro de peça acabada demasiado pequeno".

Se o parâmetro tiver um valor diferente do preestabelecido pela norma DIN76 Parte 1, o ciclo será igualmente interrompido, com o alarme 61001 "Passo de rosca incorretamente definido"..

SPL (ponto de partida)

Por meio do parâmetro SPL, especifica-se a dimensão final no eixo longitudinal.



4.7 Abertura de roscas – CYCLE97

FORM (definição)

Gargantas até o núcleo da rosca das formas A e B estão definidas para roscas exteriores, a forma A para terminais normais da rosca, a forma B para terminais curtos da rosca.

Gargantas até o núcleo da rosca das formas C e D são utilizadas para roscas interiores, a forma C para um terminal normal da rosca, a forma D para um terminal curto da rosca.

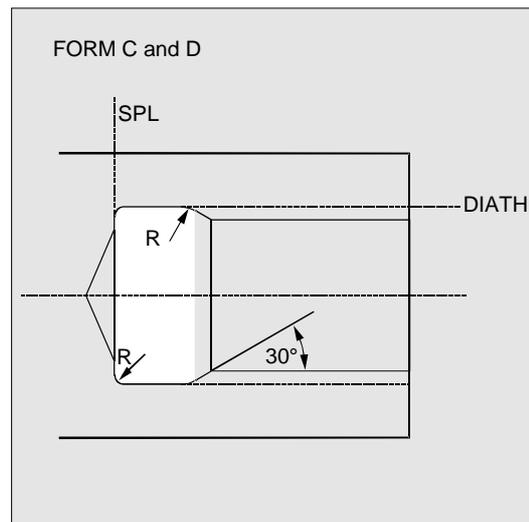
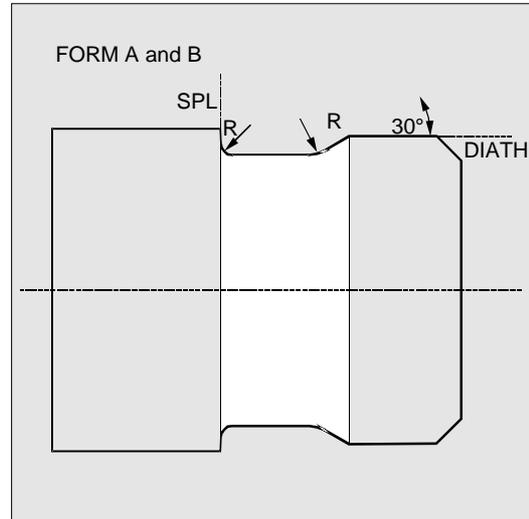
Se o parâmetro tiver um valor diferente de A ... D, o ciclo será interrompido com o alarme 61609 "Forma incorretamente definida".

Dentro do ciclo, a correção do raio de ferramenta é selecionada automaticamente.

O ciclo trabalha somente com a posição de gume 1 ... 4. Caso o ciclo reconheça uma posição de gume 5 ... 9, ou não seja possível trabalhar a forma da garganta com a posição de gume selecionada, aparece o alarme 61608 "Foi programada uma posição de gume incorreta", e o ciclo é interrompido.

O ciclo averigua automaticamente o ponto inicial determinado pela posição de gume da ferramenta ativa e pelo diâmetro de rosca. A posição deste ponto inicial relativamente aos valores de coordenadas programados é especificada pela posição de gume da ferramenta ativa.

Para as formas A e B decorre no ciclo uma monitoração do ângulo de incidência da ferramenta ativa. Se for reconhecido que a forma da garganta não poderá ser trabalhada com a ferramenta selecionada, aparecerá a mensagem "Forma alterada da garganta" no controle, mas o trabalho é continuado.





Informações adicionais

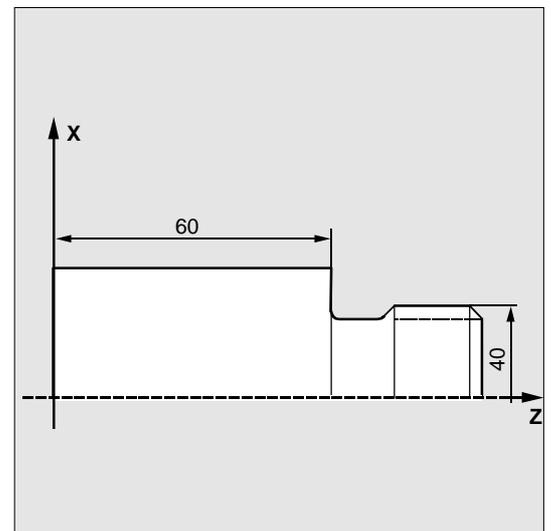
Antes da chamada do ciclo, é necessário ativar uma correção de ferramenta. Caso contrário, interrompe-se o ciclo depois de emitir a mensagem de erro 61000 "Nenhuma correção de ferramentas ativa".



Exemplo de programação

Rebaixo para saída de rosca_Forma _A

Este programa permite trabalhar um rebaixo para saída de rosca da forma A.



N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	Especificação dos valores tecnológicos
N20 G0 G90 Z100 X50	Seleção da posição inicial
N30 CYCLE96 (40, 60, "A")	Chamada do ciclo
N40 G90 G0 X30 Z100	Ir para a próxima posição
N50 M30	Fim de programa

4.7 Abertura de roscas – CYCLE97



Programação

CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)



Parâmetros

PIT	real	Passo de rosca como valor (a introduzir sem sinal)
MPIT	real	Passo de rosca como tamanho de rosca Gama de valores: 3 (para M3) ... 60 (para M60)
SPL	real	Ponto inicial da rosca no eixo longitudinal
FPL	real	Ponto final da rosca no eixo longitudinal
DM1	real	Diâmetro da rosca no ponto inicial
DM2	real	Diâmetro da rosca no ponto final
APP	real	Percurso de entrada (a introduzir sem sinal)
ROP	real	Percurso de saída (a introduzir sem sinal)
TDEP	real	Profundidade de rosca (a introduzir sem sinal)
FAL	real	Medida excedente para o acabamento (a introduzir sem sinal)
IANG	real	Ângulo de aproximação Gama de valores: "+" (para aproximação no mesmo flanco) "-" (para aproximação no flanco alternante)
NSP	real	Deslocação do ponto inicial para a primeira espira de rosca (a introduzir sem sinal)
NRC	int	Número dos cortes de desbaste (a introduzir sem sinal)
NID	int	Número dos cortes em vazio (a introduzir sem sinal)
VARI	int	Especificação do modo de usinagem da rosca Gama de valores: 1 ... 4
NUMT	int	Número das espiras da rosca (a introduzir sem sinal)



Função

O ciclo Abertura de roscas permite produzir roscas interiores e exteriores, cilíndricas e cônicas com passo constante por usinagem longitudinal e plana. As roscas podem ser tanto roscas simples, como de passos múltiplos. No caso de roscas de passos múltiplos, as espiras de rosca individuais são trabalhadas sucessivamente.

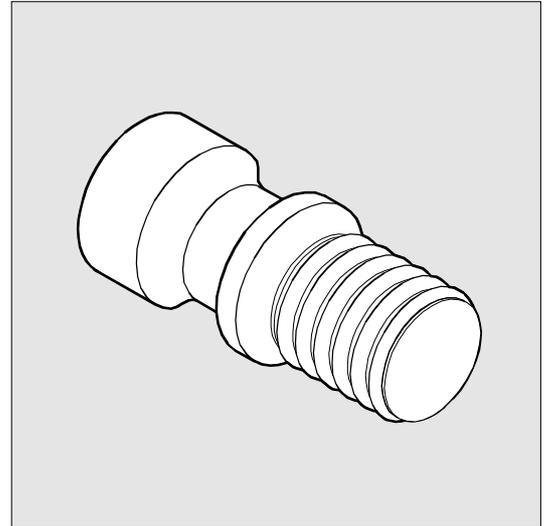
A aproximação decorre automaticamente, é possível escolher entre as variantes: aproximação constante por corte ou seção de corte constante.

Uma rosca à direita ou à esquerda é determinada pelo sentido de rotação do fuso, que tem de ser programado antes da chamada do ciclo.

A variação de avanço e de rotação de fuso não são efetivos nos blocos de posicionamento com roscas.



A condição para a utilização deste ciclo é um fuso de regulação de velocidade com sistema de medição de deslocamento.



Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição inicial é qualquer posição, a partir dela é possível ir, sem colisões, para o ponto inicial de rosca programado + percurso de entrada.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Ir para o ponto inicial, determinado dentro do ciclo, no começo do percurso de entrada para a primeira espira de rosca com G0.
- Aproximação para o desbaste segundo o modo de aproximação especificado sob VARI.
- A abertura de roscas é repetida segundo o número programado dos cortes de desbaste.
- No seguinte corte com G33, usina-se a medida excedente para o acabamento.
- Segundo o número dos cortes em vazio, este corte é repetido.
- Para cada outra espira de rosca, é repetido todo a sequência de movimentos.



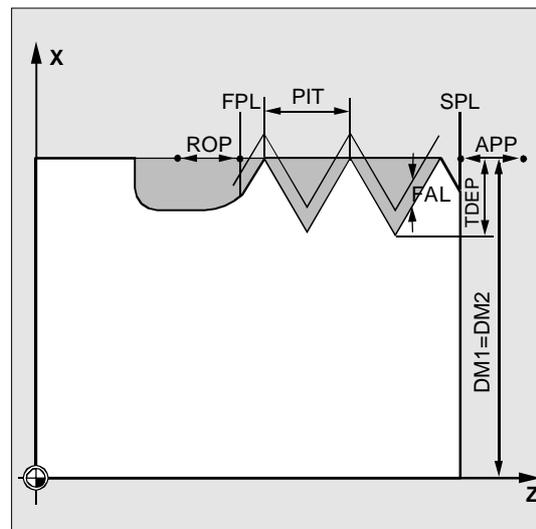
Explicação dos parâmetros

PIT e MPIT (valor e tamanho da rosca)

O passo de rosca é um valor paralelo ao eixo e preestabelece-se sem sinal. Para a produção de roscas métricas cilíndricas também é possível preestabelecer o passo de rosca através do parâmetro MPIT como tamanho de rosca (M3 a M60). Convém utilizar os dois parâmetros opcionalmente. Caso eles contenham valores que se contradizem, o ciclo gera o alarme 61001 "Passo de rosca com erro" e é interrompido.

DM1 e DM2 (diâmetro)

Com este parâmetro você define o diâmetro da rosca do ponto de início ao fim da rosca. Na rosca interna isto corresponde ao diâmetro do furo do núcleo.



Significado entre SPL, FPL, APP e ROP (ponto de partida, ponto final, curso de entrada e saída)

O ponto inicial programado (SPL) ou o ponto final programado (FPL) representa o ponto inicial original da rosca. Mas o ponto de partida utilizado no ciclo é o ponto inicial avançado pelo percurso de entrada APP, e o ponto final, em consequência disto, o ponto final programado posposto pelo percurso de saída ROP. No eixo transversal, o ponto inicial determinado pelo ciclo situa-se sempre em 1 mm acima do diâmetro de rosca programado. Este plano de levantamento é formado automaticamente dentro do controle.

Significado entre TDEP, FAL, NRC e NID (profundidade da rosca, acabamento permitido, número de cortes)

A medida excedente de acabamento programada tem efeito paralelo ao eixo e é subtraída da profundidade de rosca TDEP preestabelecida. O resto é dividido em cortes de desbaste.

O ciclo calcula automaticamente as profundidades de aproximação atuais individuais, dependendo do parâmetro VARI.

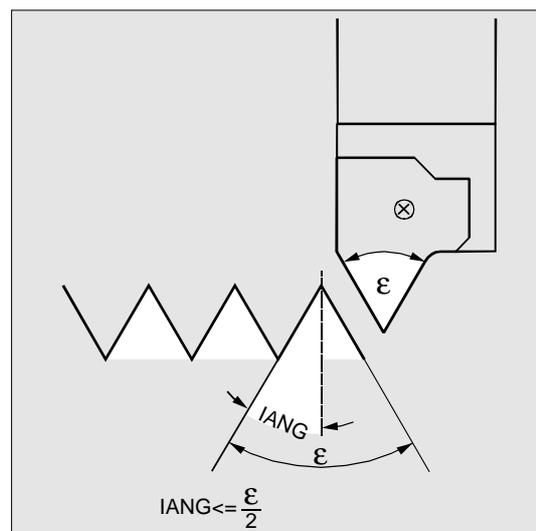
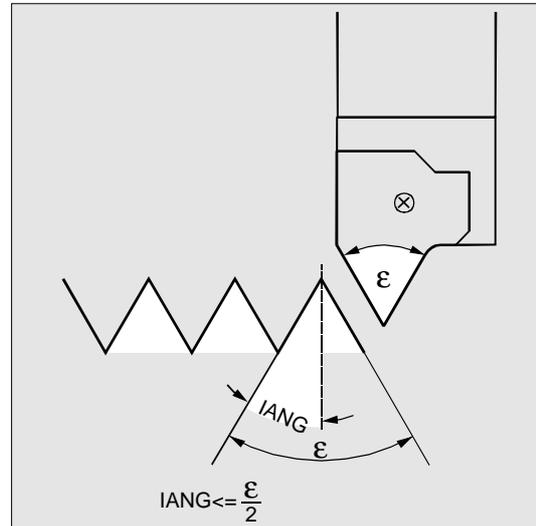
Aquando da decomposição da profundidade de rosca a trabalhar em aproximações com seção de aparas constante, a pressão de corte continua constante em todos os cortes de desbaste. Nesta condição, a aproximação decorre com valores diferentes para a profundidade de aproximação. Uma segunda variante é a distribuição de toda a profundidade de rosca em profundidades constantes de aproximação. De corte a corte, a seção de aparas torna-se maior, mas no caso de valores pequenos para a profundidade de rosca, esta tecnologia pode levar a condições de corte melhores.

Após o desbaste, efetua-se a remoção da medida excedente de acabamento FAL em um só corte. Em seguida, executam-se os cortes em vazio programados sob o parâmetro NID.

IANG (ângulo de ajuste)

Por meio do parâmetro IANG, especifica-se o ângulo, sob o qual se faz a aproximação na rosca. Caso a aproximação deva ser retangular à direção de corte na rosca, o valor deste parâmetro tem de ser posto a zero. I.é., o parâmetro também pode ser omitido na lista de parâmetros, porque neste caso o parâmetro é automaticamente atribuído a zero. Caso a aproximação deva efetuar-se ao longo dos flancos, o valor absoluto deste parâmetro pode importar no máximo no meio ângulo de engrenagem da ferramenta.

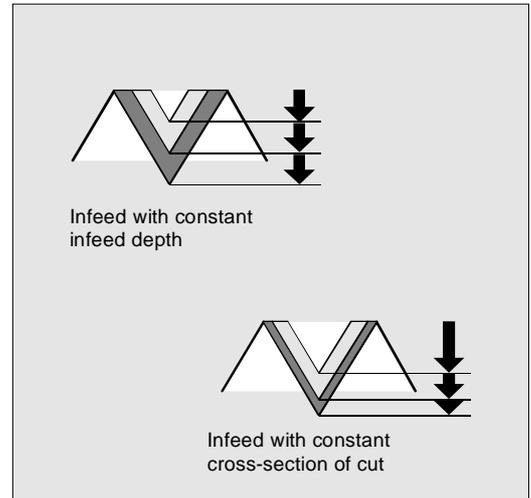
O sinal deste parâmetro determina a execução desta aproximação. No caso do valor positivo, faz-se a aproximação sempre no mesmo flanco, no caso do valor negativo alternadamente em ambos os flancos. O modo de aproximação com flancos alternados é possível somente para roscas cilíndricas. Caso o valor de IANG, todavia, seja negativo para uma rosca cônica, o ciclo executa uma aproximação ao longo de um flanco.

**NSP (Offset ponto de partida)**

Sob este parâmetro, é possível programar o valor de ângulo, que determina o ponto de entrada da primeira espira de rosca na periferia da peça a ser torneada. Trata-se de uma deslocação do ponto inicial. O parâmetro pode conter valores entre 0.0001 e +359.9999 graus. Se não estiver especificada uma deslocação do ponto inicial, ou seja, o parâmetro tenha sido omitido na lista de parâmetros, começará na primeira espira de rosca automaticamente na marca de zero graus.

