

HEIDENHAIN



TNC 620

Manual do Utilizador para Programação Klartext

Software NC 817600-04 817601-04 817605-04

Português (pt) 9/2016

Elementos de comando do TNC

função

Elementos de comando do TNC

função

Elementos de comando no ecrã

Tecla	Função
0	Selecionar a divisão do ecrã
0	Alternar o ecrã entre o modo de funcionamento da máquina e o da programação
	Softkeys: selecionar a função no ecrã
	Comutação de barras de softkeys

Modos de funcionamento da máquina

Tecla	Função
(m)	Funcionamento manual
	Volante eletrónico
	Posicionamento com introdução manual
	Execução do programa bloco a bloco
•	Execução contínua do programa

Modos de funcionamento de programação

Tecla	Função	
$\widehat{\Rightarrow}$	Programação	
->	Teste do programa	

Introduzir e editar eixos de coordenadas e algarismos

Tecla	Função
× v	Selecionar eixos de coordenadas ou introduzi-los no programa
0 9	Algarismos
-/+	Inverter ponto decimal / sinal
PI	Introdução de coordenadas polares / Valores incrementais
Q	Programação de parâmetros Q / Estado de parâmetros Q
+++	Aceitar posição real
NO ENT	Passar perguntas de diálogo e apagar palavras
ENT	Finalizar a introdução e continuar o diálogo
END	Fechar o bloco, terminar a introdução
CE	Restaurar introduções ou apagar mensagem de erro do TNC
DEL	Interromper o diálogo, apagar programa parcial

Indicações sobre as ferramentas

Tecla	Função
TOOL DEF	Definir dados de ferramenta no programa
TOOL CALL	Chamar dados da ferramenta

Gerir programas e ficheiros, funções do TNC

Tecla	Função
PGM MGT	Selecionar e apagar programas ou ficheiros, transmissão externa de dados
PGM CALL	Definir chamada do programa, selecionar tabelas de pontos zero e tabelas de pontos
MOD	Selecionar a função MOD
HELP	Visualizar textos de ajuda em caso de mensagens de erro do NC, chamar o TNCguide
ERR	Visualizar todas as mensagens de erro em espera
CALC	Mostrar a calculadora
SPEC FCT	Visualizar funções especiais

Teclas de navegação

Tecla	Função
1 -	Posicionar o cursor
GOTO	Selecionar diretamente blocos, ciclos e funções de parâmetros
HOME	Navegar até ao início do programa ou até ao início da tabela
END	Navegar até ao fim do programa ou até ao fim de uma linha da tabela
PGUP	Navegar para cima por páginas
PG DN	Navegar para baixo por páginas
	Selecionar o separador seguinte nos formulários
	Janela de diálogo ou botão do ecrã seguinte/anterior

Ciclos, subprogramas e repetições parciais dum programa

Tecla		Função
TOUCH PROBE		Definir ciclos de apalpação
CYCL DEF	CYCL CALL	Definir e chamar ciclos
LBL SET	LBL CALL	Introduzir e chamar subprogramas e repetições parciais dum programa
STOP		Introduzir paragem do programa num programa

Programar movimentos de trajetória

Tecla	Função
APPR DEP	Aproximar/sair do contorno
FK	Livre programação de contornos FK
L	Reta
CC +	Ponto central do círculo/Polo para coordenadas polares
C	Trajetória circular em redor dum ponto central do círculo
CR Oreco	Trajetória circular com raio
CT	Trajetória circular com ligação tangencial
CHF o o	Chanfro/arredondamento de esquinas

Potenciómetro para o avanço e a velocidade do mandril

Avanço		
50 0 150 0 WW F %		



Sobre este manual

Sobre este manual

Apresenta-se seguidamente uma lista dos símbolos indicadores utilizados neste manual

\Rightarrow	Este símbolo significa que há indicações especiais a respeitar relativamente à função descrita.
!	Este símbolo significa que, ao utilizar-se a função descrita, existem um ou mais dos perigos seguintes: Perigos para a peça de trabalho Perigos para o dispositivo tensor Perigos para a ferramenta Perigos para a máquina Perigos para o operador
	Este símbolo alerta para uma situação potencialmente perigosa que pode causar lesões, caso não seja evitada.
•	Este símbolo significa que a função descrita deve ser ajustada pelo fabricante da sua máquina. Por conseguinte, a função descrita pode diferir de máquina para máquina.
	Este símbolo indica que as descrições detalhadas de uma função se encontram noutro manual de utilizador.

São desejáveis alterações? Encontrou uma gralha?

Esforçamo-nos constantemente por melhorar a nossa documentação para si. Agradecemos a sua ajuda, informando-nos das suas propostas de alterações através do seguinte endereço de e-mail:

tnc-userdoc@heidenhain.de

Tipo de TNC, software e funções

Este manual descreve as funções disponíveis nos comandos a partir dos números de software de NC que a seguir se apresentam.

Tipo de TNC	N.º de software de NC
TNC 620	817600-04
TNC 620 E	817601-04
TNC 620 Posto de programação	817605-04

A letra E caracteriza a versão de exportação do TNC. As opções de software seguintes não estão disponíveis na versão de exportação:

Advanced Function Set 2 (Opção #9)

Por meio dos parâmetros da máquina, o fabricante adapta as capacidades do TNC à respetiva máquina. Por isso, neste manual descrevem-se também funções que não estão disponíveis em todos os TNC.

As funções do TNC que não se encontram disponíveis em todas as máquinas são, por exemplo:

Medição de ferramentas com o apalpador TT

Para conhecer o efetivo alcance funcional da sua máquina, entre em contacto com o fabricante da máquina.

Muitos fabricantes de máquinas e a HEIDENHAIN oferecem cursos de programação para os TNC. Para se familiarizar exaustivamente com as funções do TNC, é recomendável participar nesses cursos.



Manual do Utilizador Programação de Ciclos:

Todas as funções de ciclos (ciclos de apalpação e ciclos de maquinagem) estão descritas no Manual do Utilizador Programação de Ciclos. Se necessitar deste manual do utilizador, agradecemos que se dirija à HEIDENHAIN. ID: 1096886-xx

Tipo de TNC, software e funções

Opções de software

O TNC 620 dispõe de diversas opções de software que podem ser ativadas pelo fabricante da máquina. Cada opção é de ativação independente e contém, respetivamente, as seguintes funções:

Additional Axis (Opção #0 e Opção #	1)
Eixos adicionais	Ciclos de regulação adicionais 1 e 2
Advanced Function Set 1 (Opção #8)	
Grupo de funções avançadas 1	Maquinagem de mesa rotativa
	Contornos sobre o desenvolvimento de um cilindro
	Avanço em mm/min
	Conversões de coordenadas:
	Inclinação do plano de maquinagem
Advanced Function Set 2 (Opção #9)	
Grupo de funções avançadas 2	Maquinagem 3D:
Sujeito a autorização de exportação	Guia do movimento especialmente livre de solavancos
	Correção da ferramenta 3D por meio de vetores normais
	 Modificação da posição de cabeça basculante com o volante eletrónico durante a execução do programa; a posição da extremidade da ferramenta permanece inalterada (TCPM = Tool Center Point Management)
	Manter a ferramenta perpendicular ao contorno
	 Correção do raio da ferramenta perpendicular à direção do movimento e direção da ferramenta
	Interpolação:
	Reta em 5 eixos
Funções Apalpador (Opção #17)	
Funções de apalpação	Ciclos de apalpação:
	 Compensar a inclinação da ferramenta em funcionamento automático
	Ponto de referência no modo de funcionamento Modo de operacao manual
	 Definir ponto de referência em funcionamento automático
	 Medir peças de trabalho automaticamente
	 Medir ferramentas automaticamente
HEIDENHAIN DNC (Opção #18)	
	Comunicação com aplicações PC externas através de componentes COM
Advanced Programming Features (O	pção #19)
Funções de programação	Livre programação de contornos FK:
avançadas	Programação em texto claro HEIDENHAIN com apoio gráfico para peças de trabalho com dimensões não adequadas a NC

Advanced	Programming	Features	(Opcão #19)
Advanced	riogrammig	i cutures	(Opguo #10)

Advanced Programming Features (Opção #19)			
	Ciclos de maquinagem:		
	 Furar em profundidade, alargar furo, mandrilar, rebaixar, centrar (ciclos 201 - 205, 208, 240, 241) 		
	 Fresagem de roscas interiores e exteriores 		
	 Acabar caixas e ilhas retangulares e circulares (ciclos 212 - 215, 251 - 257) 		
	 Facejamento de superfícies planas e inclinadas (ciclos 230 - 233) Ranhuras retas e ranhuras circulares (ciclos 210, 211, 253, 254) 		
	Padrão de pontos em círculo e linhas (ciclos 220, 221)		
	 Traçado do contorno, caixa de contorno - também paralela ao contorno, ranhura de contorno trocoidal (ciclos 20 - 25, 275) 		
	Gravar (ciclo 225)		
	 Podem ser integrados ciclos do fabricante (ciclos especialmente criados pelo fabricante da máquina) 		
Advanced Graphic Features (Opção #	20)		
Funções gráficas avançadas	Gráficos de teste e maquinagem:		
	Vista de cima		
	Representação em três planos		
	Representação 3D		
Advanced Function Set 3 (Opção #21)		
Grupo de funções avançadas 3	Correção da ferramenta:		
	M120: Calcular contorno de raio corrigido com uma antecipação de até 99 blocos (LOOK AHEAD)		
	Maquinagem 3D:		
	M118: Sobrepor posicionamentos do volante durante a execução de um programa		
Pallet Managment (Opção #22)			
Gestão de paletes	Maquinagem de peças de trabalho na sequência pretendida		
Display Step (Opção #23)			
Resolução	Precisão de introdução:		
	Eixos lineares até 0,01 μm		
	Eixos angulares até 0,00001°		
DXF Converter (Opção #42)			
Conversor de DXF	Formato DXF suportado: AC1009 (AutoCAD R12)		
	Aceitação de contornos e padrões de pontos		
	 Determinação prática de um ponto de referência 		
	Selecionar graficamente secções de contorno de programas Klartext		
KinematicsOpt (Opção #48)			
Otimização da cinemática da	 Guardar/restabelecer a cinemática ativa 		
máquina	 Testar a cinemática ativa 		
	Otimizar a cinemática ativa		

Tipo de TNC, software e funções

Extended Tool Management (Opção #93)		
Gestão de ferramentas avançada	Baseada em Python	
Remote Desktop Manager (Opção #	133)	
Comando à distância de CPU	Windows numa CPU separada	
externas	Integrado na superfície do TNC	
Cross Talk Compensation – CTC (Op	ção #141)	
Compensação de acoplamentos de eixos	 Determinação de desvio de posição por causas dinâmicas através de acelerações dos eixos 	
	Compensação do TCP (Tool Center Point)	
Position Adaptive Control – PAC (Op	ção #142)	
Regulação adaptativa da posição	 Adaptação de parâmetros de regulação em função da posição dos eixos no espaço de trabalho 	
	 Adaptação de parâmetros de regulação em função da velocidade ou da aceleração de um eixo 	
Load Adaptive Control – LAC (Opção	o #143)	
Regulação adaptativa da carga	 Determinação automática de massas de peças de trabalho e forças de atrito 	
	 Adaptação de parâmetros de regulação em função da massa atual da peça de trabalho 	
Active Chatter Control – ACC (Opção	o #145)	
Supressão de vibrações ativa	Função totalmente automática para supressão de vibrações durante a maquinagem	
Active Vibration Damping – AVD (Op	oção #146)	
Atenuação de vibrações ativa	Atenuação das vibrações da máquina para melhorar a superfície da peça de trabalho	

Estado de desenvolvimento (funções de atualização)

Juntamente com as opções de software, são geridos outros desenvolvimentos essenciais do software TNC através de funções de atualização, o Feature Content Level (termo inglês para Estado de Desenvolvimento). Se receber uma atualização de software no seu TNC, as funções sujeitas ao FCL não estarão automaticamente à sua disposição.



Se receber uma nova máquina, todas as funções de atualização estarão disponíveis sem custos adicionais.

As funções de atualização constam do manual assinalado com FCL n. O n corresponde ao número consecutivo do estado de desenvolvimento.

É possível ativar permanentemente as funções FCL através da aquisição de um código. Se necessário, contacte o fabricante da sua máquina ou a HEIDENHAIN.

Local de utilização previsto

O TNC corresponde à Classe A segundo EN 55022 e destina-se principalmente para funcionamento em ambientes industriais.

Aviso legal

Este produto utiliza software de fonte aberta. Poderá encontrar mais informações no comando em:

- Modo de funcionamento Programar
- Função MOD
- Softkey AVISOS DE LICENÇA

Tipo de TNC, software e funções

Novas funções

Novas funções 73498x-02

- Os ficheiros DXF podem agora ser abertos diretamente no TNC, de forma a extrair contornos e padrões de pontos, ver "Aceitar os dados de ficheiros CAD", Página 295
- A direção do eixo da ferramenta ativa pode agora ser ativada como eixo da ferramenta virtual no modo de funcionamento manual e durante a sobreposição de volante, ver "Sobrepor posicionamento com o volante durante a execução do programa: M118 (Opção de software Diversas funções)", Página 423
- A leitura e escrita de tabelas são agora possíveis com tabelas livremente definíveis, ver "Tabelas de definição livre", Página 455
- Novo ciclo de apalpação 484 para calibração do apalpador sem cabo TT 449, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Os novos volantes HR 520 e HR 550 FS são suportados, ver "Deslocação com volantes eletrónicos", Página 535
- Novo ciclo de maquinagem 225 Gravação, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Nova opção de software Supressão de vibrações ativa ACC, ver "Supressão de Vibrações Ativa ACC (Opção #145)", Página 439
- Novo ciclo de apalpação manual "Eixo central como ponto de referência", ver "Eixo central como ponto de referência ", Página 587
- Nova função para arredondamento de esquinas, ver "Arredondar esquinas: M197", Página 430
- O acesso externo ao TNC pode agora ser bloqueado através de uma função MOD, ver "Acesso externo", Página 645

Funções modificadas 73498x-02

- O número máximo de carateres na tabela de ferramentas foi aumentado de 16 para 32 nos campos NAME e DOC, ver "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208
- A tabela de ferramentas foi aumentada com as coluna ACC, ver "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208
- O comando e o comportamento de posição dos ciclos de apalpação manual foram melhorados, ver "Utilizar apalpador 3D (opção #17)", Página 562
- Nos ciclos, agora também é possível aceitar valores predefinidos num parâmetro de ciclo com a função PREDEF, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Nos ciclos KinematicsOpt utiliza-se agora um novo algoritmo de otimização, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- No ciclo 257 Ilha circular está agora disponível um parâmetro com o qual é possível determinar a posição de aproximação na ilha, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- No ciclo 256 Ilha retangular está agora disponível um parâmetro com o qual é possível determinar a posição de aproximação na ilha, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- O ciclo de apalpação manual "Rotação básica" permite agora compensar a posição inclinada da peça de trabalho também através de uma rotação da mesa, ver "Compensar a posição inclinada da peça de trabalho por meio de uma rotação da mesa", Página 579

Tipo de TNC, software e funções

Novas funções 81760x-01

- Novo modo de funcionamento especial RETIRAR, ver "Retirar após corte de corrente", Página 628
- Novo gráfico de simulação, ver "Gráficos (Opção #20)", Página 606
- Nova função MOD "Ficheiro de aplicação da ferramenta" dentro do grupo de configurações da máquina, ver "Ficheiro de aplicação da ferramenta", Página 648
- Nova função MOD "Definir hora do sistema" dentro do grupo de configurações do sistema, ver "Ajustar a hora do sistema", Página 649
- Novo grupo MOD "Definições do gráfico", ver "Definições do gráfico", Página 644
- Com a nova calculadora de dados de corte, pode calcular a velocidade do mandril e o avanço, ver "Calculadora de dados de corte", Página 183
- A função Supressão de vibrações ativa ACC pode agora ser ativada ou desativada através de uma softkey, ver "Ativar/ desativar a ACC", Página 440
- Foram introduzidas novas decisões Se...Então nos comandos de salto, ver "Programar funções se/então", Página 345
- Aos carateres do ciclo de maquinagem 225 Gravação foram adicionados os tremas e o símbolo de diâmetro, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Novo ciclo de maquinagem 275 Fresagem trocoidal, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Novo ciclo de maquinagem 233 Fresagem transversal, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- O parâmetro Q395 REFERÊNCIA PROFUNDIDADE foi introduzido nos ciclos de furação 200, 203 e 205, para avaliar o T-ANGLE, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Introduziu-se o ciclo de apalpação 4 MEDIÇÃO 3D, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Funções modificadas 81760x-01

- Agora são permitidas até 4 funções M num bloco NC, ver "Princípios básicos", Página 410
- Foram introduzidas novas softkeys na calculadora para a aceitação de valores, ver "Comando", Página 180
- Agora, a visualização do curso restante também pode ser mostrada no sistema de introdução, ver "Selecionar a visualização de posição", Página 650
- O ciclo 241 FURAR EM PROFUNDIDADE COM GUME ÚNICO foi enriquecido com vários parâmetros de introdução, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Ao ciclo 404 foi adicionado o parâmetro Q305 N.º EM TABELA, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Introduziu-se um avanço de aproximação nos ciclos de fresagem de rosca 26x, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- É agora possível definir um avanço para a retração no ciclo 205 Furar em profundidade universal com o parâmetro A208, ver o Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Tipo de TNC, software e funções

Novas funções 81760x-02

- Os programas com as extensões .HU e .HC podem ser selecionados e executados em todos os modos de funcionamento
- Introduziram-se as funções SELECC. PROGRAMA e CHAMAR PROGRAMA SELECIONAD, ver "Chamar um programa qualquer como subprograma", Página 323
- Nova função FEED DWELL para programar tempos de espera repetitivos, ver "Tempo de espera FUNCTION FEED", Página 463
- As funções FN18 foram ampliadas, ver "FN 18: SYSREAD Ler dados do sistema", Página 358
- O software de segurança SELinux permite bloquear suportes de dados USB, ver "Software de segurança SELinux", Página 103
- Introduziu-se o parâmetro de máquina posAfterContPocket (N.º 201007), que influencia o posicionamento após um ciclo SL, ver "Parâmetros de utilizador específicos da máquina", Página 674
- É possível definir zonas de proteção no menu MOD, ver "Introduzir os limites de deslocação", Página 647
- Possibilidade de proteção contra escrita em linhas individuais da tabela de preset, ver "Memorizar pontos de referência na tabela de preset", Página 552
- Nova função de apalpação manual para alinhamento de um plano, ver "Determinar a rotação básica 3D", Página 580
- Nova função de alinhamento do plano de maquinagem sem eixos rotativos, ver "Inclinar plano de maquinagem sem eixos rotativos", Página 492
- Possibilidade de abrir ficheiros CAD sem a opção #42, ver "CAD-Viewer", Página 297
- Nova opção de software #93 Extended Tool Management, ver "Chamar a gestão de ferramentas", Página 234