VARI (tipo de usinagem)

Por meio do parâmetro VARI, especifica-se se a usinagem deve ser exterior ou interior, e com qual das tecnologias relativamente à aproximação aquando do desbaste será trabalhada. O parâmetro VARI pode conter valores entre 1 e 4 com o significado seguinte:



Valor	Externo/interno	aprox. constante/seção de aparas constante
1	Externo	aprox. constante
2	Interno	aprox. constante
3	Externo	seção de aparas constante
4	Interno	seção de aparas constante

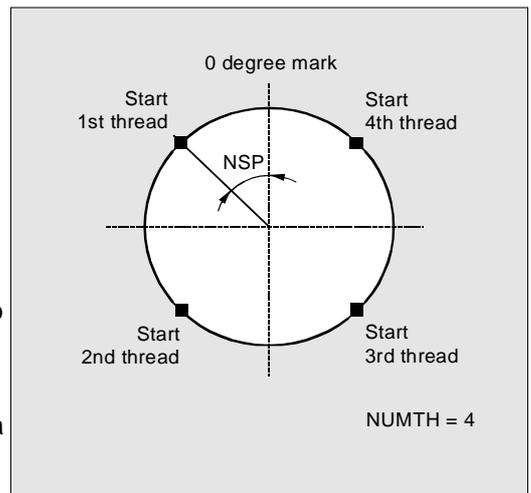
Se estiver programado um outro valor para o parâmetro VARI, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme 61002 "Modo de trabalho incorretamente definido".

NUMT (número)

Por meio do parâmetro NUMTH, especifica-se o número das espiras de rosca para uma rosca de passos múltiplos. Para uma rosca simples, o parâmetro tem de ser posto a zero ou pode ser omitido na lista de parâmetros.

As espiras de rosca são distribuídas uniformemente na periferia da peça a ser torneada, a primeira espira de rosca é determinada pelo parâmetro NSP.

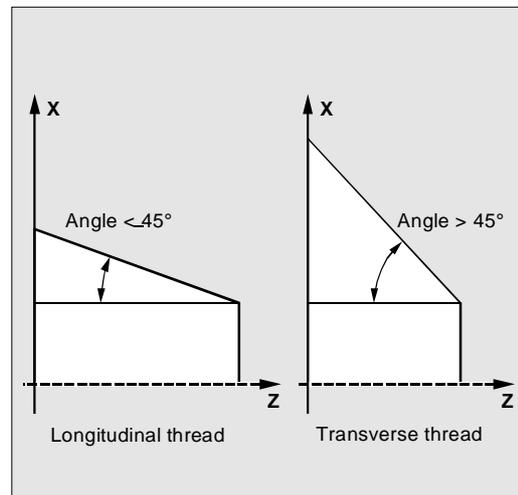
Se dever ser produzida uma rosca de passos múltiplos com uma disposição não uniforme das espiras de rosca na periferia, é necessário chamar o ciclo para cada espira de rosca com a programação da respectiva deslocação do ponto inicial.



Informações adicionais

Diferença entre uma rosca longitudinal e uma rosca plana

A decisão a respeito do tipo de rosca a trabalhar - rosca longitudinal ou rosca plana - é tomada pelo ciclo próprio. Isto depende do ângulo do cone no qual são abertas roscas. Se o ângulo no cone seja ≤ 45 graus, a rosca é trabalhada do eixo longitudinal, caso contrário a rosca plana.

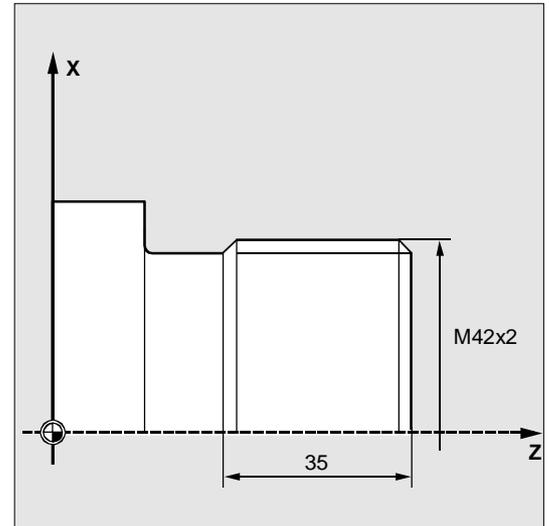




Exemplo de programação

Abertura de roscas

Este programa permite produzir uma rosca métrica exterior M42x2 com aproximação no flanco. A aproximação decorre com seção de aparas constante. São executados 5 cortes de desbaste com uma profundidade de rosca de 1,23 mm sem medida excedente para o acabamento. Depois disso, são previstos 2 cortes em vazio.



```
DEF REAL MPIT=42, SPL=0, FPL=-35,
DM1=42, DM2=42, APP=10, ROP=3,
TDEP=1.23, FAL=0, IANG=30, NSP=0
DEF INT NRC=5, NID=2, VARI=3, NUMT=1
```

Definição dos parâmetros com alocação de valores

```
N10 G0 G90 Z100 X60
```

Seleção da posição inicial

```
N20 G95 D1 T1 S1000 M4
```

Especificação dos valores tecnológicos

```
N30 CYCLE97 ( , MPIT, SPL, FPL, DM1, ->
-> DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, ->
-> NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)
```

Chamada do ciclo

```
N40 G90 G0 X100 Z100
```

Ir para a próxima posição

```
N50 M30
```

Fim de programa

-> tem de ser programado em um bloco

4.8 Encadeamento de roscas – CYCLE98



Programação

CYCLE98 (PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMT)



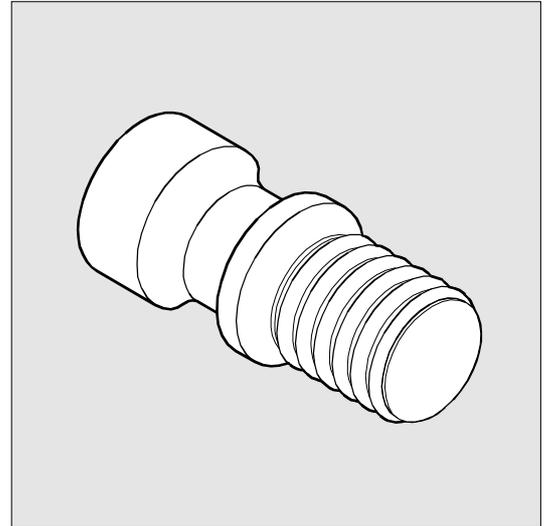
Parâmetros

PO1	real	Ponto inicial da rosca no eixo longitudinal
DM1	real	Diâmetro da rosca no ponto inicial
PO2	real	Primeiro ponto intermediário no eixo longitudinal
DM2	real	Diâmetro no primeiro ponto intermediário
PO3	real	Segundo ponto intermediário
DM3	real	Diâmetro no segundo ponto intermediário
PO4	real	Ponto final da rosca no eixo longitudinal
DM4	real	Diâmetro no ponto final
APP	real	Percurso de entrada (a introduzir sem sinal)
ROP	real	Percurso de saída (a introduzir sem sinal)
TDEP	real	Profundidade de rosca (a introduzir sem sinal)
FAL	real	Medida excedente para o acabamento (a introduzir sem sinal)
IANG	real	Ângulo de aproximação Gama de valores: "+" (para aproximação no flanco) "-" (para aproximação no flanco oposto)
NSP	real	Deslocação do ponto inicial para a primeira espira de rosca (a introduzir sem sinal)
NRC	int	Número dos cortes de desbaste (a introduzir sem sinal)
NID	int	Número dos cortes em vazio (a introduzir sem sinal)
PP1	real	Passo de rosca 1 como valor (a introduzir sem sinal)
PP2	real	Passo de rosca 2 como valor (a introduzir sem sinal)
PP3	real	Passo de rosca 3 como valor (a introduzir sem sinal)
VARI	int	Especificação do modo da usinagem da rosca Gama de valores: 1 ... 4
NUMT	int	Número das espiras de rosca (a introduzir sem sinal)



Função

O ciclo permite-lhes produzir várias roscas cilíndricas ou cônicas encadeadas com passo constante por usinagem longitudinal ou plana, cujo passo de rosca pode ser diferente.



Sequência de operação

Posição atingida antes do início do ciclo:

A posição inicial é qualquer posição, a partir dela é possível ir, sem colisões, para o ponto inicial programado da rosca + percurso de entrada.

O ciclo gera a seguinte sequência de movimentos:

- Ir para o ponto inicial, determinado dentro do ciclo, no começo do percurso de entrada para a primeira espira de rosca com G0.
- Aproximação para o desbaste segundo o modo de aproximação especificado sob VARI..
- A abertura de roscas é repetida segundo o número programado dos cortes de desbaste.
- No seguinte corte com G33, usina-se a medida excedente para o acabamento.
- Segundo o número dos cortes em vazio, este corte é repetido.
- Para cada outra espira de rosca, é repetido toda a sequência de movimentos.



Explicação dos parâmetros

PO1 e DM1 (Ponto de partida e diâmetro)

Por meio destes parâmetros, especifica-se o ponto inicial original para a cadeia de roscas. O ponto inicial averiguado pelo ciclo próprio, para o qual se vai no começo com G0, situa-se pelo percurso de entrada diante do ponto inicial programado (ponto inicial A na imagem na página precedente).

PO2, DM2 e PO3, DM3 (ponto intermediário e diâmetro)

Por meio destes parâmetros, especificam-se dois pontos intermediários na rosca.

PO4 e DM4 (ponto final e diâmetro)

O ponto final original da rosca programa-se sob os parâmetros PO4 e DM4.



Na rosca interna o DM1...DM4 corresponde ao diâmetro do núcleo do furo.

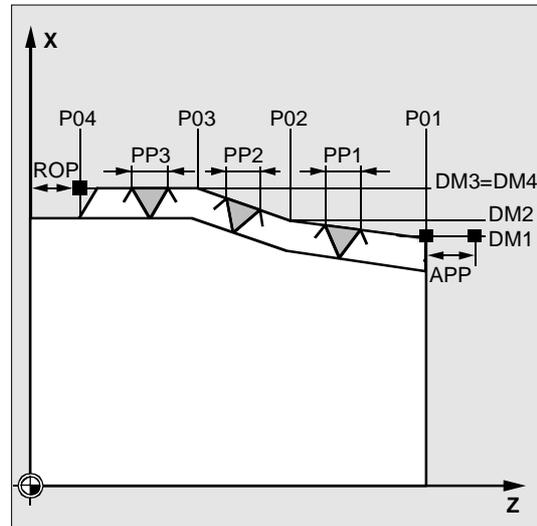
Conexão entre APP e ROP (curso de entrada e saída)

O ponto inicial utilizado no ciclo é o ponto inicial avançado pelo percurso de entrada APP, e o ponto final, em consequência disto, o ponto final programado posposto pelo percurso de saída ROP.

No eixo transversal, o ponto inicial determinado pelo ciclo situa-se sempre em 1 mm acima do diâmetro de rosca programado. Este plano de levantamento é formado automaticamente dentro do controle.

Conexão entre TDEP, FAL, NRC e NID (profundidade da rosca, medida de acabamento, quantidade de cortes de desbaste e vazios)

A medida excedente de acabamento programada é subtraída da profundidade de rosca TDEP preestabelecida. O resto é dividido em cortes de desbaste. O ciclo calcula automaticamente as profundidades de aproximação atuais individuais, dependendo do parâmetro VARI. Na decomposição da profundidade de rosca a trabalhar em aproximações com seção de aparas constante, a pressão de corte continua constante em todos os cortes de desbaste. Nesta condição, a aproximação decorre com valores diferentes para a profundidade de aproximação.



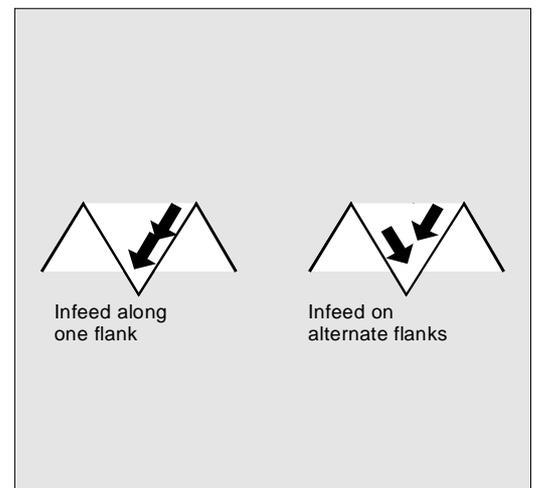
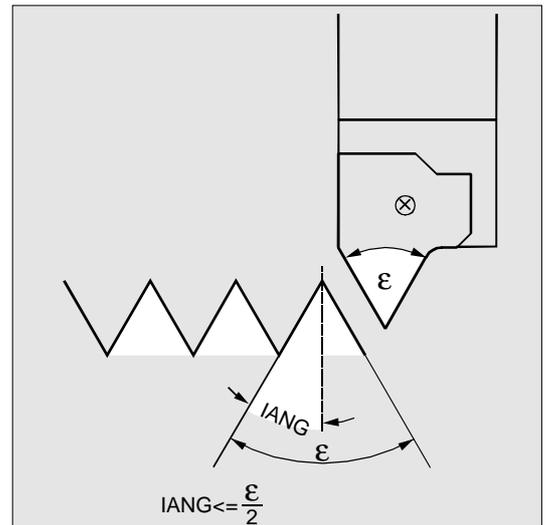
Uma segunda variante é a distribuição de toda a profundidade de rosca em profundidades constantes de aproximação. De corte a corte, a seção de aparas torna-se maior, mas no caso de valores pequenos para a profundidade de rosca, esta tecnologia pode levar a condições de corte melhores.

Após o desbaste, efetua-se a remoção da medida excedente de acabamento FAL em um só corte. Em seguida, executam-se os cortes em vazio programados sob o parâmetro NID.

IANG (ângulo de ajuste)

Por meio do parâmetro IANG, especifica-se o ângulo, sob o qual se faz a aproximação na rosca. Caso a aproximação deva ser retangular à direção de corte na rosca, o valor deste parâmetro tem de ser posto a zero. I.é., o parâmetro também pode ser omitido na lista de parâmetros, porque neste caso o parâmetro é automaticamente atribuído a zero. Caso a aproximação deva efetuar-se ao longo dos flancos, o valor absoluto deste parâmetro pode importar no máximo no meio ângulo de engrenagem da ferramenta

O sinal deste parâmetro determina a execução desta aproximação. No caso do valor positivo, faz-se a aproximação sempre no mesmo flanco, no caso do valor negativo alternadamente em ambos os flancos. O modo de aproximação com flancos alternados é possível somente para roscas cilíndricas. Caso o valor de IANG, todavia, seja negativo para uma rosca cônica, o ciclo executa uma aproximação ao longo de um flanco.



4.9 Refazer rosca (SW 5.3 e mais velhos)

NSP (Offset ponto de partida)

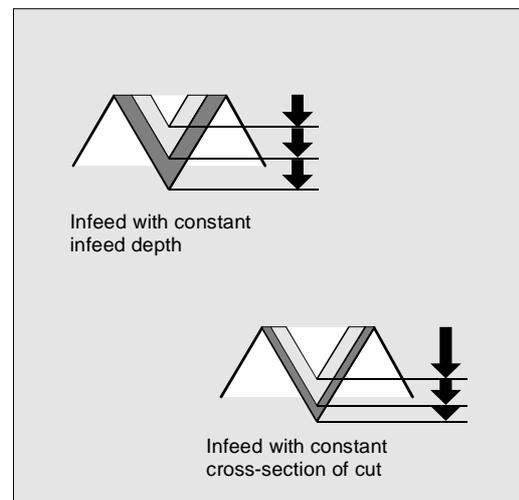
Sob este parâmetro, é possível programar o valor de ângulo, que determina o ponto de entrada da primeira espira de rosca na periferia da peça a ser torneada. Trata-se de uma deslocação do ponto inicial. O parâmetro pode conter valores entre 0.0001 e +359.9999 graus. Se não estiver especificada uma deslocação do ponto inicial, ou seja, o parâmetro tenha sido omitido na lista de parâmetros, começará a primeira espira de rosca automaticamente na marca de zero graus.

PP1, PP2 e PP3 (passo da rosca)

Por meio destes parâmetros, especifica-se o passo de rosca dos três segmentos da cadeia de roscas. O valor de passo tem de ser introduzido como um valor paralelo ao eixo sem sinal.

VARI (tipo de trabalho)

Por meio do parâmetro VARI, especifica-se se a usinagem dever ser exterior ou interior, e com qual das tecnologias relativamente à aproximação aquando do desbaste será trabalhada. O parâmetro VARI pode conter valores entre 1 e 4 com o significado seguinte:



Valor	Exterior/Interior	Aprox. constante/Seção de aparas constante
1	Exterior	Aproximação constante
2	Interior	Aproximação constante
3	Exterior	Seção de corte constante
4	Interior	Seção de corte constante

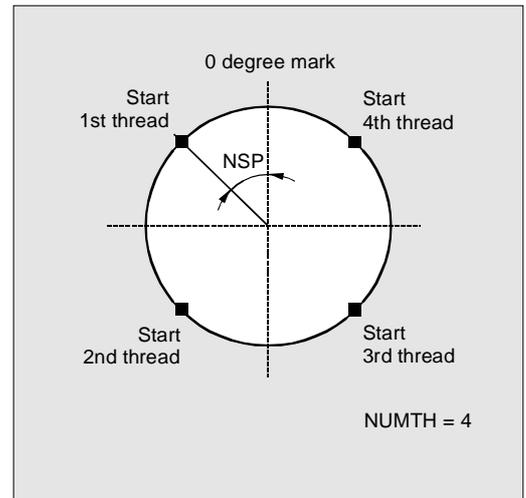
Se estiver programado um outro valor para o parâmetro VARI, o ciclo será interrompido depois de emitir o alarme

61002 "Modo de trabalho incorretamente definido".

NUMT (número de espiras)

Por meio do parâmetro NUMTH, especifica-se o número das espiras de rosca para uma rosca de passos múltiplos. Para uma rosca simples, o parâmetro tem de ser posto a zero ou pode ser omitido na lista de parâmetros.

As espiras de rosca são distribuídas uniformemente na periferia da peça a ser torneada, a primeira espira de rosca é determinada pelo parâmetro NSP. Se dever ser produzida uma rosca de passos múltiplos com uma disposição não uniforme das espiras de rosca na periferia, é necessário chamar o ciclo para cada espira de rosca com a programação da respectiva deslocação do ponto inicial.



4.9 Refazer rosca (SW 5.3 e mais velhos)

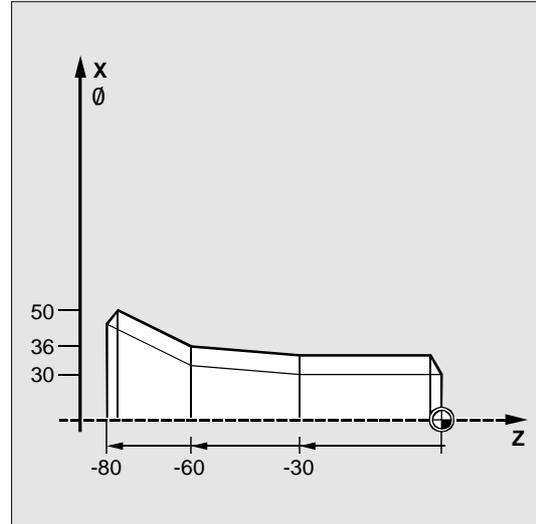


Exemplo de programação

Cadeia de roscas

Este programa permite produzir uma cadeia de roscas, começando por uma rosca cilíndrica. A aproximação é vertical à rosca, não são programadas nem a medida excedente para o acabamento, nem a deslocação do ponto inicial. São executados 5 cortes de desbaste e um corte em vazio.

O modo de usinagem preestabelecido é longitudinal, exterior com seção de aparas constante.



N10 G95 T5 D1 S1000 M4	Especificação dos valores tecnológicos
N20 G0 X40 Z10	Ir para a posição inicial
N30 CYCLE98 (0, 30, -30, 30, -60, -> -> 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , , -> -> 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)	Chamada do ciclo
N40 G0 X55	Posicionar eixo por eixo
N50 Z10	
N60 X40	
N70 M30	Fim de programa

-> tem de ser programado em um bloco

4.9 Refazer rosca (SW 5.3 e mais velhos)



SW versão 5.3 contém os ciclos de refazer rosca CYCLE97 e CYCLE98 que permite que a rosca seja refeita.



Função

O offset angular da rosca parte resultante de uma quebra de uma ferramenta ou de medições refeitas é levado em conta e compensado pela função "Refazer rosca".

Esta função pode ser executada no modo JOG na botoeira da máquina.

O ciclo calcula um ângulo de offset adicional para cada rosca que é aplicada somada ao offset programado do ponto de partida do dado memorizado no rosqueamento partido durante a sincronização.

Precondições

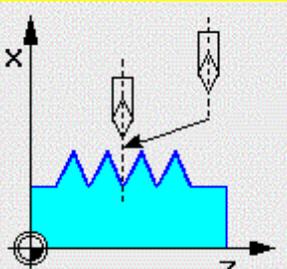
O canal onde o programa de refazer a rosca se encontra já deve estar selecionado; o eixo afetado já deve estar referenciado. O canal está no estado de reset, o fuso está parado.



Sequência de operação

- Selecione o JOG na "Máquina" na botoeira.
- Selecione a softkey "Refazer rosca"
→ Abrir tela para esta função.

Finish thread
Select plane G17, G18, G19



Select plane		G18
Spindle position	C	0.000 grad
Position	Z	0.000 mm
Position	X	0.000 mm

- Partir rosca na rosca o macho.
- Selecionar a softkey "Sync Point" quando a

ferramenta está posicionada exatamente na partida da rosca.

- Acionar a softkey "Cancela" para retornar para a próxima softkey menu sem ativação da função (nenhum dado é salvo no NC).
- Selecionar a softkey "OK" para transferir todo o valor para a GUD no NC.
- Depois retornar a ferramenta e movimenta-la para a posição de partida.
- Selecionar "Automático" e posicionar o cursor no programa utilizando procura de bloco na frente da linha da chamada do ciclo.
- Partir o programa acionando NC Start.



Funções especiais

Você pode apagar o valor salvo anteriormente selecionando outra softkey chamada "Delete".

Caso algum fuso esteja sendo utilizado no canal, outra tela é sinalizada onde você pode selecionar um fuso para usinar.

4.10 Extensão do ciclo de remoção de aparas- CYCLE950 (SW 5.3 e mais antigos)



A extensão do ciclo de remoção de aparas é uma opção.

É necessário SW 5.3 na NCK e MMC.



Programação

CYCLE950 (_NP1, _NP2, _NP3, _NP4, _VARI, _MID, _FALZ, _FALX, _FF1, _FF2, _FF3, _FF4, _VRT, _ANGB, _SDIS, _NP5, _NP6, _NP7, _NP8, _APZ, _APZA, _APX, _APXA, _TOL1)



Parâmetros

_NP1	String	Nome do da subrotina de contorno para o acabamento contorno da peça
_NP2	String	Label / número do bloco inicio do contorno da peça pronta, opcional (com isso podem ser definidos as seções de contorno)
_NP3	String	Label / número do bloco final do contorno da peça , opcional (com isso podem ser definidos as seções de contorno)
_NP4	String	Nome do programa de remoção de aparas a ser gerado
_VARI	int	Tipo de trabalho: (inserir sem sinal) UM DIGITO: Valor: 1...Longitudinal 2...Face 3...Paralelo para o contorno DOIS DIGITOS: Valor: 1...Sentido programado de avanço X- 2...Sentido programado de avanço X+ 3...Sentido programado de avanço Z- 4...Sentido programado de avanço Z+ TRÊS DIGITOS: Valor: 1...Desbaste 2...Acabamento 3...Completo QUATRO DIGITO: Valor: 1...Com arredondamento 2...Sem arredondamento (descolagem) QUINTO DIGITO: Valor: 1...Trabalho corte relevo 2...Sem trabalho conte relevo SEXTO DIGITO: Valor: 1...Sentido programado do trabalho X- 2...Sentido programado do trabalho X+ 3...Sentido programado do trabalho Z- 4...Sentido programado do trabalho Z+
_MID	real	Profundidade de avanço (inserir sem sinal)
_FALZ	real	Acabamento final permitido no eixo longitudinal (inserir sem sinal)

4.10 Extensão do ciclo de remoção de aparas- CYCLE950

_FALX	real	Acabamento final permitido no eixo da face (inserir sem sinal)
_FF1	real	Avanço para desbaste longitudinal
_FF2	real	Avanço de desbaste da face
_FF3	real	Avanço de acabamento
_FF4	real	Avanço na transição de elementos de contorno (raio, chanfro)
_VRT	real	Distância de descolagem para desbaste, incremental (inserir sem sinal)
_ANGB	real	Ângulo de descolagem para desbaste
_SDIS	real	Distância de segurança para desviar de obstáculos, incremental
_NP5	string	Nome do programa de contorno para contorno de peça bruta
_NP6	string	Label / número do bloco início do contorno de peça bruta, opcional (com isso podem ser definidos as seções de contorno)
_NP7	string	Label / número do bloco final do contorno de peça bruta, opcional (com isso podem ser definidos as seções de contorno)
_NP8	string	Nome do programa de contorno da atualizada contorno de peça bruta
_APZ	real	Valor axial para definição do bruto para eixo longitudinal
_APZA	int	Avaliação absoluta ou incremental do parâmetro _APZ 90=absoluto, 91=incremental
_APX	real	Valor axial para definição peça bruta para eixo de faceamentos
_APXA	int	Avaliação absoluta ou incremental do parâmetro _APX 90=absoluto, 91=incremental
_TOL1	real	Tolerância peça bruta



Função

Com a extensão do ciclo de remoção de aparas CYCLE950 você pode trabalhar um contorno programado com paralelismo ao eixo ou paralelo contorno remoção de aparas. Pode ser definido qualquer peça bruta que é considerada na remoção das aparas. O contorno da peça pronta precisa ser contínua e pode possuir muitos números de elementos de corte de relevo. Você pode especificar uma peça bruta como contorno ou através do significado do valor axial.

O contorno pode ser trabalhado na direção longitudinal e faceamento com este ciclo. Você pode selecionar livremente uma tecnologia (desbaste, acabamento, trabalho completo, direções de trabalho e de avanço). É possível atualizar uma peça bruta.

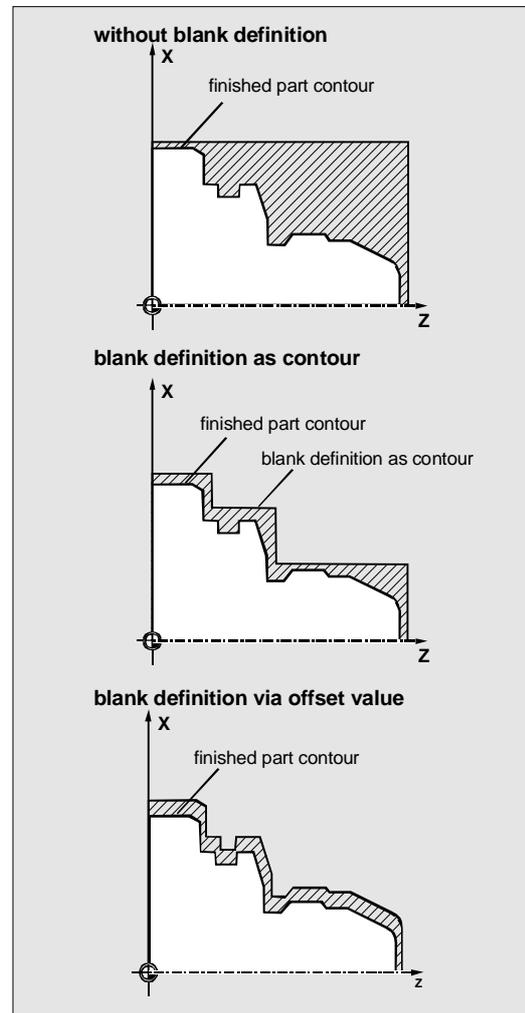
Para desbaste a profundidade de ajuste é sempre observada; os últimos dois passos de desbaste são divididos igualmente. Desbaste é trabalhado até a medida final programada.

O acabamento é feito no mesmo sentido que o desbaste.

A compensação do raio de ferramenta é selecionada e desselecionada automaticamente pelo ciclo.

Novas funções comparada com CYCLE95:

- Você pode definir uma peça bruta através da programação do contorno, especificando uma permissão no contorno da peça pronta ou inserindo um cilindro bruto (ou um cilindro oco no caso de trabalhos na parte interna) de que a peça deve ser retirada.
- É possível de detectar resíduo de material que não pode ser trabalhada com a ferramenta existente. O ciclo pode gerar um contorno de peça bruta atualizado que é gravada como programa na memória de sub-programas.
- Você pode especificar o contorno para remoção de aparas:
 - em um programa separado,
 - sendo chamado no programa principal ou
 - como parte de qualquer programa.
- Durante o desbaste é possível escolher entre o trabalho paralelo ao eixo ou paralelo ao contorno.
- Durante o desbaste, você possui a opção de trabalhar ao longo do contorno para que não fiquem cantos ou que seja interrompido imediatamente no ponto de interseção de desbaste.
- O ângulo de remoção de aparas no contorno durante o desbaste é programável.
- Opcionalmente, corte de alívio pode ser trabalhado ou pulados durante o desbaste.



Sequência de operação

Posição alcançada antes de partir o ciclo:

A posição inicial pode ser qualquer posição de onde o contorno da peça bruta pode ser feito livre de colisão. O ciclo calcula o movimento de partida livre de colisão até o ponto de partida para a usinagem mas ele não considera os dados do suporte da ferramenta.

Movimento para desbaste paraxial:

- O ponto de partida para o desbaste é calculado internamente no ciclo e aproximado em G0.
- O avanço até a próxima profundidade é calculado de acordo com as especificações no

parâmetro `_MID`, é transferido com G1, e desbaste paraxial quando realizado com G1. A avanço durante o desbaste é calculado internamente no ciclo de acordo com a rota como o avanço que resulta do valor especificado para avanço longitudinal e da face (`_FF1` e `_FF2`).

- Para "Arredondamento ao longo do contorno", é deslocado paralelo ao contorno até a interseção anterior.
- Quando o ponto de interseção anterior for alcançado ou no tipo de usinagem "Sem arredondamento ao longo do contorno", a ferramenta é levantada no ângulo programado no `_ANGB` e depois retorna no ponto de partida para o próximo avanço com G0. Caso o ângulo seja 45 graus, o levantamento programado `_VRT` é seguido rigorosamente; em outros ângulos ele não é ultrapassado.
- Este procedimento é repetido até alcançar a profundidade total do canal de usinagem.

Sequência de movimento para desbaste paralelo com contorno:

- O ponto de partida para o desbaste e as profundidades individuais são calculadas como para o desbaste paraxial e aproximado com G0 ou G1.
- O desbaste ocorre em pistas paralelas ao contorno.
- Levantamento e retorno ocorre da mesma forma como no desbaste paraxial.



Descrição dos parâmetros

_NP1, _NP2, _NP3 (Programação de contorno peça pronta)

O contorno de peça pronta pode ser programado opcionalmente em um programa separado ou no programa principal chamado que chama a rotina. Os dados são transferidos para o ciclo via os parâmetros _NP1 – Nome do programa ou _NP2, _NP3 – ID da parte do programa de .. até através de números de blocos ou labels.

Com isso existem três possibilidades de programação de contorno:

- O contorno se encontra em um programa separado – então somente precisa ser programado _NP1; (veja exemplo de programação 1)
- O contorno se encontra no programa chamado – então só é necessário programar _NP2 e _NP3; (veja exemplo de programação 2)
- A remoção de aparas é uma parte de um programa, mas não do programa chamado no ciclo – então precisam ser programados os três parâmetros.

Quando o contorno é programado como uma programa, o último elemento de contorno (bloco com label ou final do número do bloco do contorno da peça bruta) não precisa conter um raio ou chanfro.

O nome do programa no _NP1 pode ser escrito com o diretório. Exemplo:

```
_NP1="/_N_SPF_DIR/_N_PART1_SPF"
```

_NP4 (nome do programa de remoção de aparas)

O ciclo de remoção de aparas gera um programa para os blocos de movimento que são necessários para a remoção de aparas entre a peça bruta e a peça acabada. Este programa é salvo no mesmo diretório que o programa que está sendo chamado na memória de programas se nenhum outro diretório é especificado quando for gerado. Se um diretório for inserido então este é memorizado de acordo com o sistema de arquivos. O programa é sempre um programa principal (tipo MPF) se nenhum outro tipo for especificado.

O parâmetro _NP4 define o nome deste programa.