Funções modificadas 81760x-02

- Possibilidade de introdução do avanço FZ e FU no bloco Tool Call, ver "Chamar dados de ferramenta", Página 221
- O campo de introdução da coluna DOC na tabela de posições foi aumentado para 32 carateres, ver "Tabela de posições para trocador de ferramentas", Página 218
- Os comandos FN 15, FN 31, FN 32, FT e FMAXT de comandos precedentes deixam de criar blocos ERROR ao importar. Durante a simulação ou execução de um programa NC com tais comandos, o comando interrompe o programa NC com uma mensagem de erro que ajuda o utilizador a encontrar uma realização alternativa
- As funções auxiliares M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 M204 de comandos precedentes deixam de criar blocos ERROR ao importar. Durante a simulação ou execução de um programa NC com estas funções auxiliares, o comando interrompe o programa NC com uma mensagem de erro que ajuda o utilizador a encontrar uma realização alternativa, ver "Comparação: Funções auxiliares", Página 716
- O tamanho máximo dos ficheiros emitidos com FN 16: F-PRINT foi aumentado de 4 kB para 20 kB
- A tabela de preset Preset.PR está protegida contra escrita no modo de funcionamento Programação, ver "Memorizar pontos de referência na tabela de preset", Página 552
- O campo de introdução da lista de parâmetros Q para definição do separador QPARA da visualização de estado compreende 132 posições de introdução, ver "Visualizar parâmetros Q (separador QPARA)", Página 95
- Calibração manual do apalpador com menos posicionamentos prévios, ver "Calibrar apalpador 3D (opção #17)", Página 570
- A visualização de posição considera a medida excedente DL programada no bloco Tool Call opcionalmente como medida excedente da peça de trabalho ou da ferramenta, ver "Valores delta para comprimentos e raios", Página 207
- No modo bloco a bloco, o comando processa cada ponto individualmente nos ciclos de padrões de pontos e CYCL CALL PAT, ver "Execução do programa", Página 621
- O reboot do comando deixa de ser possível com a tecla END; realiza-se, ao invés, com a softkey INICIAR DE NOVO, ver "Desligar", Página 532
- Em modo de funcionamento Manual, o comando mostra o avanço de trajetória, ver "Velocidade do mandril S, Avanço F e Função Auxiliar M", Página 545
- Só é possível desativar a inclinação em modo de funcionamento Manual através do menu 3D-ROT, ver "Ativação da inclinação manual", Página 594
- O parâmetro de máquina maxLineGeoSearch (N.º 105408) foi aumentado para, no máximo, 50000, ver "Parâmetros de utilizador específicos da máquina", Página 674
- Os nomes das opções de software #8, #9 e #21 foram alterados, ver "Opções de software", Página 8

Tipo de TNC, software e funções

Funções de ciclo novas e modificadas 81760x-02

- Novo ciclo 239 DETERMINAR CARGA para LAC (Load Adapt. Control) Adaptação de parâmetros de regulação em função da carga (Opção #143)
- Foi adicionado o ciclo 270 DADOS RECOR. CONTOR. (Opção #19)
- Foi adicionado o ciclo 39 CONT. SUPERF. CILIN. (Opção #1)
- O bloco de carateres do ciclo de maquinagem 225 GRAVACAO foi ampliado com os carateres CE, ß, @ e hora do sistema
- Os ciclos 252-254 (Opção #19) foram ampliados com o parâmetro opcional Q439
- O ciclo 22 CTN FRESAR (Opção #19) foi ampliado com os parâmetros opcionais Q401, Q404
- O ciclo 484 CALIBRAR IR-TT (Opção #17) foi ampliado com o parâmetro opcional Q536

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Novas funções 81760x-03

- As funções de apalpação manual criam na tabela de preset uma linha que ainda não exista, ver "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset", Página 569
- As funções de apalpação manual podem escrever numa linha protegida por palavra-passe, ver "Registar os valores de medição provenientes dos ciclos de apalpação", Página 567
- A tabela de ferramentas foi aumentada com a colunaAFC LOAD. Nesta coluna, pode definir uma potência de referência reguladora em função da ferramenta para a regulação adaptativa do avanço AFC que tenha determinado uma vez mediante o corte de memorização, ver "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208
- A tabela de ferramentas de tornear foi ampliada com a coluna CINEMÁTICA, ver "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208
- Ao importar dados de ferramenta, o ficheiro CSV pode conter colunas de tabela não conhecidas do comando. Durante a importação, aparece uma mensagem com as colunas não conhecidas e um aviso de que estes valores não serão aceites, ver "Importar e exportar dados de ferramenta", Página 240
- Nova função FUNCTION S-PULSE para a programação de rotações pulsantes, ver "Rotações pulsantes FUNCTION S-PULSE", Página 461
- A gestão de ficheiros permite uma pesquisa rápida de ficheiros, introduzindo a letra inicial, ver "Selecionar unidades de dados, diretórios e ficheiros", Página 151
- Com a estruturação ativa, é possível editar o bloco de estruturação na janela de estruturação, ver "Definição, possibilidade de aplicação", Página 178
- As funções FN18 foram ampliadas, ver "FN 18: SYSREAD Ler dados do sistema", Página 358
- O comando diferencia um programa NC cancelado de um parado. No estado cancelado, o comando oferece um maior número de possibilidades de intervenção, ver "Interromper, parar ou cancelar maquinagem", Página 623
- Na função Inclinar plano de maquinagem, é possível selecionar uma ajuda animada, ver "Resumo", Página 471
- Agora, a opção de software #42 Convertor de DXF também produz círculos CR, ver "Ajustes básicos", Página 300

Tipo de TNC, software e funções

Funções modificadas 81760x-03

- Ao editar a tabela de ferramentas ou a gestão de ferramentas, é bloqueada somente a linha atual da tabela. ver "Editar tabelas de ferramentas", Página 212
- Ao importar tabelas de ferramentas, os tipos de ferramenta não disponíveis são importados com o tipo Indefinido, ver "Importar tabelas de ferramentas", Página 215
- Não é possível apagar dados de ferramenta de ferramentas que ainda estão memorizadas na tabela de posições, ver "Editar tabelas de ferramentas", Página 212
- Em todas as funções de apalpação manual, é possível uma seleção mais rápida do ângulo inicial de furos e ilhas com a ajuda de softkeys (direções de apalpação paralelas ao eixo), ver "Funções em ciclos de apalpação", Página 564
- Na apalpação, após a aceitação do valor real do 1.º ponto para o 2.º ponto, mostra-se a softkey da direção do eixo.
- Em todas as funções de apalpação manual, a direção do eixo principal é indicada como predefinição.
- As hardkeys END e ACEITAÇÃO DA POSIÇÃO REAL podem ser utilizadas nos ciclos de apalpação manuais
- Em modo de funcionamento Manual, a visualização do avanço de trajetória foi alterada, ver "Velocidade do mandril S, Avanço F e Função Auxiliar M", Página 545
- Na gestão de ficheiros, os programas ou diretórios na posição do cursor são mostrados adicionalmente com um campo próprio por baixo da indicação do caminho atual
- A edição de um bloco já não leva à supressão da marcação de bloco. Quando se edite um bloco com marcação de bloco ativa e, em seguida, se selecione outro bloco através da pesquisa sintática, a marcação estende-se ao novo bloco selecionado, ver "Marcar, copiar, cortar e inserir programas parciais", Página 142
- Na divisão do ecrã PROGRAMA + SECCOES, é possível editar a estruturação na janela de estruturação, "Definição, possibilidade de aplicação"
- As funções APPR CT e DEP CT permitem a aproximação e o afastamento de uma hélice. Este movimento é executado como hélice de passo uniforme, ver "Resumo: tipos de trajetória para a aproximação e saída do contorno", Página 252
- As funções APPR LT, APPR LCT, DEP LT e DEP LCT posicionam todos os três eixos simultaneamente sobre o ponto auxiliar, ver "Aproximação numa reta com união tangencial: APPR LT", Página 255, ver "Aproximação segundo uma trajetória circular tangente ao contorno e segmento de reta: APPR LCT", Página 257
- A validade dos limites de deslocação introduzidos é verificada, ver "Introduzir os limites de deslocação", Página 647
- Ao calcular o ângulo de eixo nos eixos desselecionados com M138, o comando guarda o valor 0, ver "Seleção de eixos basculantes: M138", Página 501
- O campo de introdução das colunas SPA, SPB e SPC na tabela de preset foi aumentado para 999,9999 carateres, ver "Gestão de pontos de referência com a tabela de preset", Página 551