_VARI (tipo de trabalho)

Com o parâmetro `_VARI` é definido o tipo de trabalho.
Valores possíveis são:

De um dígito:

- 1=Longitudinal
- 2=Face
- 3=Paralelo ao contorno

De dois dígitos:

- 1=Sentido programado de avanço X-
- 2=Sentido programado de avanço X+
- 3=Sentido programado de avanço Z-
- 4=Sentido programado de avanço Z+

De três dígitos:

- 1=desbaste
- 2=acabamento
- 3=Completa

De quatro dígitos:

- 1=Com arredondamento
- 2=Sem arredondamento (deslocagem)

A seleção com ou sem arredondamento ao longo do contorno determina se imediatamente no ponto de desbaste é deslocado ou se é trabalhado até o ponto de corte anterior ao longo do contorno para que não fiquem resíduos nos cantos.

De cinco dígitos:

- 1=Trabalho corte relevo
- 2=Não trabalhe o corte de relevo

De seis dígitos:

- 1=Sentido programado do trabalho X-
- 2=Sentido programado do trabalho X+
- 3=Sentido programado do trabalho Z-
- 4=Sentido programado do trabalho Z+

Exemplo:

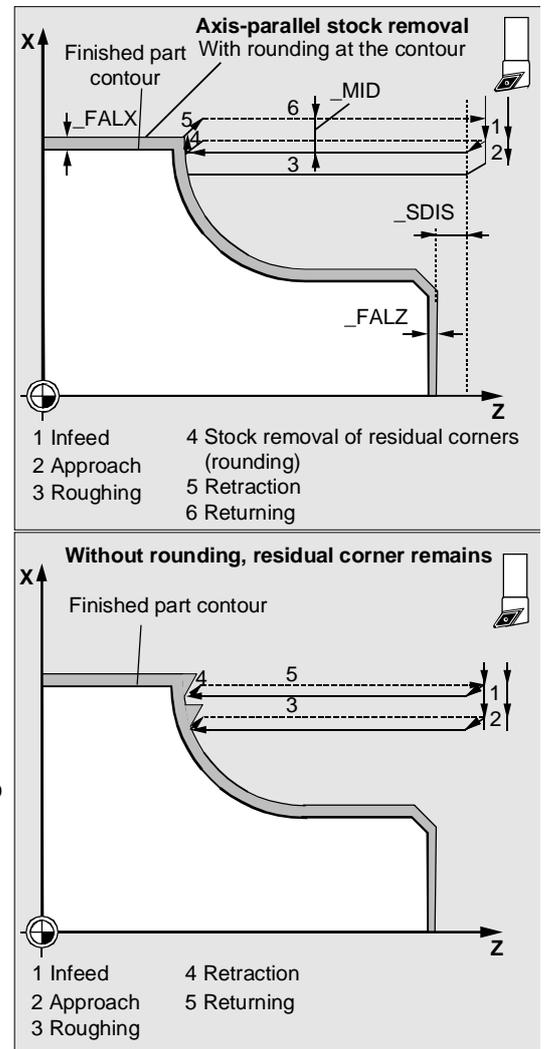
`_VARI=312311` significa usinagem:

longitudinal,
avanço na direção X- (i.e. externo),
completo;

A peça não é arredondada ao longo do contorno, corte de relevo é trabalhado, sentido se usinagem Z-.

_MID (avanço profundidade para desbaste)

A profundidade de avanço para o desbaste é programado no parâmetro `_MID`. São gerados passos de desbaste com este avanço até que a profundidade



4.10 Extensão do ciclo de remoção de aparas- CYCLE950

restante seja menor que duas vezes a profundidade de avanço. Então ocorrem dois passos com a metade desta profundidade faltante. `_MID` é interpretado como raio ou diâmetro dependendo do valor do dado de máquina `_ZSD[0]` caso o eixo plano esteja envolvido no ajuste do desbaste.

`_ZSD[0]=0`: `_MID` é interpretado de acordo com o grupo G para programação de raio / diâmetro, com `DIAMOF` como raio senão como diâmetro.

`_ZSD[0]=1`: `_MID` é um valor do raio

`_ZSD[0]=2`: `_MID` é um valor do diâmetro

`_FALZ`, `_FALX` (permissão de usinagem)

A permissão de acabamento para trabalho de desbaste é especificado pelo parâmetro `FALZ` (para o eixo Z) e `FALX` (para o eixo X). O desbaste ocorre sempre até a medida final permitida.

Caso não esteja programado o acabamento então o desbaste é feito até o contorno final.

Caso o acabamento final esteja programado então isto é aplicado até o contorno final.

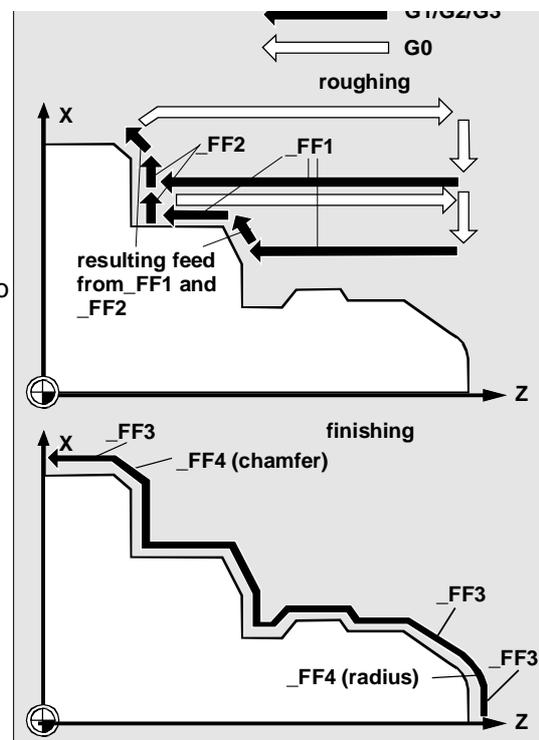
`_FF1`, `_FF2`, `_FF3` e `FF4` (avanço)

Para o desbaste e para o acabamento podem ser utilizados avanços separados, como sinalizado na final ao lado.

No desbaste atuam avanços separados para longitudinal (`_FF1`) e plano (`_FF2`). Caso sejam aplainados contornos inclinados ou circulares, o avanço apropriado é calculado automaticamente dentro do ciclo.

O avanço programado no contorno está ativo durante o acabamento. Caso não sejam programados nenhum avanço então os avanços de acabamento no `_FF3` e os avanços de raios e chanfros no `_FF4` são utilizados para estes elementos de contorno de transição.

(veja exemplo programa 1 para a programação da peça na figura ao lado)



`_VRT` (descolamento) e `_NAGB` (ângulo de descolagem)

No parâmetro `_VRT` pode ser encontrado o valor utilizado para a descolagem durante o desbaste nos

dois eixos.

Com `_VRT=0` (parâmetro não programado),
descolagem é de 1 mm.

Adicionalmente é possível programar no parâmetro
`_ANGB` o ângulo de retração do contorno. Caso não
esteja programado nada então o ângulo de descolagem
é de 45°.

`_SDIS` (distância segura)

O parâmetro `_SDIS` determina qual é o valor que um
objeto é desviado. Esta distância é ativada para o
retorno de um corte de relevo e aproximação para um
novo corte de relevo, por exemplo.

Caso não seja programado nenhum valor então a
distância é de 1 mm.

`_NP5`, `_NP6`, `_NP7` (programação de contorno peça bruta)

Caso seja programado uma peça bruta como
contorno então o nome do programa pode ser salvo
usando o parâmetro `_NP5` ou como uma parte de
programa nos parâmetros `_NP6` e `_NP7`.

Senão ocorre a programação como na peça pronta
(veja `_NP1`, `_NP2`, `_NP3`).

`_NP8` (Nome programa de contorno atualizado contorno de peça bruta)

O ciclo CYCLE950 pode detectar o material residual
que não pode ser removido pela ferramenta ativa.
Para continuar este trabalho com uma ferramenta
diferente é possível gerar automaticamente um
contorno de peça bruta atualizado. Isto é salvo como
um programa na memória de sub-programas. Você
pode especificar o nome do programa no parâmetro
`_NP8` com ou sem detalhes do diretório (veja programa
de exemplo 3).

Um programa atualizado de contorno de peça bruta é
sempre gerado quando um programa de movimento for
gerado.

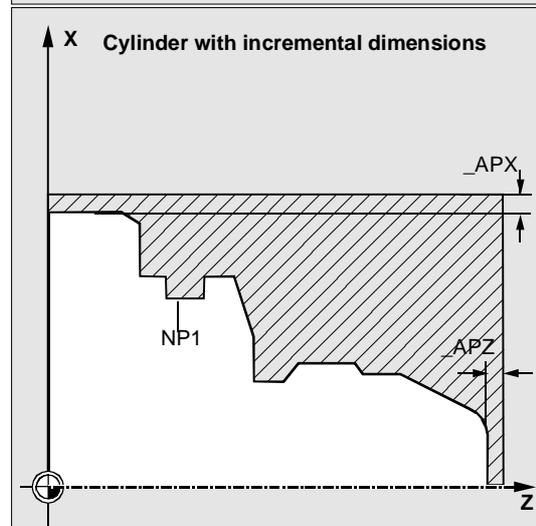
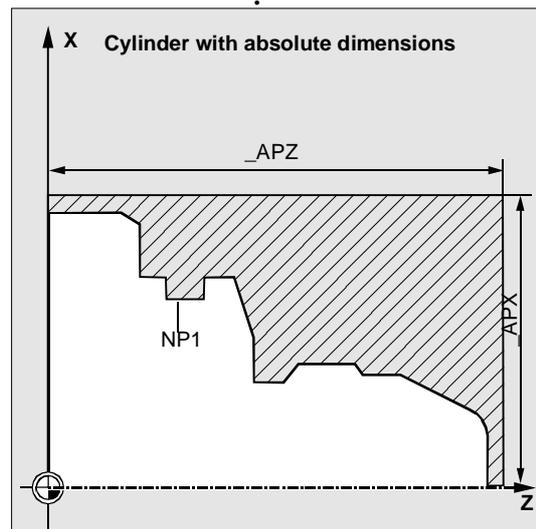
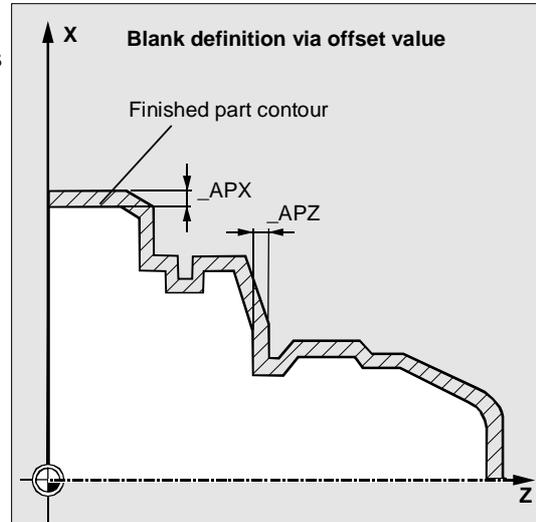
_APZ, _APZA, _APX, _APXA (definição peça bruta)

Você também pode definir uma peça bruta inserindo as dimensões de um cilindro bruto (ou cilindro oco) ou como uma tolerância do contorno da peça acabada no parâmetro _APZ e _APX.

Você pode inserir as dimensões do cilindro ou como valor absoluto ou incremental, embora que a tolerância do contorno da peça acabada é sempre interpretado incrementalmente.

O valor absoluto ou incremental é selecionado via o parâmetro _APZA e _APXA

(_APZA, _APXA: 90 - absoluto 91 - incremental).



_TOL1 (tolerância de peça bruta)

Como uma peça bruta não corresponde muitas vezes a definição de peça bruta quando ele por exemplo for forjada ou fundida é conveniente no movimento de partida para o desbaste e no ajuste não movimentar até o contorno de peça bruta em G0 e sim ativar pouco antes G1 para poder fazer o acerto das tolerâncias. O parâmetro _TOL1 define a qual distância da peça bruta G1 é ativado.

A partir deste valor incremental antes da peça bruta é movimentado em G1. Caso o parâmetro não esteja programado então ele possui um valor de 1 mm.

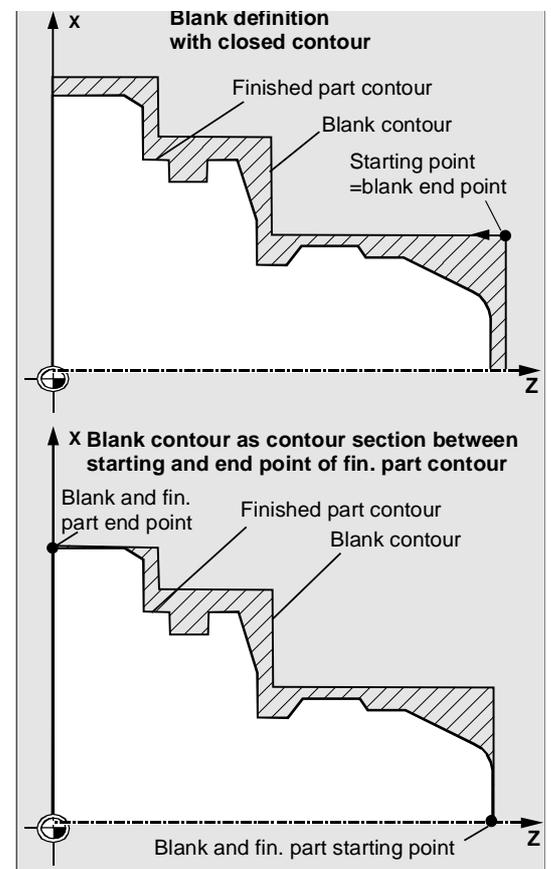
Informações adicionais**Definição do contorno**

Diferentemente do CYCLE95 é suficiente para a programação do contorno uma sentença que possui o curso do plano atual.

Para mais detalhes da definição do contorno veja o CYCLE95.

Definição contorno peça bruta

Um contorno de peça bruta deve ser um contorno fechado (ponto de partida = ponto final) que rodeia o contorno da peça pronta ou parcialmente ou totalmente, ou uma seção entre o ponto de partida e o ponto final do contorno da peça pronta. O sentido do programa é irrelevante.



Explicação da estrutura do ciclo

CYCLE950 serve para solucionar problemas complexos durante a remoção de aparas que requerem processamento complexo do comando. Para fazer isto no tempo certo o calculo ocorre na MMC.

O calculo é partido do ciclo e com o resultado é gerado um programa com sentenças de movimento para a remoção de aparas. Este programa é depositado no sistema de arquivos do comando e é chamado e executado imediatamente pelo ciclo.

Esta estrutura significa que é necessário fazer o calculo somente uma vez no programa CYCLE950. Quando for chamado uma segunda vez o programa de usinagem já existe e pode ser chamada pelo ciclo.

O recalculo é feito quando:

- Um contorno de acabamento foi modificado;
- Se parâmetros de transferência do ciclo se modificaram;
- Se foi ativado uma ferramenta com outros dados de correção de ferramenta antes da chamada do ciclo.

Depósito do programa no sistema de arquivos

Quando os contornos para o ciclo CYCLE950 são programados fora do programa principal vale o seguinte para a procura do sistema de arquivos do comando:

- Caso o programa chamado se encontrar em um diretório de peça então os programas de contorno de peça pronta e peça bruta devem se encontrar no mesmo diretório de peça.
- Caso o programa chamado se encontra no diretório "Programa peça" (MPF.DIR) ou "Sub-programas" (SPF.DIR), então os programas são procurados no mesmo local.

O ciclo gera um programa onde estão contidos as sentenças de movimento de remoção de aparas e opcionalmente uma atualização de contorno de peça bruta.

Estes são salvos no mesmo diretório que se encontra o programa chamado pelo ciclo ou de acordo com o diretório especificado.

Quando um programa de usinagem está sendo executado na simulação então não são gerados nenhum programa com sentenças de movimento ou uma atualização do contorno da peça bruta no sistema de arquivos.

Atualização peça bruta

O ciclo expandido de remoção de aparas CYCLE950 reconhece material excedente durante o desbaste e esta apto a gerar além da usinagem uma atualização do contorno da peça bruta que pode ser utilizado para uma passo de usinagem seguinte.

Para isso o ciclo considera internamente o ângulo no gume da ferramenta.

O ângulo de corte em relevo precisa ser inserido no dado de correção de ferramenta (parâmetro 24).

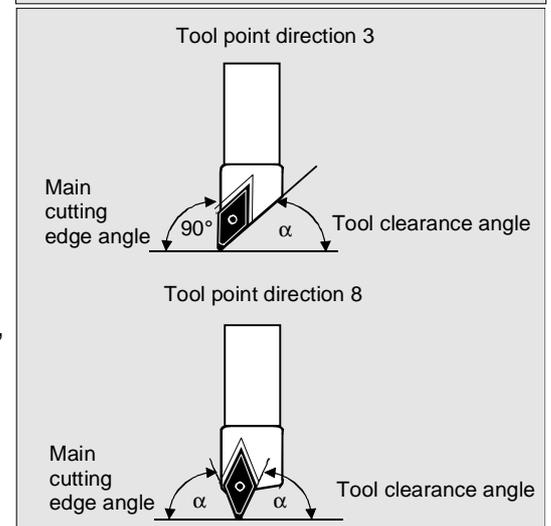
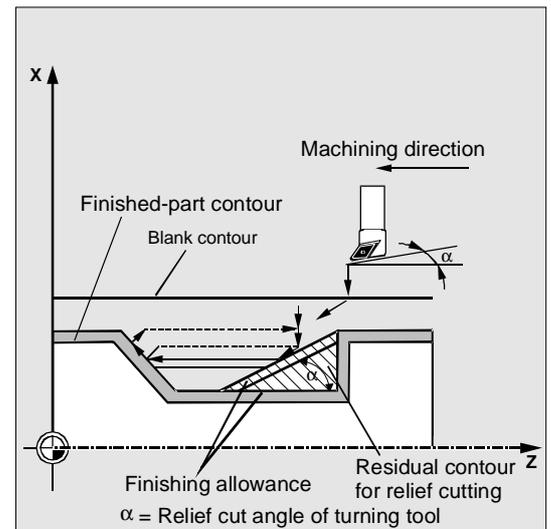
O ciclo define automaticamente o ângulo de corte de acordo com a posição da ferramenta.

Para as posições da ferramenta de 1 até 4 é calculado com um ângulo de corte de 90° para a atualização de peça bruta. Para as posições da ferramenta de 5 até 9, o ângulo de corte é idêntico ao ângulo de corte em relevo.

Caso o CYCLE950 seja chamado mais do que uma vez, cada vez com atualização bruto no mesmo programa então devem haver nomes diferentes para o contorno de peça bruta; não é possível utilizar o nome do programa (parâmetro_NP8) mais do que uma vez.



Extensão de remoção de aparas não pode ser utilizado em configurações m:n.





Exemplo de programação 1

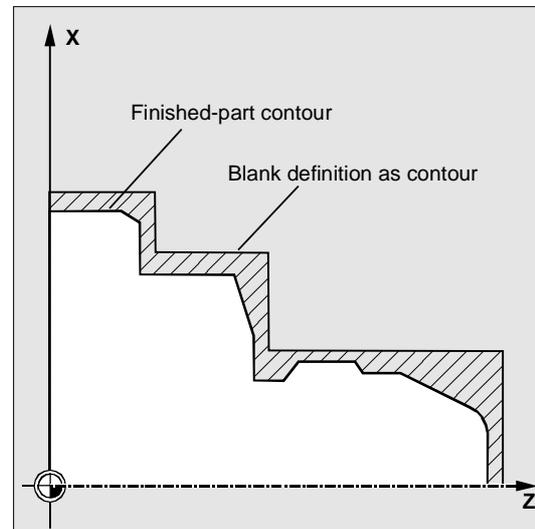
A partir de um pré-preparado bruto deve ser usinado o contorno salvo no programa Part1.SPF.

O tipo de trabalho que deve ser exec. na peça é

- Somente desbaste,
- Longitudinal,
- Externo,
- Com arred. (não deve ficar sobre material),
- Corte de relevo deve ser feito.

O contorno da peça bruta está especificado no programa BLANK1.SPF.

É utilizar uma barra de aço com posição da ferramenta 3 e com um raio de 0.8 mm.



Programa de usinagem:

```
%_N_EXAMPLE_1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Exemplo 1: remoção de aparas da peça
bruta
; Sca, 01.04.99
;
; Tool offset data
N10 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=3
$TC_DP6[3,1]=0.8 $TC_DP24[3;1]=60
N15 G18 G0 G90 DIAMON
N20 T3 D1
N25 X300
N30 Z150
N35 G96 S500 M3 F2
N45 CYCLE950("Part1",,, "Machine_Part1",
311111,1.25,1,1,0.8,0.7,0.6,0.3,0.5,45,2,
"Blank1",,,,,,1)
N45 G0 X300
N50 Z150
N60 M2
```

Contorno de peça acabada:

```
%_N_Part1_SPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Contorno da peça pronta Exemplo 1
;
```

4.10 Extensão do ciclo de remoção de aparas- CYCLE950

```

N100 G18 DIAMON F1000
N110 G1 X0 Z90
N120 X20 RND=4
N130 X30 Z80
N140 Z72
N150 X34
N160 Z58
N170 X28 Z55 F300
N180 Z50 F1000
N190 X40
N200 X60 Z46
N210 Z30
N220 X76 CHF=3
N230 Z0
N240 M17

```

Contorno de peça bruta:

```

%_N_blank1_SPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Contorno peça bruta exemplo 1
;

```

```

N100 G18 DIAMON F1000
N110 G0 X0 Z93
N120 G1 X37
N130 Z55
N140 X66
N150 Z35
N160 X80
N170 Z0
N180 X0
N190 Z93

```

Posição final = posição inicial
Contorno de peça bruta precisa ser
fechado

```

N200 M17

```

Depois da usinagem se encontra na peça MACHINING_PART1.MPF um novo programa de peça STOCK_REMOVAL_NEW.WPD. Este programa foi criado durante a chamada do primeiro programa e contém os movimentos para a usinagem do contorno da respectiva peça bruta.



Exemplo de programação 2

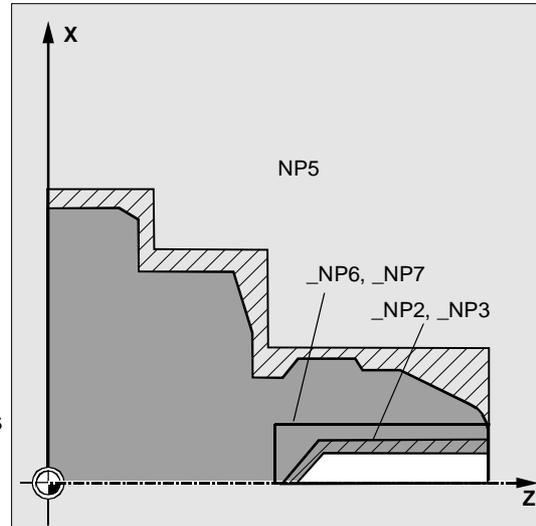
Na mesma peça como no exemplo de programação 1 deve agora ser feita um simples contorno interno.

Para isso primeiramente fazer um furo cêntrico com uma broca com um diâmetro de 10.

Depois é desbastado o contorno interno paralelamente já que o furo corresponde ao contorno final.

Para isso também é definido novamente um contorno de peça bruta para o trabalho interno.

O contorno de remoção de aparas está localizado no mesmo programa como a chamada do ciclo nos blocos N400 até N420, os contornos de peça bruta nos blocos N430 até N490.



Programa de usinagem:

```

%_N_EXAMPLE_2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Exemplo 1: remoção de aparas interno,
paralelo ao contorno
; Sca, 01.04.99
;
; Dados de correção de ferramenta barra
de aço, interna
N100 $TC_DP1[2,1]=500 $TC_DP2[2,1]=6
$TC_DP6[2,1]=0.5 $TC_DP24[2,1]=60
N105 $TC_DP1[1,1]=200 $TC_DP3[1,1]=100
$TC_DP6[1,1]=5
N110 G18 G0 G90 DIAMON
N120 X300
N130 Z150
N140 T1 D1 Trocar broca com diâmetro de 10
N150 X0 Centragem em três passos
N160 Z100
N170 F500 S400 M3
N175 G1 Z75
N180 Z76
N190 Z60
N200 Z61
N210 Z45
N220 G0 Z100
N230 X300 Aproximar até o ponto de troca de
ferramenta
N240 Z150

```

N250 T2 D1	Inserir barra de aço para usinagem interna
N260 G96 F0.5 S500 M3	
N275 CYCLE950("", "N400", "N420", "Machine_Part1_Inside", 311123, 1.25, 0, 0, 0.8, 0.5, 0.4, 0.3, 0.5, 45, 1, "", "N430", "N490" , , , , , , , , 1)	
N280 G0 X300	
N290 Z150	
N300 GOTOF _END	Salto da definição de contorno
N400 G0 X14 Z90	N400 até N420 contorno de peça pronta
N410 G1 Z52	
N420 X0 Z45	
N430 G0 X10 Z9	N430 até N490 contorno de peça bruta
N440 X16	
N450 Z40	
N460 X0	
N470 Z47	
N480 X10 Z59	
N490 Z90	
N500 _END:M2	



Exemplo de programação 3

A mesma peça como no exemplo de programação 1 deve ser usinada em dois passos.

No primeiro passo (N45), desbaste é carregado para fora usando uma ferramenta com posição da gume 9 e raio grande com grande profundidade de ajuste sem especificação da peça bruta. Como resultado deve ser gerado uma peça bruta atualizada com o nome blank3.MPF.

O tipo de usinagem para este passo é:

- Somente desbaste,
- Longitudinal,
- Externo,
- Com arredondamento,
- Corte de relevo não é trabalhado.

No segundo passo de usinagem (N70), o material residual desta peça bruta é trabalhada com uma outra ferramenta e depois acabada.

O tipo de usinagem para este passo é:

- Usinagem completa (desbaste e acabamento)
- Longitudinal,
- Externo,
- Com arredondamento (para que não fique nenhum resíduo nos cantos),
- Corte de relevo deve ser feito.

Programa de usinagem:

```

%_N_EXAMPLE_3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_STOCK_REMOVAL_NEW_WPD
; Exemplo 3: remoção de aparas em dois
passos com atualização peça bruta
; Sca, 09.04.99
;
; Dados de correção de ferramenta
; T3: desbaste do aço para usinagens
grosseira, posição de gume 9, raio 5
N05 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=9
$TC_DP6[3,1]=5 $TC_DP24[3,1]=80
; T4: Barra de aço para material restante
e acabamento
; Posição gume 3, raio 0.4

```

```
N10 $TC_DP1[4,1]=500 $TC_DP2[4,1]=3
$TC_DP6[4,1]=0.4 $TC_DP24[4,1]=80
```

```
N15 G18 G0 G90 DIAMON
```

```
N20 T3 D1
```

Ferramenta para desbaste

```
N25 X300
```

```
N30 Z150
```

```
N35 G96 S500 M3 F2
```

```
N45 CYCLE950("Part1",,,, "Machine_Part3",
321111,8,1,1,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45,6,
"DEFAULT",,,, "Blank3",0,91,0,91,1)
```

```
N50 G0 X300
```

```
N55 Z150
```

```
N60 T4 D1
```

Ferramenta para desbaste material
restante e acabamento

```
N65 G96 S500 M3 F2
```

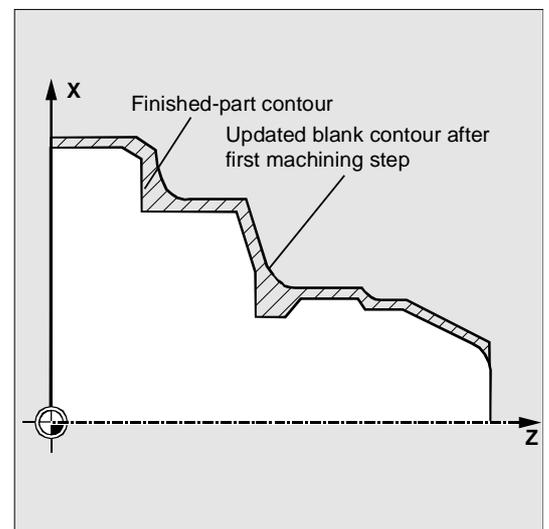
```
N75
```

```
CYCLE950("Part1",,,, "Finish_Part3",311311,
0.5,0.25,0.25,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45,6, "Blak3",
,,,,,,1)
```

```
N160 M2
```

Contorno de peça pronta:

Como no exemplo de programação 1





Explicação

Fonte de alarme CYCLE950

Nr. do alarme	Texto do alarme	Explicação, solução
61701	"Defeito na descrição do contorno da peça pronta"	Um ou outro nome do parâmetro _NP1, _NP2 ou _NP3 é determinado ou defeito no programa de contorno de peça pronta
61702	"Defeito na descrição do contorno da peça bruta"	Um ou outro nome do parâmetro _NP5, _NP6 ou _NP7 é determinado ou defeito no programa de contorno de peça bruta
61703	"Defeito interno do ciclo ao apagar o arquivo"	
61704	"Defeito interno do ciclo ao escrever o arquivo"	
61705	" Def. interno do ciclo ao ler o arquivo"	
61706	" Defeito interno do ciclo ao gerar o checksum"	
61707	" Defeito interno do ciclo ao ACTIVATE at MMC"	
61708	" Defeito interno do ciclo ao READYPROG at MMC"	
61709	"Timeout para o calculo do contorno"	
61720	"Entrada ilegal"	
61721	"Defeito: impossibilitado de determinar a direção do contorno"	
61722	"Defeito de sistema"	
61723	"Usinagem não possível"	Usar uma ferramenta com um ângulo ajuste maior
61724	"Nenhum material presente"	
61725	"Problema espaço de memória, defeito na geração no contorno"	
61726	"Def. interno: Problema de espaço de memória _FILECTRL_INTERNAL_ERROR"	
61727	" Def. interno: Problema de espaço de memória _FILECTRL_EXTERNAL_ERROR"	
61728	" Def. interno: Problema de espaço de memória _ALLOC_P_INTERNAL_ERROR"	

Nr do alarme	Texto de alarme	Fonte	Explicação, solução
61729	" Def. interno: Problema de espaço de memória _ALLOC_P_EXTERNAL_ERROR"		
61730	"Def. interno: Memória inválida"		
61731	"Def. interno: Floating-point exception"		
61732	"Def. interno: Instrução inválida"		
61733	"Def. interno: Floating_Point_Error"		
61734	"Posição do gume com sentido de corte"		
61735	"Peça pronta se encontra fora do contorno peça bruta"		Verificar a definição do contorno da peça bruta
61736	"Comprimento da ferramenta a ser utilizada < profundidade de usinagem"		
61737	"Profundidade de corte de usinagem > Max._prof._corte_ferramenta"		
61738	" Profundidade de corte de usinagem < Min._prof_corte_ferramenta"		
61739	"Posição incorreta da ferramenta para este tipo de usinagem"		
61740	"Peça bruta precisa ser para contorno fechado"		Contorno de peça bruta precisa ser fechado, posição de partida = posição final
61741	"Interrupção por causa de falta de memória"		
61742	"Colisão durante aproximação, offset não possível"		

■

Mensagens e tratamento de erros

5.1	Informações gerais	282
5.2	Tratamento de erros nos ciclos	282
5.3	Visão de conjunto dos alarmes de ciclo	283
5.4	Mensagens nos ciclos	288

5.1 Informações gerais

5.1 Informações gerais

Se nos ciclo tenham sido reconhecidos estados errados, gera-se um alarme e a execução do ciclo é interrompida.

Além disso, os ciclos proporcionam mensagens na linha de diálogo do controle. Estas mensagens não interrompem o processamento



Os erros com as reações necessárias, assim como as mensagens na linha de diálogo encontram-se descritos, de cada vez, nos ciclos individuais.

5.2 Tratamento de erros nos ciclos

Se nos ciclos tenham sido reconhecidos estados errados, gera-se um alarme e o processamento é interrompido.

Nos ciclos são gerados alarmes com números entre 61000 e 62999. Estes números são subdivididos mais uma vez quanto às reações ao alarme e a critérios de cancelamento.

O texto de erro exibido simultaneamente com o número de alarme dá-nos informações mais detalhadas sobre a causa do erro.