- Inclinar também é permitido em combinação com Espelhar, ver "A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)", Página 469
- Mesmo que o diálogo de ROT-3D se encontre em Ativo no modo de funcionamento Manual, PLANE RESET atua com uma transformação básica ativa, ver "Ativação da inclinação manual", Página 594
- O potenciómetro de avanço reduz apenas o avanço programado, já não o avanço calculado pelo comando, ver "Avanço F", Página 204
- O Conversor de DXF emite FUNCTION MODE TURN ou FUNCTION MODE MILL como comentário
- Funções de ciclo novas e modificadas 81760x-03
- Novo ciclo 258 ILHA POLIGONAL (opção #19)
- Os ciclos 421, 422 e 427 foram ampliados com os parâmetros Q498 e Q531
- No ciclo 247: DEFINIR PONTO DE REFERÊNCIA, o número do ponto de referência pode ser selecionado da tabela de preset com o parâmetro correspondente
- Nos ciclos 200 e 203, o comportamento do tempo de espera em cima foi ajustado
- O ciclo 205 executa a remoção de aparas sobre a superfície de coordenadas
- Nos ciclos SL, M110 é agora tido em consideração nos arcos de círculo com interior corrigido, se estiver ativo durante a maquinagem

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Tipo de TNC, software e funções

Novas funções 81760x-04

- Nova função FUNCTION DWELL para a programação de um tempo de espera, ver "Tempo de espera FUNCTION DWELL", Página 465
- A tabela de ferramentas foi ampliada com a coluna OVRTIME, ver "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208
- Durante um ciclo de apalpação manual, é possível transferir o controlo para o volante, ver "Movimentos de deslocação com um volante com display", Página 563
- É possível conectar vários volantes a um comando, ver "Deslocação com volantes eletrónicos", Página 535
- No modo de funcionamento Volante electronico, o eixo do volante para um HR 130 pode ser selecionado com as teclas de eixo cor de laranja
- Se o comando estiver ajustado para a unidade de medida POLEGADA, o comando também calcula os movimentos executados com o volante em POLEGADAS, ver "Deslocação com volantes eletrónicos", Página 535
- As funções FN18 foram ampliadas, ver "FN 18: SYSREAD Ler dados do sistema", Página 358
- As funções FN16 foram ampliadas, ver "FN16: F-PRINT Emitir textos e valores de parâmetros Q formatados", Página 353
- O ficheiro guardado com GUARDAR COMO encontra-se na gestão de ficheiros também como ULTIMO ARQUIVO, ver "Editar programa", Página 139
- Se guardar ficheiros mediante GUARDAR COMO, com a softkey TROCAR, pode selecionar a pasta de destino, ver "Editar programa", Página 139
- A gestão de ficheiros mostra barras de deslocação verticais e suporta a deslocação com o rato, ver "Chamar a gestão de ficheiros", Página 150
- Novo parâmetro de máquina para restaurar M7 e M8, ver
 "Parâmetros de utilizador específicos da máquina", Página 674
- Novo parâmetro de máquina para desativar a programação de eixos paralelos, ver "Maquinagem com eixos paralelos U, V e W", Página 441
- Com a função STRLEN, é possível verificar se está definido um parâmetro de string, ver "Determinar o comprimento de um parâmetro String ", Página 392
- Com a função SYSSTR, é possível exportar a versão do software NC, ver "Ler dados do sistema", Página 389
- A função **FN 38: SEND** pode agora ser programada sem código
- Com a função FN 0, agora também podem ser transferidos parâmetros Ω indefinidos
- Nos saltos com FN 9, são permitidos parâmetros QS e textos como condição, ver "Programar funções se/então", Página 345
- Agora, os blocos cilíndricos também podem ser definidos com o diâmetro, em lugar do raio, ver "Definir o bloco: BLK FORM", Página 133
- A programação de TCPM AXIS SPAT é possível com o ciclo 8 ativo e o ciclo 10

- Os elementos de transição RND e CHF podem agora ser executados também entre contornos tridimensionais, ou seja, em blocos lineares com três coordenadas programadas ou uma hélice
- O comando suporta agora círculos no espaço, quer dizer, círculos em 3 eixos perpendicularmente ao plano de maquinagem, ver "Trajetória circular C em redor dum ponto central do círculo CC", Página 265
- No menu ROT 3D, mostra-se a cinemática ativa, ver "Ativação da inclinação manual", Página 594
- Nos modos de funcionamento Execucao passo a passo e Execucao continua, é possível selecionar a divisão do ecrã PROGRAMA + SECCOES, ver "Estruturar programas", Página 178
- Nos modos de funcionamento Execucao continua, Execucao passo a passo e Posicionam.c/ introd. manual, o tamanho da letra pode ser ajustado para o mesmo tamanho que no modo de funcionamento Programar, ver "Parâmetros de utilizador específicos da máquina", Página 674
- As funções no modo de funcionamento Posicionam.c/ introd. manual foram ampliadas e a operação adaptada, ver "Posicionamento com introdução manual", Página 599
- No modo de funcionamento RETIRAR, mostra-se a cinemática ativa, ver "Retirar após corte de corrente", Página 628
- No modo de funcionamento RETIRAR, o limite de avanço pode ser desativado com a softkey SUPRIMIR LIMITE DO AVANÇO, ver "Retirar após corte de corrente", Página 628
- No modo de funcionamento Teste de programa, é possível criar um ficheiro de aplicação de ferramentas também sem simulação, ver "Teste operacional da ferramenta", Página 226
- O modo de funcionamento Teste de programa permite ocultar os movimentos de marcha rápida através da softkey CURSOS F-MAX, ver "Representação 3D no modo de funcionamento Teste de programa", Página 610
- No modo de funcionamento Teste de programa, é possível restaurar o modelo de sólido através da softkey REPOR MODELO DE VOLUMES, ver "Representação 3D no modo de funcionamento Teste de programa", Página 610
- No modo de funcionamento Teste de programa, é possível restaurar os percursos da ferramenta através da softkey REPOR PERCURSO FERRAMENTA, ver "Representação 3D no modo de funcionamento Teste de programa", Página 610
- No modo de funcionamento Teste de programa, através da softkey MEDIÇÃO, é possível mostrar as coordenadas quando se posiciona o rato sobre o gráfico, ver "Representação 3D no modo de funcionamento Teste de programa", Página 610
- No modo de funcionamento Teste de programa, através da softkey STOP NA LINHA, é possível simular até um bloco definido pelo utilizador, ver "Executar o Teste de programa até um determinado bloco", Página 620
- No separador POS da visualização de estado, mostra-se a transformação básica ativa, ver "Posições e coordenadas (Separador POS)", Página 93

Tipo de TNC, software e funções

- A visualização de estado apresenta agora adicionalmente o caminho do programa principal ativo, ver "Resumo", Página 91ver "Informações gerais sobre o programa (Separador PGM)", Página 91
- No separador CYC da visualização de estado, mostram-se adicionalmente T-Max e TA-Max
- Agora é possível continuar o processo a partir de um bloco, ver "Entrada qualquer no programa: processo a partir dum bloco", Página 631
- Com as funções NC/PLC Backup e NC/PLC Restore, é possível fazer cópias de segurança de pastas isoladas ou unidades de dados completas, assim como restaurá-las ver "Backup e Restore", Página 107

Funções modificadas 81760x-04

- No nome da ferramenta, são permitidos adicionalmente os caracteres especiais % e ,, ver "Número de ferramenta, nome de ferramenta", Página 206
- Ao importar tabelas de ferramentas, são aceites os valores numéricos da coluna R-OFFS, ver "Importar tabelas de ferramentas", Página 215
- Na coluna LIFTOFF da tabela de ferramentas, agora a predefinição é N, ver "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208
- As colunas L e R da tabela de ferramentas estão vazias ao criar uma nova ferramenta, ver "Editar tabelas de ferramentas", Página 212
- Para as colunas RT e CINEMÁTICA da tabela de ferramentas está agora disponível a softkey SELECC.ver "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208
- A função de apalpação Esquina como ponto de referência foi ampliada, ver "Esquina como ponto de referência ", Página 583
- A disposição das softkeys no ciclo de apalpação manual APALPADOR P foi ajustada, ver "Esquina como ponto de referência ", Página 583
- A softkey FMAX na execução do programa limita não só o avanço de trajetória para a execução do programa, como também o avanço de eixo para movimentos de eixo manuais, ver "Limite de avanço F MAX", Página 546
- No posicionamento passo a passo, a atribuição das softkeys foi ajustada
- Ao abrir a tabela de preset, o cursor encontra-se sobre a linha do preset ativo
- Nova imagem auxiliar com PLANE RESET, ver "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485
- O comportamento de COORD ROT e TABLE ROT no menu ROT 3D alterou-se, ver "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485
- O bloco de estruturação atual é reconhecível mais claramente na janela de estruturação, ver "Definição, possibilidade de aplicação", Página 178
- O Lease-Time de DHCP continua válido também em caso de interrupção de corrente. Ao encerrar HeROS, já não é comunicado ao servidor DHCP que o endereço IP está agora novamente livre, ver "Configurar TNC", Página 659
- Na visualização de estado, os campos para os nomes LBL foram aumentados para 32 caracteres
- Agora, a visualização de estado TT também só mostra valores, se apenas posteriormente se mudar para o separador TT
- É possível alternar agora as visualizações de estado com a tecla SEPARADOR SEGUINTE, ver "Visualizações de estado suplementares", Página 90
- Só é possível editar uma tabela de paletes ativa na execução do programa através da softkey EDITAR PALETES, ver "Executar tabela de paletes", Página 526