Número do alarme	Critério de cancelamento	Reação ao alarme
61000 ... 61999	NC_RESET	A preparação de blocos no CN é interrompida
62000 ... 62999	Tecla de cancelamento	A preparação de blocos é interrompida, depois de apagar o alarme, o ciclo pode ser continuado com NC-Start

5.3 Visão de conjunto dos alarmes de ciclo

Os números de erros estão sujeitos à seguinte classificação:

6	-	X	-	-
---	---	---	---	---

- X=0 alarmes de ciclo gerais
- X=1 alarmes dos ciclos de perfuração, de grupos de furos e de fresagem
- X=6 alarmes dos ciclos de torneamento

Na seguinte tabela, encontram-se os erros que ocorrem nos ciclos, o lugar do seu aparecimento assim como inf. relativas à eliminação de erros.

Nr. do alarme	Texto de alarme	Fonte	Explicação, solução
61000	"Nenhuma correção de ferramentas ativa"	LONGHOLE SLOT1 SLOT2 POCKET1 to POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE90 CYCLE93 to CYCLE96	A correção D tem de ser programada antes da chamada do ciclo
61001	"Passo de rosca incorreto"	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	Verificar os parâmetros para o tamanho da rosca e os dados para o passo (contradizem-se)
61002	"Modo de trabalho incorretamente definido"	SLOT1 SLOT2 POCKET1 to POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97 CYCLE98	O valor do parâmetro VARI para o modo de trabalho foi preestabelecido com erro e tem de ser alterado

5.4 Mensagens nos ciclos

Nr. do alarme	Texto de alarme	Fonte	Explicação, solução
61003	"Nenhum avanço programado no ciclo"	CYCLE71 CYCLE72	O parâmetro para o avanço foi setado incorretamente e precisa ser alterado.
61009	"Nr da ferramenta ativa = 0"	CYCLE71 CYCLE72	Não foi programado nenhuma ferramenta (T) antes da chamada do ciclo.
61010	"Medida de acabamento muito grande"	CYCLE72	A medida de acabamento na base é maior que a profundidade total, precisa ser reduzida.
61011	"Escala não permitida"	CYCLE71 CYCLE72	Um fator de medida está ativo que para este ciclo não é permitido.
61012	"Escala no plano diferente"	CYCLE76 CYCLE77	
61101	"Plano de referência incorretamente definido"	CYCLE71 CYCLE72 CYCLE81 to CYCLE90 CYCLE840 SLOT1 SLOT2 POCKET1 to POCKET4 LONGHOLE	No caso da declaração da profundidade relativa, os valores para o plano de referência e o plano de retrocesso têm de ser diferentes. Ou selecionar valores diferentes, ou preestabelecer um valor absoluto para a profundidade
61102	"Nenhuma direção de fuso programada"	CYCLE86 CYCLE87 CYCLE88 CYCLE840 POCKET3 POCKET4	O parâmetro SDIR (ou SDR no CYCLE840) tem de ser programado
61103	"Número dos furos igual a zero"	HOLES1 HOLES2	Não foi programado nenhum valor para o número dos furos
61104	"Prejuízo de perfil das ranhuras/furos oblongos"	SLOT1 SLOT2 LONGHOLE	Parametrização errada da superfície da peça fresada nos parâmetros que determinam a posição das ranhuras/dos furos oblongos sobre o círculo e a sua forma

Nr. do alarme	Texto de alarme	Fonte	Explicação, solução
61105	"Raio de fresa é grande demais"	SLOT1 SLOT2 POCKET1 to POCKET4 LONGHOLE CYCLE90	O diâmetro da fresa utilizada é demasiado grande para a figura a produzir; ou utilizar uma ferramenta com um raio menor, ou alterar o contorno
61106	"Número ou distância dos elementos do círculo"	HOLE2 LONGHOLE SLOT1 SLOT2	Parametrização errada de NUM ou INDA, a disposição dos elementos do círculo dentro de um círculo inteiro não é possível
61107	"Primeira profundidade de perfuração está definida incorret."	CYCLE83	A primeira profundidade de perfuração situa-se contrariamente à profundidade total de perfuração
61108	"Nenhum valor permitido para os parâmetros _RAD1 e _DP1"	POCKET3 POCKET4	O parâmetro _RAD1 e _DP para a definição da pista para o ajuste da profundidade foi definido incorretamente.
61109	"Parâmetro _CDIR definido incorretamente"	POCKET3 POCKET4	O valor do parâmetro para o sentido da fresagem _CDIR está definido incorretamente e precisa ser modificado.
61110	"Acabamento na base > ajuste de profundidade"	POCKET3 POCKET4	A medida de acabamento na base foi definida maior que o máximo ajuste de profundidade; ou reduzir a medida de acabamento ou aumentar ajuste de prof.
61111	"Largura de ajuste > diâmetro da ferramenta"	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	A largura de ajuste programada é maior que o diâmetro da ferramenta ativa e precisa ser reduzida.
61112	"Raio de ferramenta negativo"	CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE90	O raio para a ferramenta ativa é negativo, precisa ser modificado para um valor positivo.
61113	"Parâmetro _CRAD para o raio do canto muito grande"	POCKET3	O parâmetro para o raio do canto _CRAD está programado muito grande e precisa ser reduzido.
61114	"Sentido de usinagem G41/G42 definido incorret."	CYCLE72	O sentido de usinagem da correção do raio de fresagem G41/G42 foi selecionado incorretamente.

5.4 Mensagens nos ciclos

Nr. do alarme	Texto de alarme	Fonte	Explicação, solução
61115	"O modo de aproximação ou de retorno (reto / circular / plano / área) definido incorretamente"	CYCLE72	O modo de aproximação ou de retorno foi programado incorretamente; verifique os parâmetros _AS1 ou AS2.
61116	"Percurso de aproximação ou retorno =0"	CYCLE72	O percurso de aproximação ou de retorno está em zero e precisa ser acertado; verifique o par. _LP1 ou _LP2.
61117	"Raio da ferramenta ativo <= 0"	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	O raio da ferramenta ativa é negativo ou zero e precisa ser modificado.
61118	"Comprimento ou largura = 0"	CYCLE71	O comprimento ou largura da área de fresagem não é permitida; verificar o parâmetro _LENG e _WID.
61124	"Largura de avanço não programada"	CYCLE71	Na simulação ativa sem ferramenta sempre deve estar programado um valor para a largura de avanço MIDA.
61200	"Muitos elementos no bloco de usinagem"	CYCLE76 CYCLE77	
61211	"Nenhuma referência absoluta"	CYCLE76 CYCLE77	
61213	"Raio do círculo muito pequeno"	CYCLE77	
61215	"Blank dimensão programada incorretamente"	CYCLE76 CYCLE77	
61601	"Diâmetro da peça acabada é muito pequeno"	CYCLE94 CYCLE96	Foi programado um diâmetro de peça acabada
61602	"Largura de ferramenta definida incorretamente"	CYCLE93	A ferramenta para abrir canais é superior à largura programada do recesso
61603	"Forma de recesso está definida incorretamente"	CYCLE93	<ul style="list-style-type: none"> Arredondamentos/chanfros no fundo de recesso não se adaptam à largura do recesso Canais planos em um elemento de contorno paralelo ao eixo longitudinal não são possíveis

Nr. do alarme	Texto de alarme	Fonte	Explicação, solução
61604	"A ferramenta ativa prejudica o contorno programado"	CYCLE95	Prejuízo de perfil em elementos de cavidade, causado pelo ângulo de incidência da ferramenta utilizada, i.é., utilizar uma outra ferramenta ou verificar o sub-programa de contorno
61605	"Contorno programado com erro"	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE95	Foi reconhecido um elemento de cavidade não permitido
61606	"Erro na preparação do contorno"	CYCLE95	Durante a preparação do contorno foi detectado um erro, este alarme sempre aparece em relação com um alarme NCK 10930 ... 10934, 15800 ou 15810
61607	"Ponto inicial programado com erro"	CYCLE95	O ponto inicial atingido antes da chamada do ciclo não está situado fora do retângulo descrito pelo sub-programa de contorno.
61608	"Foi programada uma posição de gume incorreta"	CYCLE94 CYCLE96	Tem de ser programada uma posição de gume 1...4, que se adapta à forma do rebaixo
61609	" Forma definida incorretamente "	CYCLE94 CYCLE96	Verificar os parâmetros para a forma do rebaixo
61610	"Nenhuma profundidade programada"	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE96	
61611	"Interseção não encontrada"	CYCLE95	O sistema não pode calcular a interseção com o contorno. Verificar a programação de contorno ou modificar o avanço da profundidade
61612	"Rosca não pode ser refeita"	CYCLE97 CYCLE98	
62100	"Nenhum ciclo de perfuração ativo"	HOLES1 HOLES2	Antes da chamada do ciclo de grupo de furos, não foi chamado de forma modal um ciclo de perfuração
62105	"Número de colunas ou linhas é zero"	CYCLE801	

5.4 Mensagens nos ciclos

Os ciclos fazem sair mensagens na linha de diálogo do controle. Estas mensagens não interrompem o processamento.

Mensagens dão-nos informações sobre certos comportamentos dos ciclos e sobre o avanço do trabalho, e mantêm-se, em regra, durante uma fase de trabalho ou até ao fim de ciclo. A seguintes mensagens são possíveis:

Texto da mensagem	Fonte
" Profundidade: Segundo o valor para a profundidade relativa"	CYCLE81 ... CYCLE89, CYCLE840
" Furo oblongo sendo trabalhado"	LONGHOLE
"Ranhura sendo trabalhada"	SLOT1
"Ranhura circular sendo trabalhada"	SLOT2
" Direção de fresagem incorreta, gera-se G3"	SLOT1, SLOT2, POCKET1, POCKET2, CYCLE90
"Forma alterada do rebaixo"	CYCLE94, CYCLE96
" Primeira profundidade de perfuração segundo FDPR "	CYCLE83
"Atenção: medida excedente de acabamento \geq diâmetro da ferramenta"	POCKET1, POCKET2
"Passo da rosca <No.> - trabalhando rosca profunda"	CYCLE97, CYCLE98
"Passo da rosca <No.> - trabalhando rosca plana"	CYCLE97, CYCLE98
"Simulação ativa, nenhuma ferramenta programada, contorno de acabamento é trabalhado"	POCKET1...POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93, CYCLE72
"Simulação ativa, nenhuma ferramenta programada, contorno de acabamento é trabalhado"	CYCLE72, POCKET1, ... POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93
"Simulação ativa, nenhuma ferramenta programada"	CYCLE71, CYCLE90, CYCLE94, CYCLE96

Em <n.^o> encontra-se o respectivo número da figura justamente trabalhada.



Anexo

A	Abreviações	A-290
B	Termos.....	A-299
C	Referências	A-309
D	Index.....	A-321

A Abreviaturas

A	Saída
AS	Sistema de automatização
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: Código Padrão Americano para a Troca de Informações
ASIC	Application Specific Integrated Circuit: circuito de conexão de usuário
ASUB	Subprograma assíncrono
AV	Preparação do trabalho
BA	Modo de operação
BAG	Grupo dos modos de operação
BB	Pronto a entrar em funcionamento
BCD	Binary Coded Decimals: Nr.decimais codif.em código binário
BCS	Basic Coordinate System – Sistema básico de coordenadas
BIN	Fichários binários (B inary Files)
BIOS	Basic Input Output System
BOT	Boot Files: fichários de boot para SIMODRIVE 611 D
CAD	Computer-aided design
CAM	Computer-aided manufacturing
CNC	Computerized Numerical Control: controle numérico ajudado por computador
COM	Comunicação

**CP**

Processador de comunicação

CPU	Central Processing Unit: Unidade central de processamento
CR	Carriage Return
CRT	Cathode Ray Tube: Teletube
CSB	Central Service Board: PLC module
CTS	Clear To Send: Mensagem da prontidão para transmitir em interfaces de dados em série
CUTOM	Cutradiuscompensation: correção do raio de ferramenta
DAC	Conversor digital analógico
DB	Módulo de dados no PLC
DBB	Byte de módulo de dados no PLC
DBW	Palavra de módulo de dados no PLC
DBX	Bit de módulo de dados no PLC
DC	Direct Control: Movimento do eixo circular no caminho mais curto para a posição absoluta dentro de uma rotação
DCD	Carrier Detect
DCE	Data communication equipment
DDE	Dynamic Data Exchange – Troca de dados dinâmica
DIN	German Industrial Standard
DIO	Data Input/Output – Entrada/saída de dados
DIR	Directory: diretório
DLL	Dynamic Link Library
DOS	Disk Operating System

DPM	Dual Port Memory
DPR	Dual port RAM
DRAM	Dynamic random access memory
DRF	Differential Resolver Function (handwheel)
DRY	Dry Run: avanço de ensaio
DSB	Decoding Single Block: bloco individual de decodificação
DTE	Data terminal equipment
DW	Dado elementar
E	Entrada
EIA Code	Código especial de fita perfurada, o número de furos por caractere sempre é ímpar
ENC	Encoder: gerador de valor real
EPROM	Erasable programmable read only memory
ERROR	Error from printer – defeito da impressora
FB	Módulo funcional
FBS	Tela plana
FC	Function Call: módulo funcional no PLC
FDB	Banco de dados de produtos
FDD	Floppy Disk Drive
FEPROM	Flash-EPROM: memória de leitura e gravação
FIFO	First In First Out: Memória trabalhando sem indicação de endereço, cujos dados são lidos pela ordem do seu armazenamento.

FIPO	Interpolador fino
FM	Módulo funcional
FM-NC	Módulo funcional-controle numérico
FPU	Floating Point Unit: unidade de ponto flutuante
FRA	Módulo Frame
FRAME	Registo (trama)
FRK	Correção do raio de fresa
FST	Feed Stop: Parada do avanço
FUP	Esquema lógico (método de programação para PLC)
GP	Rotina de base
GUD	Global User Data: dados globais do usuário
HD	Hard Disk: disco rígido
HEX	Designação abreviada para número hexadecimal
HHU	Hand-held unit
HiFu	Função auxiliar
HMI	Interface homem máquina
HMS	Sistema de medição de elevada resolução
HSA	Acionamento de fuso principal
HW	Hardware
I/O	Entrada/Saída
I/RF	Power feed/return converter unit on the

	SIMODRIVE 611(D)
IBN	Colocação em funcionamento
IF	Liberação de pulsos do módulo de acionamento
IK (GD)	Comunicação implícita (dados globais)

IKA	Interpolative Compensation: compensação interpol.
IM	Interface-Modul: grupo de conexão
IMR	Interface-Modul Receive: grupo de conexão para o modo de recepção
IMS	Interface-Modul Send: grupo de conexão para o modo de emissão
INC	Increment: incremento
INI	Initializing Data: dados de inicialização
IPO	Interpolador
ISA	International standard architecture
ISO	International standard organization
ISO Code	Código especial de fita perfurada, o número de furos por caractere sempre é par
JOG	Jogging: modo de preparação
K1 .. K4	Canal 1 a canal 4
K-Bus	Bus de comunicação
KD	Rotação de coordenadas
KOP	Esquema de contato (método de programação para PLC)
K_ü	Fator de amplificação de circuito
K_v	Relação de transmissão
LCD	Liquid-Crystal Display: Indicador ópto-eletrónico com cristais líquidos
LED	Light Emitting Diode: Diodo emissor de luz

LF	Line Feed
LMS	Sistema de medição de posição
LR	Regulador de posição
LUD	Local User Data
MB	Megabyte(s)
MD	Dados de máquina
MDA	Manual Data Automatic: entrada desde teclado
MK	Measuring circuit
MKS	Sistema de coordenadas da máquina
MLFB	Designação de produto legível por máquina
MMC	Man Machine Communication: Superfície de comando do controle numérico para operar, programar e simular
MPF	Main Program File: programa de peças NC (programa principal)
MPI	Multipoint interface
MS	Microsoft (fabricante de Software)
MSTT	Painel de controle da máquina
NC	Numerical Control: controle numérico
NCK	Numerical Control Kernel: Núcleo de NC com preparação de bloco, capacidade de posicionamento etc.
NCU	Numerical Control Unit: unidade de Hardware do NCK
NRK	Designação do sistema operacional do NCK
NST	Sinal de interface

NURBS	Non uniform rational B spline
NV	Translação do ponto zero
OB	Módulo de organização no PLC
OEM	Original equipment manufacturer
OI	Interface do operador
OP	Painel de operação
OPI	Interface do painel de operação
OPI	Operation Panel Interface: conexão do painel de comando
OPT	Options: Opções
OSI	Open Systems Interconnection: normalização para comunicação com computador
P-Bus	Bus periférico
PC	Computador pessoal
PCIN	Nome do SW para a transmissão de dados com o controle
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association: normalização de placa de memória
PG	Dispositivo de programação
PLC	Programmable Logic Control: controle programável
POS	Posicionamento
RAM	Random Access Memory: memória de programa, que pode ser lida e gravada
REF	Função de referenciamento
REPOS	Função de reposicionamento

RISC

Reduced Instruction Set Computer: Tipo de processador com conjunto de instruções pequeno e caudal de instruções rápido

ROV

Rapid Override: correção do movimento rápido

RPA	R-Parameter Active: área de memória no NCK para números de parâmetros R
RPY	Roll Pitch Yaw: modo de rotação de um sistema de coordenadas
RTS	Request To Send: ligar a parte de emissão, sinal de controle de interfaces de dados em série
SBL	Single Block: bloco único
SD	Setting data
SDB	Módulo de dados do sistema
SEA	Setting Data Active: designação (tipo de arquivo) para dados Setting
SFB	Módulo funcional de sistema
SFC	System function call
SK	Softkey
SKP	Skip: suprimir bloco
SM	Motor passo a passo
SPF	Sub Program File: subprograma
SPS	Controlador lógico programável
SRAM	Memória estática (com armazen. intermediário)
SRK	Correção do raio de gume
SSFK	Compensação de erro de passo de fuso
SSI	Serial Synchron Interface: interface síncrono em série
STL	Lista de programa
SW	Software

**SYF**

Arquivos de sistema

TEA	Testing Data Aktive: identificador para dados de máquina
TO	Tool Offset: correção de ferramenta
TOA	Tool Offset Active: designação (tipo de arquivo) para correções de ferramenta
TRANSMIT	Transform Milling into Turning: conversão de coordenadas em tornos para fresagem
UFR	User Frame: translação do ponto zero
UP	Subprograma
V24	Interface em série (definição das linhas de transmissão entre DEE e DÜE)
VSA	Acionamento do avanço
WDP	Workpiece directory – diretório de peças
WKS	Sistema de coordenadas da peça
WKZ	Ferramenta
WLK	Correção do comprimento de ferramenta
WOP	Programação orientada à oficina
WRK	Correção do raio de ferramenta
WZK	Correção da ferramenta
WZW	Troca de ferramenta
ZOA	Zero Offset Active: designação (tipo de arquivo) para dados de translação do ponto zero
µC	Mikro-Controller

B Termos

Termos substanciais encontram-se descritos por ordem alfabética. A termos, que aparecem na parte de explicações e para os quais há um registo próprio, remete se por meio de ->

A**Alarmes**

Todas as -> mensagens e alarmes são exibidas no painel de comando em texto claro com data e hora e o respectivo símbolo para o critério de apagamento. A visualização efetua-se separadamente para os alarmes e as mensagens.

Alarmes e mensagens no programa de peça

Alarmes e mensagens podem ser exibidos diretamente, em texto claro, desde o programa de peças.

Alarmes e mensagens do PLC

Alarmes e mensagens da máquina podem ser exibidos, em texto claro, desde o programa PLC. Para tal, não são necessários pacotes de módulos funcionais adicionais.

Alarmes de ciclos situam-se na margem de números entre 60000...69999.

B**Blank (peça bruta)**

Peça, com a qual se começa a usinagem de uma peça a trabalhar

Baustein (bloco)

Parte de um -> programa de peças limitado por Line Feed. Distinguem-se -> blocos principais e -> blocos secundários.

Block search (Busca de bloco)

Para verificar programas de peças ou após uma interrupção do processamento, é possível seleccionar, através da função da busca de bloco, qualquer posição no programa de peças, na qual o procesamento deve ser iniciado ou continuado.

Boot

Carregamento do programa de sistema após Power On.

C**CNC**

-> NC

**CNC high-level language
(linguagem de alto nível
CNC)**

A linguagem de alto nível proporciona: -> variáveis de usuário, -> variáveis de usuário predefinidas, -> variáveis de sistema, -> programação indireta, -> funções aritméticas e trigonométricas, -> operações de comparação e encadeamentos lógicos, -> saltos e bifurcações de programa, -> coordenação de programas (SINUMERIK 840D), -> macros.

COM

Componente do controle NC para a execução e coordenação de comunicações.

Contour (contorno)

Contorno da -> peça a trabalhar

**Coordinate system –
sistema de coordenadas**

Veja -> sistema de coordenadas da máquina -> sistema de coordenadas da peça

CPU

Central Processor Unit, -> Unidade central de processamento

Cycle - ciclo

Subprograma protegido, para a execução de um processo de usinagem repetido na -> peça a trabalhar

**Cycle setting data (dados
setting do ciclo)**

Por meio destes dados setting especiais, é possível variar parâmetros de ciclo na sua compensação

**Cycle support (suporte
de ciclos)**

Na área de comando "Programa", encontram-se em uma lista, sob o menu "Suporte de ciclos" os ciclos disponíveis. Depois de selecionado o ciclo de trabalho desejado, exibem-se os parâmetros, em texto claro, necessários para a alocação de valores.

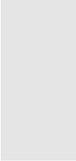
D**Data block (módulo de
dados)**

Unidade de dados do -> PLC, à qual podem aceder -> programas HIGHSTEP.

Unidade de dados do -> NC: módulos de dados contêm definições de dados para dados globais de usuário. Na definição, os dados podem ser diretamente inicializados.

Data transmission

PCIN é um programa auxiliar para a emissão e recepção de dados de



program PCIN (programa de transmissão de dados)

usuário CNC, através do interface em série, tais como programas de peças, correções de ferramentas etc.. O programa PCIN é capaz de correr sob MS-DOS em PCs industriais padrão.

Diagnose (diagnóstico)	<p>Área de comando do controle</p> <p>O controle contém tanto um programa de auto-diagnóstico, como rotinas de diagnóstico para o serviço: visualizadores do estado, de alarmes e de serviço.</p>
Dimensional specification, metric and inches (especificação medida métrica e inch)	<p>No programa de trabalho, valores para a posição e para o passo podem ser programados em inch. Independentemente da medida programada (G70/G71), o controle é ajustado a um sistema base.</p> <p>Os ciclos estão programados independentemente do sistema de medidas.</p>
E	
Editor	<p>O editor permite criar, alterar, completar, unir e inserir programas/textos/blocos de programas.</p>
F	
Finished part contour (contorno de peça acabada)	<p>Contorno da peça acabada. Ver também -> peça bruta.</p>
Frame	<p>Um Frame representa uma regra de cálculo, que transfere um sistema de coordenadas cartesianas em um outro sistema de coordenadas cartesianas. Um Frame contém os componnetes -> translação do ponto zero, -> rotação, -> alteração da escala, -> espelhação.</p> <p>Dentro do ciclo, são programados Frames aditivos que têm efeito sobre a indicação de valores reais durante a execução do ciclo.</p> <p>Depois de terminado o ciclo, está ativo o mesmo sistema de coordenadas da peça como antes da chamada.</p>
G	
Geometry axis – eixo geométrico	<p>Eixos geométricos servem da descrição de uma área bidimensional ou tridimensional no sistema de coordenadas da peça</p>
Global main program/subroutine – (programa/subprograma globais)	<p>Cada programa global/subprograma global pode aparecer somente uma vez sob o seu nome no diretório, um mesmo nome de programaJ em diretórios diferentes com conteúdos diferentes não é possível como programa global.</p>

I**Identifier (designador)**

As palavras segundo DIN 66025 são completadas por designadores (nomes) para variáveis (variáveis de cálculo, variáveis de sistema, variáveis de usuário), para subprogramas, palavras chave e palavras com várias letras de endereço. Estes suplementos tem o mesmo significado como as palavras na estrutura de blocos. Designadores têm de ser inequívocos. O mesmo designador não pode ser utilizado para objetos diferentes.

Imperial measurement system – (sistema de medição imperial)

Sistema de medição que define as distâncias em "polegada" e fração de polegadas.

J**Jog**

Modo de operação do controle (modo de preparação): No modo de operação Jog, é possível ajustar a máquina. Eixos e fusos individuais podem ser posicionados através das teclas de cursor por comando por pulsador. Outras funções no modo são
-> o referenciamento, -> Repos assim como -> Preset (pôr o valor real).

L**Languages (línguas)**

Os textos da guia do operador e as mensagens do sistema estão à disposição em 5 línguas (disquete):
alemão, **inglês, francês, italiano e espanhol**.
Disponíveis e selecionáveis no controle são **duas** das línguas mencionada.

M**Machine (máquina)**

Área de comando do controle

Machine coordinate system (sistema de coordenadas da máquina)

Sistema de coordenadas, que se refere aos eixos da máquina-ferramentas.

Machine origin (ponto zero da máquina)

Ponto fixo da máquina-ferramentas, ao qual se referem todos os sistemas de medição (deduzidos).

Macros

Resumo de um número de instruções sob um designador (nome). O designador representa no programa o número das instruções resumidas.

Main program (programa principal)

-> Programa de peças com número ou designador, no qual podem ser chamados masi outros programas principais, subprogramas ou -> ciclos.

MDA

Modo de operação do controle: Manual Data Automatic. No modo MDA, é possível introduzir blocos de programa individuais ou sequências de blocos sem referência a um programa principal ou subprograma, depois disso, estes podem ser executados imediatamente através da tecla NC-Start.

Messages (mensagens)

Todas as mensagens programadas no programa de peças e -> alarmes reconhecidos pelo sistema são exibidas, em texto claro, no painel de controle, com data e hora e o respectivo símbolo para o critério de apagamento. A visualização efetua-se separadamente para os alarmes e as mensagens.

Metric measurement system (sistema de medição métrico)

Sistema normalizado de unidades: para comprimentos em milimetro (mm), metro (m), etc.

Mirroring (espelhar)

Na espelhação são trocados os sinais dos valores de coordenada de um contorno em relação a um eixo. Esta operação é possível simultâneamente em relação a vários eixos.

Module – (módulo)

"Módulo" é um termo dado a qualquer arquivo necessário para a criação de um programa de processamento.

N**NC**

Numerical Control: o controle NC contém todos os componentes do controle da máquina-ferramenta: -> NCK, -> PLC, -> MMC, -> COM. Informação: Para os controles SINUMERIK FM-NC, 810D ou 840D seria mais correto : controle CNC: computerized numerical control..

NCK

Numeric Control Kernel: componente do controle NC, que executa -> programas de peças e cordena os movimentos para a máquina-ferramenta.

O

Oriented spindle stop (parada orientada do fuso) Parada do fuso da peça na posição angular preestabelecida, p.ex., para executar um trabalho adicional em um ponto certo. Esta função utiliza-se em alguns ciclos de perfuração.

P

Parameter (parâmetros) **840D/FM-NC:**

- Área de comando do controle
- Parâmetros de cálculo, pode ser posto ou consultado no programa pelo programador do programa de peça para quaisquer fins.

Part program (subprograma) Uma sequência de instruções para o controle NC que propicia uma combinação específica -> peça feita em um determinada operação de uma -> peça bruta .

Part program management (gerenciamento do programa de peças) O gerenciamento do programa de peças pode ser organizado segundo -> peças a trabalhar. A capacidade da memória do usuário especifica o número dos programas e dados a serem geridos. Cada arquivo (programas e dados) pode obter um nome de no máximo 24 caracteres alfanuméricos.

PG Programador

PLC Programmable Logic Control: -> controle de programa armazenado. Componente do -> controle NC: controle adaptável para o processamento da lógica de controle da máquina-ferramenta.

Polar coordinates (coordenadas polares) Sistema de coordenadas, que especifica a posição de um ponto em um plano através da sua distância do ponto zero e do ângulo formado pelo vector de raio com um eixo especificado.

Power On Desligar e novamente ligar o controle. Depois de carregar os ciclos, sempre é necessário efetuar um Power On.

Program (programa) Área de comando do controle
Sequência de instruções para o controle.

R

R parameter (parâmetro R)

Parâmetro de cálculo, pode ser utilizado ou consultado no programa, pelo programador do -> programa de peças -> para quaisquer fins.

Rapid traverse

A maior velocidade de torneamento de um eixo. É usado para movimentar uma ferramenta do apoio para a -> contorno da peça ou retorno da ferramenta do contorno.

Rigid tapping (roscar com macho sem mandril compensador)

Esta função permite furar roscas sem mandril adaptador. Pelo posicionamento interpolador do fuso como eixo circular e do eixo de perfuração, as roscas são abertas exatamente à profundidade de perfuração final, p.ex. furos cegos (Condição: modo de eixo do fuso). - > CYCLE84

Rotation – (rotação)

Componente de um -> frame que define a rotação do sistema de coordenada por um ângulo específico.

S**Scaling**

Componente de um -> frame que causa alterações específicas na escala.

Serial V24 interface (interface em série V24)

Para a entrada/saída dos dados há no módulo de Edição MMC MMC100 um interface em série V.24 (RS232), nos módulos de MMC MMC101 e MMC102 estão disponíveis dois interfaces V.24. Através destes interfaces, é possível carregar e salvar programas de trabalho, ciclos, assim como dados de fabricante e de usuário.

Services

Área de operação do controle.

Setting data (dados setting)

Dados que informam o controle NC sobre propriedades da máquina-ferramentas, de maneira definida pelo software de sistema.

Standard cycles (ciclos padrão)

Para tarefas de trabalho que se repitem frequentemente estão à disposição ciclos padrão::
para a tecnologia Furar/Fresar
para a tecnologia Tornear (SINUMERIK FM-NC)
Na área de comando "Programa" encontram-se numa lista, sob o menu "Suporte de ciclos" os ciclos disponíveis. Depois de selecionar o ciclo de trabalho desejado, são visualizados, em texto claro, os parâmetros necessários para a alocação de valores

Subroutine (subprograma)

Sequência de instruções de um -> programa de peças, as quais podem ser chamadas, com parâmetros de abastecimento diferentes, repetidas vezes. A chamada do subprograma efetua-se desde um programa principal. Cada subprograma pode ser bloqueado contra leitura e visualização não autorizadas. -> Ciclos representam uma forma de subprogramas.

T**Tapping with floating tapholder (roscar com macho com mandril compensador)**

A perfuração da rosca efetua-se sem e com encoder de fuso (G33 ou G63) -> CYCLE840

Text editor (editor de texto)

-> Editor

Tool (ferramenta)

Parte efetiva na máquina-ferramentas que causa a usinagem, tais como ferramenta de torner, fresa, broca, raio LASER...

Tool edge radius compensation (correção do raio de ferramenta)

Quando um contorno está programado, isto presuppõe que a ferramenta apropriada está sendo utilizada. Caso isto não seja sempre possível o controle da permissão para o raio de curvatura da ferramenta que está sendo utilizada. O ponto central da curvatura deslocado pelo raio de curvatura é projetado equidistante ao contorno. Ciclos de torneamento e de furação selecionam e deselecionam o raio de compensação de corte internamente.

Tool offset

Uma ferramenta é selecionada por um programa de funções-T (5 décadas, integer) no bloco . Mais de nove cortes (endereços – D) podem ser nomeados para qualquer número T. O número de ferramentas para ser gerenciado no controle é setado na etapa de configuração.

Tool radius compensation (correção do raio de ferramenta)

Para poder programar diretamente um -> contorno de peça desejado, o controle tem de percorrer, considerando o raio da ferramenta utilizada, uma trajetória equidistante ao contorno (G41/G42).

U**User-defined variable – (variáveis definidas pelo usuário)**

Usuário pode definir variáveis no -> sub-programa ou bloco de dados (global user data) para o seu próprio uso. Uma definição contém a especificação do tipo de dados e o nome da variável. Veja também -> sistema de variáveis.

Ciclos trabalham intermanente com variáveis definidas pelo usuário.

V**Variable definition (definição de variáveis)**

Uma definição de variáveis contém a especificação de um tipo de dados e de um nome da variável. Com o nome da variável pode referir-se ao



valor da variável.

W**Workpiece (peça a trabalhar)**

Peça a ser gerada / trabalhada pela máquina-ferramentas.

Workpiece contour (contorno da peça a trabalhar)

Contorno teórico da -> peça a ser criada / trbalhada.

Workpiece coordinate system (sistema de coordenadas da peça)

O sistema de coordenadas da peça a trabalhar tem o seu ponto inicial no -> ponto zero da peça a trabalhar. Na programação no sistema de coordenadas da peça a trabalhar, as medidas e direções referem-se a este sistema.

Workpiece origin (ponto zero da peça)

O ponto zero da peça é o ponto inicial para o -> sistema de coordenadas da peça. Está definido por distâncias ao ponto zero da máquina..