Tipo de TNC, software e funções

- Quando um subprograma chamado com CALL PGM termina com M2 ou M30, o comando emite um aviso
- M124 já não produz uma mensagem de erro, apenas um aviso. Dessa forma, é possível executar sem interrupção programas NC com M124 programado
- Na gestão de ficheiros, só é possível alterar a escrita em maiúsculas e minúsculas do nome de um ficheiro
- Se, na gestão de ficheiros, transferir um ficheiro maior para um dispositivo USB, o comando emite um aviso até que a transferência do ficheiro esteja concluída, ver "Dispositivos USB no TNC", Página 171
- Na gestão de ficheiros, ao indicar-se o caminho, o comando mostra também o filtro de tipo atual
- A softkey MOSTRAR é agora visível na gestão de ficheiros em todos os modos de funcionamento
- Na gestão de ficheiros, a função SELECIONAR DIRETÓRIO ao copiar ficheiros ou diretórios foi alterada. As duas softkeys OK e INTERRUP. estão disponíveis nas duas primeiras posições
- As cores do grafismo de programação foram alteradas, ver "Gráfico de programação", Página 186
- Nos modos de funcionamento Teste de programa e Programar, os dados de ferramenta são restaurados quando um programa é selecionado de novo ou reiniciado com a softkey RESET + START
- No modo de funcionamento Teste de programa, no caso de PEC.BRUTO EM ESPAC. TRABALHO, o comando mostra como ponto de referência o ponto zero da mesa da máquina, ver "Representação do bloco no espaço de trabalho (Opção #20)", Página 615
- Depois de uma alteração do ponto de referência ativo, a continuação do programa só é possível após GOTO ou um processo a partir de um bloco, ver "Deslocar os eixos da máquina durante uma interrupção", Página 626
- Com um processo a partir de um bloco, é possível a entrada numa sequência FK, ver "Entrada qualquer no programa: processo a partir dum bloco", Página 631
- A operação e o diálogo do processo a partir de um bloco foram melhoradas, também para tabelas de paletes, ver "Entrada qualquer no programa: processo a partir dum bloco", Página 631

Funções de ciclo novas e modificadas 81760x-04

- No ciclo 251 Caixa retangular, M110 é agora tido em consideração nos arcos de círculo com interior corrigido, se estiver ativo durante a maquinagem
- No protocolo dos ciclos KinematicsOpt 451 e 452 é possível obter a posição dos eixos rotativos medidos antes e depois da otimização. (Opção de software 52)
- O ciclo 225 foi ampliado com os parâmetros Q516, Q367 e Q574. Dessa forma, é possível definir um ponto de referência para a posição de texto correspondente ou aumentar o comprimento de texto e a altura dos caracteres
- Nos ciclos 481 483, o parâmetro Q340 foi ampliado com a possibilidade de introdução "2". Isso permite um controlo da ferramenta sem alteração da tabela de ferramentas
- O ciclo 251 foi ampliado com o parâmetro Q439. Além disso, a estratégia de acabamento foi revista
- No ciclo 252, a estratégia de acabamento foi revista
- O ciclo 275 foi ampliado com os parâmetros Q369 e Q439

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Tipo de TNC, software e funções

1	Primeiros passos com o TNC 620	59
2	Introdução	81
3	Princípios básicos, gestão de ficheiros	117
4	Ajudas à programação	.173
5	Ferramentas	.203
6	Programar contornos	243
7	Aceitar os dados de ficheiros CAD	.295
8	Subprogramas e repetições parciais de um programa	315
9	Programar parâmetros Q	.333
10	Funções auxiliares	409
11	Funções especiais	.431
12	Maquinagem com eixos múltiplos	467
13	Gestão de paletes	523
14	Funcionamento manual e ajuste	529
15	Posicionamento com introdução manual	599
16	Teste do programa e execução do programa	.605
17	Funções MOD	.641
18	Tabelas e resumos	673

1	Primeiros passos com o TNC 62059		59
	1.1	Resumo	60
	1.2	Ligar a máquina	. 61
		Eliminar a interrupção de corrente e aproximar a pontos de referência	. 61
	1.3	Programar a primeira parte	62
		Selecionar o modo de funcionamento correto	62
		Os elementos de comando mais importantes do TNC	62
		Abrir um novo programa / Gestão de ficheiros	63
		Definir um bloco	. 64
		Estrutura dos programas	65
		Programar um contorno simples	. 66
		Criar programa de ciclos	. 69
	1.4	Testar graficamente a primeira parte (opção #20)	71
		Selecionar o modo de funcionamento correto	. 71
		Selecionar a tabela de ferramentas para o teste do programa	. 71
		Selecionar o programa que se deseja testar	72
		Selecionar a divisão do ecrã e a visualização	.72
		Iniciar o teste do programa	. 73
	1.5	Ajustar ferramentas	. 74
		Selecionar o modo de funcionamento correto	. 74
		Preparar e medir ferramentas	74
		A tabela de ferramentas TOOL.T	75
		A tabela de posições TOOL_P.TCH	76
	1.6	Ajustar a peça de trabalho	. 77
		Selecionar o modo de funcionamento correto	. 77
		Fixar a peca de trabalho	. 77
		Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)	. 78
	1.7	Executar o primeiro programa	79
		Selecionar o modo de funcionamento correto	. 79
		Selecionar o programa que se deseja executar	. 79
		Iniciar o programa	. 79

2	Intr	odução	81
	2.1	O TNC 620	82
		Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO	
		Compatibilidade	
	2.2	Ecrã e consola	
		Ecrã	63
		Determinar a divisão do ecrã	
		Consola	
	2.3	Modos de funcionamento	
		Euroionomente menuel e velente eletrénice	OE
		Posicionamento com introdução manual	
			86
		Teste do programa	
		Execução contínua de programa e execução de programa frase a frase	
	2.4	Visualizações de estado	
		Visualização de estado geral	
		Visualizações de estado suplementares	
	2.5	Gestor de janela	96
		Resumo da barra de tarefas	97
		Portscan	
		Remote Service	101
		Software de segurança SELinux	
		VNC	104
		Backup e Restore	107
	2.6	Remote Desktop Manager (Opção #133)	109
		Introdução	109
		Configurar a ligação – Windows Terminal Service	110
		Configurar a ligação – VNC	112
		Iniciar e terminar a ligação	113
	2.7	Acessórios: apalpadores 3D e volantes eletrónicos da HEIDENHAIN	114
		Apalpadores 3D (opção de software Função Apalpador)	
		Volantes eletrónicos HR	115

3	Prin	cípios básicos, gestão de ficheiros	. 117
	3.1	Princípios básicos	118
		Transdutores de nosição e marcas de referência	118
		Sistemas de referência	110
		Designação dos oivos em fresedoras	120
			120
		Coordenadas polares.	129
		Posições da peça de trabaino absolutas e incrementais	130
		Selecionar ponto de referência	131
	3.2	Abrir e introduzir programas	132
		Estrutura da um programa NC am formata HEIDENIHAIN Klartavit	100
			102
			133
		Abrir novo programa de maquinagem	135
		Programar movimentos da ferramenta em Klartext	. 136
		Aceitar posições reais	138
		Editar programa	139
		A função de procura do TNC	143
	3.3	Gestão de ficheiros: princípios básicos	145
		Ficheiros	. 145
		Visualizar ficheiros criados externamente no TNC	147
		Cópia de segurança de dados	147

3.4	Trabalhar com a gestão de ficheiros	148
	Diretórios	148
	Caminhos	148
	Resumo: funções da gestão de ferramentas	149
	Chamar a gestão de ficheiros	150
	Selecionar unidades de dados, diretórios e ficheiros	151
	Criar novo diretório	153
	Criar novo ficheiro	153
	Copiar um só ficheiro	153
	Copiar os ficheiros para um outro diretório	154
	Copiar tabelas	155
	Copiar diretório	156
	Escolher um dos últimos ficheiros selecionados	156
	Apagar ficheiro	157
	Apagar diretório	157
	Marcar ficheiros	158
	Mudar o nome do ficheiro	158
	Classificar ficheiros	159
	Funções auxiliares	159
	Ferramentas adicionais para a gestão de tipos de ficheiros externos	160
	Ferramentas adicionais para ITC	167
	Transmissão de dados para ou de um suporte de dados externo	169
	O TNC na rede	170
	Dispositivos USB no TNC	171

4	Aju	das à programação	173
	4.1	Teclado do ecrã	174
		Introduzir texto com o teclado do ecrã	174
	4.2	Inserir comentários	175
		Aplicação	175
		Comentário durante a introdução do programa	
		Inserir comentário mais tarde	
		Comentário no próprio bloco	175
		Funções ao editar o comentário	
	4.3	Representação dos programas NC	
		Realce de sintaxe	177
		Barra de deslocamento	177
	4.4	Estruturar programas	
		Definição, possibilidade de aplicação	178
		Visualizar a janela de estruturação/mudar de janela ativada	178
		Acrescentar bloco de estruturação na janela do programa	179
		Selecionar blocos na janela de estruturação	179
	4.5	A calculadora	180
		Comando	
	4.6	Calculadora de dados de corte	
		Aplicação	
	4.7	Gráfico de programação	
		Desenvolvimento com ou sem gráfico de programação	
		Criar o gráfico de programação para o programa existente	187
		Mostrar e ocultar números de bloco	
		Apagar o gráfico	
		Mostrar linhas de grelha	
		Ampliação ou redução duma secção	