X**Y****Z****Zero offset (translação do ponto zero)**

Preestabelecimento de um novo ponto de referência para um sistema de coordenadas, ajustável referenciando-se a um ponto zero existente e a um -> Frame.

SINUMERIK FM-NC: Podem ser selecionadas quatro translações de ponto zero independentes por eixo CNC.

SINUMERIK 840D: Está à disposição um número projetável de translações de ponto zero ajustáveis para cada eixo CNC. As translações selecionáveis através de funções G têm efeito alternativo External

Adicionalmente a todas as translações que especificam a posição do ponto zero da peça a trabalhar, é possível sobrepor uma translação de ponto zero externa

- por roda de mão (translação DRF) ou
- pelo PLC.

Programável

Por meio da instrução TRANS, é possível programar translações do zero para todos os eixos de trajetória e de posicionamento.

C **Literatura**

Documentação geral

/BU/

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC
Documentação de pedido
Catálogo NC 60.1
N.º de pedido.: E86060-K4460-A101-A6-7600

/ST7/

SIMATIC
SIMATIC S7 Controle de memória programável
Catálogo ST 70
N.º de pedido.: E86 060-K4670-A111-A3

/VS/

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC
Documentação técnica
Catálogo NC 60.2
N.º de pedido.: E86060-D4460-A201-A4-7600

/W/

SINUMERIK 840D/810D/FM-NC
Folhetos

/Z/

SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE
Acessório e equipamentos para máquinas especiais
Catálogo NC Z
N.º de pedido.: E86060-K4490-A001-A6-7600

Documentação eletrônica

/CD6/

O sistema SINUMERIK (04.00 Edição)
DOC ON CD
(com todos os folhetos SINUMERIK 840D/810D/FM-NC e
SIMODRIVE 611D)
N.º de pedido.: 6FC5 298-5CA00-0BG2

/AUE/	<p>Documentação do usuário SINUMERIK 840D/810D/FM-NC AutoTurn Graphic Sistema de programação (07.99 Edição) Instruções de operação Parte 2: Setup N.º de pedido.: 6FC5 298-4AA50-0BP2</p>
/AUK/	<p>SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Short Guide AutoTurn Operation (07.99 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 298-4AA30-0BP2</p>
/AUP/	<p>SINUMERIK 840D/810D/FM-NC AutoTurn Graphic Sistema de programação (07.99 Edição) Instruções de operação Part 1: Programming N.º de pedido.: 6FC5 298-4AA40-0BP2</p>
/BA/	<p>SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Instruções de manejo (04.00 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 298-5AA00-0BP2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instruções de manejo • Instruções de operação programação interativa (MMC 102/103)
/BAE/	<p>SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Instr. de operação unidade painel de operação (04.96 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 298-3AA60-0BP1</p>
/BAH/	<p>SINUMERIK 840D/810D Instruções de operação HT 6 (HPU nova) (06.00 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 298-0AD60-0BP0</p>
/BAK/	<p>SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Guia resumido de operação (12.98 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 298-4AA10-0BP0</p>
/BAM/	<p>SINUMERIK 840D/810D Instruções de operação ManualTurn (12.99 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 298-5AD00-0BP0</p>
/KAM/	<p>SINUMERIK 840D/810D Manual resumido ManualTurn (11.98 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 298-2AD40-0BP0</p>

/BAS/	SINUMERIK 840D/810D Instruções de operação ShopMill N.º de pedido.: 6FC5 298-5AD10-0BP1	(11.99 Edição)
/KAS/	SINUMERIK 840D/810D Short Guide ShopMill N.º de pedido.: 6FC5 298-2AD30-0BP0	(01.98 Edição)
/BAP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Instruções de operação unidade progr.nônio N.º de pedido.: 6FC5 298-5AD20-0BP1	(04.00 Edição)
/BNM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Instruções de usuário Ciclos de medição N.º de pedido.: 6FC5 298-5AA70-0BP2	(04.00 Edição)
/DA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Instruções de diagnóstico N.º de pedido.: 6FC5 298-5AA20-0BP2	(04.00 Edição)
/PG/	SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Instruções de programação Princípios fundamentais N.º de pedido.: 6FC5 298-5AB00-0BP2	(04.00 Edição)
/PGA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Instruções de programação avançado N.º de pedido.: 6FC5 298-5AB10-0BP2	(04.00 Edição)
/PGK/	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Manual resumido programação N.º de pedido.: 6FC5 298-5AB30-0BP0	(12.98 Edição)
/PGZ/	SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Instruções de programação Ciclos N.º de pedido.: 6FC5 298-5AB40-0BP2	(04.00 Edição)
/PI/	PCIN 4.4 Software para transmissão de dados do/para módulo MMC N.º de pedido.: 6FX2 060-4AA00-4XB0 (Alemão, Inglês, Frances) Pedido de: WK Fürth	

/SYI/	SINUMERIK 840Di Vista geral sistema N.º de pedido.: 6FC5 298-5AE40-0BP0	(06.00 Edição)
	Documentação de fabricante/de serviço	
a) Lists		
/LIS/	SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC SIMODRIVE 611D Listas N.º de pedido.: 6FC5 297-5AB70-0BP2	(04.00 Edição)
b) Hardware		
/BH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC Manual dos componentes de operação (HW) N.º de pedido.: 6FC5 297-5AA50-0BP2	(04.00 Edição)
/BHA/	SIMODRIVE Sensor Encoder absoluto com Profibus DP Manual do usuário (HW) N.º de pedido.: 6SN1197-0AB10-0BP1	(02.99 Edição)
/EMV/	SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE EMC Instruções de instalação Manual planejamento (HW) N.º de pedido.: 6FC5 297-0AD30-0BP1	(06.99 Edição)
/PHC/	SINUMERIK 810D Manual configuração (HW) N.º de pedido.: 6FC5 297-3AD10-0BP2	(04.00 Edição)
/PHD/	SINUMERIK 840D NCU 561.2-573.2 Configuração manual (HW) N.º de pedido.: 6FC5 297-5AC10-0BP2	(04.00 Edição)
/PHF/	SINUMERIK FM-NC NCU 570 Configuração manual (HW) N.º de pedido.: 6FC5 297-3AC00-0BP0	(04.96 Edição)

/PMH/SIMODRIVE **Sensor** (05.99 Edição)**Sistema de medição para driver do fuso**

Manual de configuração/Instalação, SIMAG-H (HW)

N.º de pedido.: 6SN1197-0AB30-0BP0

c) Software**/FB1/**

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC

Características funcionais máquina básica (Parte 1) (04.00 Edição)

em seguinte, são citados os respectivos capítulos

N.º de pedido.: 6FC5 297-5AC20-0BP2

- A2 Sinais diversos de interface
- A3 Monitoração de eixos, áreas de proteção
- B1 Controle contínuo da trajetória, parada de precisão e Look Ahead
- B2 Aceleração
- D1 Ajudas ao diagnóstico
- D2 Programação interativa
- F1 Ir para limitador fixo Stop
- G2 Velocidades, sistemas de valor teórico/valor real, regulação
- H2 Saída de funções auxiliares ao PLC
- K1 Modo grupo, canal, Programa modo de operação
- K2 Eixos, sistema de coordenadas, Frames
Atual-sistema valor para peça, externo Zero Offset
- K4 Comunicação
- N2 PARADA DE EMERGÊNCIA
- P1 Eixo transversal
- P3 Programa básico PLC
- R1 Aproximação do ponto de referência
- S1 Fusos
- V1 Avanços
- W1 Compensação de ferramenta

/FB2/

SINUMERIK 840D/840Di/810D(CCU2)/FM-NC (04.00 Edição)

Descrição das funções, funções avançadas (Parte 2)

incluindo FM-NC: Tornear, motor passo a passo

(em seguinte, são citados os respectivos capítulos)

N.º de pedido.: 6FC5 297-5AC30-0BP2

- A4 Digital e analógico NCK I/Os
- B3 Several Painel de operação e NCUs
- B4 Operação via PC/PG

F3	Diagnose Remota
H1	Jog com / sem nônio
K3	Compensações
K5	BAG, canais, troca de eixo
L1	FM-NC bus local
M1	Transformação cinemática
M5	Medição
N3	Cames de Software, sinais de caminho
N4	Puncionar e roer
P2	Eixos de posicionamento
P5	Oscilação
R2	Eixos circulares
S3	Fuso síncrono
S5	Ações síncronas (até SW 3)
S6	Controle por motor passo a passo
S7	Configuração da memória
T1	Eixos de divisão
W3	Troca de ferramentas
W4	Retificação

/FB3/

SINUMERIK 840D/840Di/810D(CCU2)/FM-NC

Descrição das funções, funções especiais (Parte3)

(em seguinte, são citados os respectivos capítulos) (04.00 Edição)

N.º de pedido.: 6FC5 297-5AC80-0BP2

F2	Transformação de 3-eixos para 5-eixos
G1	Eixos tipo Gantry
G3	Tempos de ciclo
K6	Monitoração do túnel de contorno
M3	Movimento acoplado e acoplamento de valor de guia
S8	Velocidade de rotação constante da peça para retificação
Centerless	
T3	Controle tangencial
V2	Preprocessamento
W5	Correção do raio de ferramenta 3D
TE1	Regulação da distância
TE2	Eixo análogo
TE3	Master-Slave para drives
TE4	Transformação Package Handling
TE5	Setpoint troca
TE6	MCS Coupling

/FBA/	<p>SIMODRIVE 611D/SINUMERIK 840D/810D Carac. funcionais funções de acionamento (04.00 Edição) (em seguinte, são citados os respectivos capítulos) N.º de pedido.: 6SN1 197-0AA80-0BP6 DB1 Mensagens de funcionamento/reações ao alarme DD1 Funções de diagnóstico DD2 Circuito de regulação de velocidade DE1 Funções de acionamento ampliadas DF1 Liberações DG1 Parâmetriação de transdutores DM1 Calcular parâmetros do motor/da unidade de potência e dados de regulador DS1 Circuito de regulação de corrente DÜ1 Monitorações/limitações</p>
/FBAN/	<p>SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D digital Descrição das funções Módulo-ANA (11.99 Edição) N.º de pedido.: 6SN1 197-0AB80-0BP0</p>
/FBD/	<p>SINUMERIK 840D Descrição das funções digitalização (07.99 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 297-4AC50-0BP0 DI1 Start-up DI2 Escanar com sensores Tactile (scancad scan) DI3 Escanar com Lasers (scancad laser) DI4 Geração programa de furação (scancad mill)</p>
/FBDN/	<p>CAM Integração DNC NT-2000 Descrição das funções (10.99 Edição) Sistema para gerenciamento de dados NC e distribuição de dados N.º de pedido.: 6FC5 297-5AE50-0BP0</p>
/FBFA/	<p>SINUMERIK 840D/810D Descrição das funções ISO Dialects para SINUMERIK (04.00 Edição) N.º de pedido.: 6FC5 297-5AE10-0BP1</p>
/FBHLA/	<p>SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital Descrição das funções</p>



Módulo **HLA**
N.º de pedido.: 6SN1 197-0AB60-0BP1

(08.99 Edição)

/FBMA/	SINUMERIK 810D/810D Descrição das funções ManualTurn N.º de pedido.: 6FC5 297-5AD50-0BP0	(12.99 Edição)
/FBO/	SINUMERIK 840D/810D/FM-NC Descrição das funções Configuração da interface operador OP 030 (em seguinte, são citados os respectivos capítulos) N.º de pedido.: 6FC5 297-3AC40-0BP0 BA Instruções de operação EU Development Environment (Pacote de configuração) PS Somente Online: Syntax de configuração (Pacote de configuração) PSE Introdução da configuração da interface do usuário IK Screen Kit: Software Update e configuração	(03.96 Edição)
/FBP/	SINUMERIK 840D Descrição das funções programação C-PLC N.º de pedido.: 6FC5 297-3AB60-0BP0	(03.96 Edição)
/FBR/	SINUMERIK 840D/810D Descrição das funções SINCOM Computer Link N.º de pedido.: 6FC5 297-5AD60-0BP0 NFL Interface Host Computer NPL Interface PLC/NCK	(02.00 Edição)
/FBSI/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE Descrição das funções SINUMERIK Safety Integrated N.º de pedido.: 6FC5 297-5AB80-0BP1	(05.00 Edição)
/FBSP/	SINUMERIK 840D/810D Descrição das funções ShopMill N.º de pedido.: 6FC5 297-5AD80-0BP1	(05.00 Edição)
/FBST/	SIMATIC FM STEPDRIVE/SIMOSTEP Descrição da função N.º de pedido.: 6SN1 197-0AA70-0BP3	(01.97 Edição)

/FBSY/	<p>SINUMERIK 840D/810D</p> <p>Descrição das funções ação de sincronismo (04.00 Edição)</p> <p>Para madeira, vidro, cerâmica, prensado</p> <p>N.º de pedido.: 6FC5 297-5AD40-0BP2</p>
/FBTD/	<p>SINUMERIK 840D/810D</p> <p>Descrição das funções (04.99 Edição)</p> <p>Informação ferramenta SINTDI com Help-Online</p> <p>N.º de pedido.: 6FC5 297-5AE00-0BP0</p>
/FBU/	<p>SIMODRIVE 611 universal</p> <p>Descrição das funções (10.99 Edição)</p> <p>Componente Closed-Loop Control para controle velocidade e posicionamento</p> <p>N.º de pedido.: 6SN1 197-0AB20-0BP2</p>
/FBW/	<p>SINUMERIK 840D/810D</p> <p>Descrição das funções gerenciamento de ferramenta (04.00 Edição)</p> <p>N.º de pedido.: 6FC5 297-5AC60-0BP2</p>
/HBI/	<p>SINUMERIK 840Di</p> <p>Manual (06.00 Edição)</p> <p>N.º de pedido.: 6FC5 297-5AE50-0BP0</p>
/IK/	<p>SINUMERIK 840D/810D/FM-NC</p> <p>Screen Kit MMC 100/ unidade painel de operação (06.96 Edição)</p> <p>Descrição das funções: Software Update e configuração</p> <p>N.º de pedido.: 6FC5 297-3EA10-0BP1</p>
/KBU/	<p>SIMODRIVE 611 universal</p> <p>Descrição resumida (10.99 Edição)</p> <p>Componente Closed-Loop Control para controle velocidade</p> <p>N.º de pedido.: 6SN1 197-0AB40-0BP2</p>
/PJLM/	<p>SIMODRIVE</p> <p>Guia de planejamento Linear Motors (02.00 Edição)</p> <p>(sobre requisição)</p> <p>ALL Informações gerais sobre motores lineares</p> <p>1FN1 1FN1 Três fases AC Linear Motor</p> <p>1FN3 1FN3 Três fases AC Linear Motor</p> <p>CON Conexão</p>



N.º de pedido.: 6SN1 197-0AB70-0BP1

/PJM/	SIMODRIVE Planning Guide Motors Três fases AC Motors para avanço e Drives fuso principal N.º de pedido.: 6SN1 197-0AA20-0BP3	(01.98 Edição)
/PJU/	SIMODRIVE 611-A/611-D Planning Guide Inverters Transistor PWM Inverters for AC Feed Drives and AC Main Spindle Drives N.º de pedido.: 6SN1 197-0AA00-0BP4	(08.98 Edição)
/POS1/	SIMODRIVE POSMO A User Manual Distributed Positioning Motor on PROFIBUS DP N.º de pedido.: 6SN2 197-0AA00-0BP1	(02.00 Edição)
/POS2/	SIMODRIVE POSMO A Instruções de instalação (inclui o POSMO A) N.º de pedido.: 462 008 0815 00	(12.98 Edição)
/S7H/	SIMATIC S7-300 – Manual: Assembly, CPU Data (HW) – Manual de referência: Module Data N.º de pedido.: 6ES7 398-8AA03-8AA0	(10.98 Edição)
/S7HT/	SIMATIC S7-300 Manual: STEP 7, Conhecimentos principais, V. 3.1 N.º de pedido.: 6ES7 810-4CA02-8AA0	(03.97 Edição)
/S7HR/	SIMATIC S7-300 Manual: STEP 7, Manuais de referência, V. 3.1 N.º de pedido.: 6ES7 810-4CA02-8AR0	(03.97 Edição)
/S7SI/	SIMATIC S7-300 FM 353 Step Drive módulo de posicionamento Encomendar em conjunto com o pacote de configuração	(04.97 Edição)
/S7L/	SIMATIC S7-300 FM 354 Servo Drive Modulo de posicionamento Encomendar em conjunto com o pacote de configuração	(04.97 Edição)