4.8	Mensagens de erro	190
	Mostrar erro	. 190
	Abrir a janela de erros	. 190
	Fechar a janela de erros	190
	Mensagens de erro detalhadas	. 191
	Softkey INFO INTERNA	. 191
	Softkey FILTRO	.191
	Apagar erros	.192
	Protocolo de erros	.192
	Protocolo de teclas	. 193
	Texto de instruções	.194
	Memorizar ficheiros de assistência técnica	. 194
	Chamar o sistema de ajuda TNCguide	. 194
4.9	Sistema de ajuda sensível ao contexto TNCguide	. 195
	Aplicação	105
		195
		. 196
	Fazer o download dos ficheiros de ajuda atuais	. 200
5 F	erramentas	203
-----	--	-----
5.	.1 Introduções relativas à ferramenta	
	Avanço F	
	Velocidade S do mandril	205
5.	2 Dados de ferramenta	
	Condição para a correção da ferramenta	
	Número de ferramenta, nome de ferramenta	
	Comprimento de ferramenta L	
	Raio de ferramenta R	
	Valores delta para comprimentos e raios	
	Introduzir dados de ferramenta no programa	
	Introduzir dados de ferramenta na tabela	
	Importar tabelas de ferramentas	
	Sobrescrever dados de ferramenta a partir de um PC externo	
	Tabela de posições para trocador de ferramentas	218
	Chamar dados de ferramenta	
	Troca de ferramenta	
	Teste operacional da ferramenta	226
5.	5.3 Correção de ferramenta	
	Introdução	
	Correção do comprimento da ferramenta	229
	Correção do raio da ferramenta	230
5	6.4 Gestão de ferramentas (Opção #93)	
	Princípios básicos	
	Chamar a gestão de ferramentas	
	Editar a gestão de ferramentas	
	Tipos de ferramentas disponíveis	
	Importar e exportar dados de ferramenta	

6	Prog	gramar contornos	243
	6.1	Movimentos da ferramenta	244
		Euroões de trajetória	244
		Programação livre de contornos EK (Opcão #19)	244
		Funcões auxiliares M.	
		Subprogramas e repetições parciais de um programa	
		Programação com parâmetros Q	245
	6.2	Noções básicas sobre as funções de trajetória	246
		Programar o movimento da ferramenta para uma maquinagem	246
	6.3	Aproximação e saída de contorno	250
		Ponto inicial e ponto final	250
		Resumo: tipos de trajetória para a aproximação e saída do contorno	
		Posições importantes na aproximação e afastamento	253
		Aproximação numa reta com união tangencial: APPR LT	255
		Aproximação numa reta perpendicularmente ao primeiro ponto de contorno: APPR LN	
		Aproximação numa trajetória circular com união tangente: APPR CT	256
		Aproximação segundo uma trajetória circular tangente ao contorno e segmento de reta: APPR LCT	
		Saída segundo uma reta tangente: DEP LT	258
		Saída numa reta perpendicularmente ao último ponto do contorno: DEP LN	
		Saída numa trajetória circular com união tangente: DEP CT	
		Aproximação segundo uma trajectória circular tangente ao contorno e segmento de recta: DEP LCT	259
	C A	Mavimentas de traistária - coordenados cortesiones	260
	0.4	Movimentos de trajetoria - coordenadas cartesianas	
		Resumo das funções de trajetória	
		Reta L	
		Inserir chanfre entre duas retas	262
		Arredondamento de esquinas RND	
		Ponto central do círculo CC	
		Irajetória circular C em redor dum ponto central do círculo CC	
		rajetoria circular CK com raio determinado	
		riajetoria circular CT com uniao tangencial	
		Exemplo: movimento circular en cartesianas	209 270
		Exemplo: movimento circular em cartesianas	270 271

6.5	Movimentos de trajetória – Coordenadas polares	272
	Besumo	272
	Origem de coordenadas polares: Polo CC	273
	Retal P	273
	Trajetória circular CP em torno do polo CC	274
	Trajetória circular CTP com união tangencial	274
		275
	Exemplo: movimento linear em polares	277
	Exemplo: hélice	
6.6	Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)	279
	Princípios básicos	279
	Gráfico da programação FK	281
	Abrir o diálogo FK	282
	Polo para programação FK	
	Programação livre de retas	
	Programação livre de trajetórias circulares	
	possibilidades de introdução	
	Pontos auxiliares	288
	Referências relativas	289
	Exemplo: Programação 1 FK	291
	Exemplo: Programação 2 FK	
	Exemplo: Programação 3 FK	

7	Ace	itar os dados de ficheiros CAD	.295
	7.1	Divisão do ecrã CAD-Viewer e Conversor de DXF	. 296
		Princípios de CAD-Viewer e Conversor de DXF	. 296
	7.2	CAD-Viewer	297
		Aplicação	. 297
	7.3	Conversor de DXF (Opção #42)	. 298
		Aplicação Trabalhar com o conversor DXF	. 298 299
		Abrir ficheiros DXF	. 299
		Ajustes básicos	. 300
		Ajustar camadas	302
		Determinar ponto de referência	303
		Selecionar e guardar contorno	305
		Selecionar e guardar posições de maquinagem	308

8	Sub	programas e repetições parciais de um programa	315
	8.1	Caracterizar subprogramas e repetições parciais de um programa	316
		Label	
	0.0		047
	8.2	Subprogramas	
		Funcionamento	
		Avisos sobre a programação	317
		Programar um subprograma	
		Chamar um subprograma	
	8.3	Programar uma repetição de programa parcial	319
		Label	
		Funcionamento	
		Avisos sobre a programação	
		Programar uma repetição de um programa parcial	320
		Chamar uma repetição de um programa parcial	320
	8.4	Um programa qualquer como subprograma	
		Besumo das softkevs	321
		Funcionamento	
		Avisos sobre a programação	
		Chamar um programa qualquer como subprograma	
	8.5	Aninhamentos	
			005
		lipos de aninhamentos	
		Subaragrama dentre de um subaragrama	
		Subprograma dentro de um subprograma.	202د
		Repetição do subprograma	
	8.6	Exemplos de programação	329
		Exemplo: fresar um contorno em várias aproximações	329
		Exemplo: grupos de furos	
			004

9	Prog	gramar parâmetros Q	.333
	9.1	Princípio e resumo das funções	. 334
		Indicações para a programação	336
		Chamar funções de parâmetros Q	337
	9.2	Tipos de funções – Parâmetros Q em vez de valores numéricos	338
		Aplicação	. 338
	0.2	Deserver conternes per funções motomáticos	220
	5.5	Descrever contonios por lunções matematicas	. 333
		Aplicação	. 339
			339
		Programar tipos de calculo basicos	340
	9.4	Funções angulares	. 342
		Definições	342
		Programar funções angulares	342
	9.5	Calcular círculos	. 343
		Aplicação.	. 343
	9.6	Funções se/então com parâmetros O	211
	5.0		
		Aplicação	. 344
		Saltos incondicionais	344
		Abreviaturas e conceitos utilizados	344
		Programar tunções se/entao	345
	9.7	Controlar e modificar parâmetros Q	346
		Procedimento	346
	9.8	Funções auxiliares	348
		Resumo	348
		FN 14: ERRO – Emitir mensagens de erro	. 349
		FN16: F-PRINT – Emitir textos e valores de parâmetros Q formatados	353
		FN 18: SYSREAD – Ler dados do sistema	. 358
		FN 19: PLC – Transmitir valores ao PLC	368
		FN 20: WAIT FOR – Sincronizar NC e PLC	368
		FN 29: PLC – Transmitir valores ao PLC	369
		FN 37: EXPORT	369
		FN 38: SEND – Enviar informações a partir do programa NC	369

9.9	Acessos a tabelas com instruções SQL	
	Introdução	370
	Uma transação.	
	Programar Indicações SQL	
	Resumo das softkevs	
	SQL BIND	
	SQL SELECT	
	SQL FETCH	
	SQL UPDATE	
	SQL INSERT	
	SQL COMMIT	
	SQL ROLLBACK	
0.10	later de la Compete d'acteur acte	201
9.10	Introduzir formulas diretamente	
	Introduzir a fórmula	
	Regras de cálculo	
	Exemplo de introdução	
9.11	Parâmetros String	
	Funções do processamento de strings	385
	Atribuir parâmetro string	386
	Encadear parâmetro string.	
	Converter valores numéricos num parâmetro String	
	Copiar string parcial a partir de um parâmetro	
	Ler dados do sistema	
	Converter parâmetro string num valor numérico	
	Verificar um parâmetro String	
	Determinar o comprimento de um parâmetro String	
	Comparar sequência alfabética	
	Ler parâmetros de máquina	

9.12 Parâmetros Q previamente colocados	397
Valores do PLC: de Q100 a Q107	.397
Raio atual da ferramenta: Q108	397
Eixo da ferramenta: Q109	397
Estado do mandril: Q110	.398
Abastecimento de refrigerante: Q111	398
fator de sobreposição: Q112	.398
Indicações de cotas no programa: Q113	398
Comprimento de ferramenta: Q114	398
Coordenadas depois da apalpação durante a execução do programa	399
Desvio do valor real em caso de medição automática da ferramenta com o apalpador TT 130	.399
Inclinação do plano de maquinagem com ângulos da peça de trabalho: coordenadas para eixos rotat calculadas pelo TNC	ivos .399
Resultados de medição de ciclos do apalpador	400
9.13 Exemplos de programação	402
Exemplo: elipse	. 402
Exemplo: cilindro côncavo com fresa esférica	404
Exemplo: esfera convexa com fresa cónica	406

10	Fung	ções auxiliares	409
	10.1	Introduzir funções auxiliares M e STOP	. 410
		Princípios básicos	.410
	10.2	Funções auxiliares para controlo da execução do programa, do mandril e do agente refrigerante	.412
		Resumo	. 412
	10.3	Funções auxiliares para indicações de coordenadas	.413
		Programar coordenadas referentes à máquina: M91/M92	. 413
		Aproximação às posições num sistema de coordenadas sem inclinação com um plano inclinado de maquinação: M130	.415
	10.4	Funções auxiliares para o tipo de trajetória	416
		Maquinar pequenos desníveis de contorno: M97	. 416
		Maquinar completamente esquinas abertas do contorno: M98	.417
		Fator de avanço para movimentos de afundamento: M103	. 418
		Avanço em milímetros/rotação do mandril: M136	.419
		Velocidade de avanço em arcos de círculo: M109/M110/M111	.420
		Cálculo prévio do contorno com correção de raio (LOOK AHEAD): M120 (opção de software Diversa funções)	as .421
		Sobrepor posicionamento com o volante durante a execução do programa: M118 (Opção de softwa Diversas funções)	re .423
		Retração do contorno na direção do eixo da ferramenta: M140	425
		Suprimir o supervisionamento do apalpador: M141	. 427
		Apagar rotação básica: M143	428
		Em caso de paragem do NC, levantar a ferramenta automaticamente do contorno: M148	. 429
		Arredondar esquinas: M197	.430

11	Fung	ções especiais	431
	11.1	Resumo das funções especiais	432
		Menu principal das funções especiais SPEC FCT	432
		Menu de indicações do programa	433
		Menu de funções para maquinagens de contorno e de pontos	433
		Menu Definir diversas funções em texto claro	434
	11.2	Gestão de suportes de ferramenta	435
		Princípios básicos	435
		Guardar os modelos de suporte de ferramenta	435
		Parametrizar os modelos de suporte de ferramenta	436
		Atribuir os suportes de ferramenta parametrizados	438
	11.3	Supressão de Vibrações Ativa ACC (Opção #145)	439
		Aplicação	439
		Ativar/desativar a ACC	440
	11.4	Maquinagem com eixos paralelos U, V e W	441
		Resumo	441
		FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY	442
		FUNCTION PARAXCOMP MOVE	442
		Desativar FUNCTION PARAXCOMP	443
		FUNCTION PARAXMODE	444
		Desativar FUNCTION PARAXMODE	445
		Exemplo de furação com eixo W	446
	11.5	Funções dos ficheiros	447
		Aplicação	447
		Definir as operações do ficheiro	447
	11.6	Definir transformações de coordenadas	448
		Resumo	448
		TRANS DATUM AXIS	448
		TRANS DATUM TABLE	449
		TRANS DATUM RESET	450

11.7	Criar ficheiros de texto	451
	Anlicação	451
	Abrir e fechar ficheiro de texto	
	Editar textos	452
	Apagar e voltar a inserir carateres, palavras e linhas	
	Processar blocos de texto	453
	Procurar partes de texto	
11.8	Tabelas de definição livre	
	Princípios básicos	
	Criar tabelas de definição livre	455
	Modificar o formato da tabela	456
	Alternar entre vista de tabela e de formulário	458
	FN 26: TABOPEN – Abrir tabela de definição livre	458
	FN 27: TABWRITE – Descrever tabela de definição livre	459
	FN 28: TABREAD – Ler tabela de definição livre	460
	Ajustar formato de tabela	
11.9	Rotações pulsantes FUNCTION S-PULSE	461
	Programar rotações pulsantes	461
	Restaurar as rotações pulsantes	462
11.10	Tempo de espera FUNCTION FEED	
	Programar o tempo de espera	
	Restaurar o tempo de espera	464
11.11	I Tempo de espera FUNCTION DWELL	465
	Programar o tempo de espera	465

12	Maq	uinagem com eixos múltiplos	467
	12.1	Funções para a maquinagem com eixos múltiplos	.468
	12.2	A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)	469
		Introdução	.469
		Resumo	471
		Definir a função PLANE	.472
		Visualização de posição	.472
		Anular a função PLANE	473
		Definir o plano de maquinagem através de ângulo sólido: PLANE SPATIAL	.474
		Definir o plano de maquinagem através do ângulo de projeção PLANE PROJECTED	475
		Definir o plano de maquinagem através de ângulo Euler: PLANE EULER	476
		Definir o plano de maquinagem através de dois vetores: PLANE VECTOR	478
		Definir o plano de maquinagem através de três pontos: PLANE POINTS	.480
		Definir plano de maquinagem por meio de um único ângulo sólido incremental: PLANE RELATIV	482
		Plano de maquinagem através do ângulo de eixo PLANE AXIAL	.483
		Determinar o comportamento de posicionamento	.485
		Inclinar plano de maquinagem sem eixos rotativos	492
	12.3	Fresagem inclinada no plano inclinado (Opção #9)	493
		Função	493
		Fresagem inclinada por meio de deslocação incremental dum eixo rotativo	493
		Fresagem inclinada por meio de vetores normais	.494
	12.4	Funções auxiliares para eixos rotativos	495
		Avanço em mm/min em eixos rotativos A, B, C: M116 (Opção #8)	495
		Deslocar os eixos rotativos na trajetória otimizada: M126	496
		Reduzir a visualização do eixo rotativo para um valor inferior a 360°: M94	.497
		Conservar a posição da extremidade da ferramenta ao posicionar eixos basculantes (TCPM): M128	
		(Opção #9)	. 498
		Seleção de eixos basculantes: M138	501
		Consideração da cinemática da máquina em posições REAL/NOMINAL no fim do bloco: M144 (Opção #9)	. 502

12.5	FUNCTION TCPM (Opção #9)	503
	Função	503
	Definir FUNCTION TCPM	503
	Atuação do avanço programado	504
	Interpretação das coordenadas programadas dos eixos rotativos	504
	Modo de interpolação entre a posição de partida e a posição de destino	505
	Anular FUNCTION TCPM	506
12.6	Correção de ferramenta tridimensional (Opção #9)	507
	Introdução	507
	Suprimir mensagem de erro em caso de medida excedente da ferramenta positiva: M107	
	Definição de um vetor normalizado	
	Formas de ferramenta permitidas	510
	Utilizar outras ferramentas: valores delta	510
	Correção 3D sem TCPM	511
	Face Milling: correção 3D com TCPM	512
	Peripheral Milling: correção de raio 3D com TCPM e correção de raio (RL/RR)	514
12.7	Executar programas CAM	516
	Do modelo 3D ao programa NC	516
	Respeitar na configuração do pós-processador	517
	Ter em atenção na programação CAM	519
	Possibilidades de intervenção no comando	521
	Controlo de movimento ADP	

13	Ges	tão de paletes	523
	13.1	Gestão de paletes (Opção #22)	. 524
		Aplicação	. 524
		Selecionar tabela de paletes	.526
		Fechar a tabela de paletes	.526
		Executar tabela de paletes	. 526

14	Fund	ncionamento manual e ajuste52		
	14.1	Ligar, Desligar	530	
		ligação	530	
		Desligar	532	
	112	Declaração dos sivos do méguino	E22	
	14.2			
		Aviso	533	
		Deslocar o eixo com as teclas de direção dos eixos	533	
		Posicionamento por incrementos	534	
		Deslocação com volantes eletrónicos	535	
	14.3	Velocidade do mandril S, Avanço F e Função Auxiliar M	545	
		Aplicação	545	
		Introduzir valores	545	
		Modificar a velocidade do mandril e o avanço	546	
		Limite de avanço F MAX	546	
	14.4	Conceito de segurança opcional (Segurança Funcional FS)	547	
		Generalidades	547	
		Definições de conceitos	5/18	
		Definições de conceitos	548 549	
		Definições de conceitos Verificar posições de eixos	548 549 550	
		Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais	548 549 550 550	
	14 5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset	548 549 550 550	
	14.5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset	548 549 550 550 551	
	14.5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset Aviso	548 549 550 550 551	
	14.5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset Aviso Memorizar pontos de referência na tabela de preset	548 549 550 550 551 551 552	
	14.5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset Aviso Memorizar pontos de referência na tabela de preset Ativar o ponto de referência	548 549 550 550 551 551 552 558	
	14.5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset Aviso Memorizar pontos de referência na tabela de preset Ativar o ponto de referência Definir ponto de referência sem apalpador 3D	548 549 550 550 551 551 552 558 559	
	14.5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset Aviso Memorizar pontos de referência na tabela de preset Ativar o ponto de referência Definir ponto de referência sem apalpador 3D Aviso	548 549 550 550 551 551 558 559	
	14.5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset Aviso Memorizar pontos de referência na tabela de preset Ativar o ponto de referência Definir ponto de referência sem apalpador 3D Aviso Preparação	548 549 550 550 551 551 558 558 559 559	
	14.5	Definições de conceitos Verificar posições de eixos Ativar limitação do avanço Visualizações de estado adicionais Gestão de pontos de referência com a tabela de preset Aviso Memorizar pontos de referência na tabela de preset Ativar o ponto de referência sem apalpador 3D Definir ponto de referência sem apalpador 3D Aviso Preparação Definição do ponto de referência com fresa de haste	548 549 550 550 551 551 552 558 559 559 560	

14.7	′Utilizar apalpador 3D (opção #17)	562
	Resumo	
	Funções em ciclos de apalpação	
	Selecionar o ciclo de apalpação	
	Registar os valores de medição provenientes dos ciclos de apalpação	567
	Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de ponto zero	
	Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset	
14.8	B Calibrar apalpador 3D (opção #17)	
	Introdução	
	Calibrar o comprimento ativo	
	Calibrar o raio atuante e compensar o desvio central do apalpador	
	Visualizar os valores calibrados	576
14.9	Compensar a posição inclinada da peça de trabalho com apalpador 3D (Opção #17)	577
	Introdução	
	Determinar rotação básica	
	Guardar a rotação básica na tabela de preset	
	Compensar a posição inclinada da peça de trabalho por meio de uma rotação da mesa	579
	Visualizar a rotação básica	580
	Anular a rotação básica	
	Determinar a rotação básica 3D	580
14.1	0Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)	582
	Resumo	582
	Definir o ponto de referência num eixo qualquer	
	Esquina como ponto de referência	
	Ponto central do círculo como ponto de referência	
	Eixo central como ponto de referência	587
	Medir peças de trabalho com apalpador 3D	588
14.1	1 Inclinar plano de maquinagem(Opção #8)	591
	Aplicação, modo de procedimento	
	Aproximar aos pontos de referência em eixos basculantes	593
	Visualização de posições num sistema inclinado	593
	Limitações ao inclinar o plano de maquinagem	593
	Ativação da inclinação manual	594
	Definir a direção do eixo de ferramenta como direção de maquinagem ativa	
	Definição do ponto de referência num sistema inclinado	597

15	Posicionamento com introdução manual	599
	15.1 Programar e executar maquinagens simples	600
	Utilizar posicionamento com introdução manual	
	Fazer cópias de segurança de programas de \$MDI	

16	Test	e do programa e execução do programa	605
	16.1	Gráficos (Opção #20)	606
		Aplicação	606
		Definir a velocidade do teste do programa	607
		Resumo: Vistas	608
		Representação 3D	608
		Vista de cima	611
		Representação em 3 planos	612
		Repetir a simulação gráfica	613
		Mostrar ferramenta	613
		Determinar o tempo de maquinagem	614
	16.2	Representação do bloco no espaço de trabalho (Opção #20)	615
		Aplicação	615
	16.2	Eunaños para a visualização do programa	616
	10.5	runções para a visualização do programa	010
		Resumo	616
	16.4	Teste do programa	617
		Aplicação	617
		Executar teste de programa	619
		Executar o Teste de programa até um determinado bloco	620
	16.5	Execução do programa	621
		Aplicação	621
		Executar programa de maguinagem	622
		Interromper, parar ou cancelar maguinagem	623
		Deslocar os eixos da máquina durante uma interrupção	626
		Continuar a execução do programa após uma interrupção	627
		Retirar após corte de corrente	628
		Entrada qualquer no programa: processo a partir dum bloco	631
		Reaproximação ao contorno	636
	16.6	Arranque automático do programa	637
		Aplicação	637

16.7	Saltar blocos	638
	Aplicação	638
	Introduzir o sinal "/"	638
	Apagar o sinal "/"	638
16.8	Paragem opcional da execução do programa	639
	Aplicação	639

17	Fun	ıções MOD641		
	17.1	Função MOD	642	
		Selecionar funções MOD	.642	
		Modificar ajustes	.642	
		Sair das funções MOD	642	
		Resumo das funções MOD	643	
	17.2	Definições do gráfico	644	
	17.3	Definições da máquina	. 645	
		Acassa axtorna	645	
		Introduzir os limites de deslocação	645 647	
		Ficheiro de aplicação da ferramenta	. 648	
		Selecionar cinemática	648	
	17/	Definiçãos do sistema	640	
	17.4	Dennições do sistema	045	
		Ajustar a hora do sistema	.649	
	17.5	Selecionar a visualização de posição	650	
		Aplicação	650	
	17.6	Sistema de medição	651	
		Anlicação	651	
			001	
	17.7	Visualizar os tempos de funcionamento	.651	
		Aplicação	651	
	17.8	Números de software	652	
		Aplicação	652	
	179	Introduzir o código	652	
	17.0		JUL	
		Aplicação	652	

17.1	10 Ajustar interfaces de dados	
	Interfaces seriais no TNC 620	
	Aplicação	653
	Ajustar a interface RS-232	
	Ajustar a velocidade de transmissão (baudRate N.º 106701)	653
	Ajustar o protocolo (protocol N.º 106702)	654
	Ajustar bits de dados (dataBits N.º 106703)	654
	Verificar paridade (parity N.º 106704)	654
	Ajustar bits de paragem (stopBits N.º 106705)	654
	Ajustar handshake (flowControl N.º 106706)	
	Sistema de ficheiros para operação de ficheiro (fileSystem N.º 106707)	655
	Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N.º 106708)	655
	Estado da linha RTS (rtsLow N.º 106709)	655
	Definir o comportamento após a receção de ETX (noEotAfterEtx N.º 106710)	656
	Configurações para a transmissão de dados com o software de PC TNCserver	656
	Selecionar o modo de funcionamento num aparelho externo (fileSystem)	
	Software para transmissão de dados	
17.1	11 Interface Ethernet	659
	Introdução	659
	Possibilidades de ligação	659
	Configurar TNC	659
17		665
17.		
	Aplicação	665
17.1	13 Configurar volante sem fios HR 550FS	
	Aplicação	668
	Atribuir o volante a uma determinada base de encaixe de volante	
	Ajustar o canal de rádio	
	Ajustar a potência de emissão	
	Estatística	670
17	14 Comoran configuração do máquino	671
17.	in caneyar configuração da maquina	0/1
	Aplicação	671

18	Tabe	elas e resumos	673
	18.1	Parâmetros de utilizador específicos da máquina	674
		Anlicação	674
		, build and a second	
	18.2	Ocupação dos conectores e cabos de ligação para interfaces de dados	687
		Interface V.24/RS-232-C aparelhos HEIDENHAIN	687
		Aparelhos de outras marcas	689
		Interface Ethernet casquilho RJ45	690
	18.3	Informação técnica	691
		Funções do utilizador	693
		Oncões de software	696
		Acessórios	699
	18.4	Tabelas de resumo	700
		Ciclos de maquinagem	700
		Funções auxiliares	702
	18.5	Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação	704
		Comparação: dados téopiaos	704
		Comparação: interfaças de dados	704
		Comparação: acessórios	705
		Comparação: software de PC	705
		Comparação: funções específicas da máguina.	
		Comparação: Funções do utilizador	706
		Comparação: ciclos	713
		Comparação: Funções auxiliares	716
		Comparação: ciclos de apalpação nos modos de funcionamento Modo de operacao manual e Vo	olante
		electronico	718
		Comparação: ciclos de apalpação para controlo automático da peça de trabalho	719
		Comparação: Diferenças na programação	721
		Comparação: diferenças no teste do programa, funcionalidade	725
		Comparação: diferenças no teste do programa, comando	725
		Comparação: diferenças no modo manual, funcionalidade	726
		Comparação: diferenças no modo manual, comando	727
		Comparação: diferenças na execução, comando	727
			728
		Comparaçao: diferenças no funcionamento MDI	733
		Comparaçao: diferenças no posto de programação	733



1.1 Resumo

1.1 Resumo

Este capítulo destina-se a ajudar aqueles que agora começam a trabalhar com o TNC a dominar rapidamente as sequências de comando mais importantes do TNC. Podem encontrar-se informações mais detalhadas sobre cada tema na descrição correspondente referida.

Neste capítulo, abordam-se os seguintes temas:

- Ligar a máquina
- Programar a primeira parte
- Testar graficamente a primeira parte
- Ajustar ferramentas
- Ajustar a peça de trabalho
- Executar o primeiro programa

1.2 Ligar a máquina

Eliminar a interrupção de corrente e aproximar a pontos de referência



Consulte o manual da sua máquina!

Ao ligar a máquina, existem perigos para o operador. Lia as disposições de segurança antes de ligar a máquina.



A ligação e a aproximação dos pontos de referência são funções que dependem da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Ligar a tensão de alimentação do TNC e da máquina: O TNC faz arrancar o sistema operativo. Este processo pode durar alguns minutos. Em seguida, o TNC mostra o diálogo de interrupção de corrente no cabeçalho do ecrã.



Ð.

Premir a tecla **CE**: o TNC compila o programa PLC

- Ligar a tensão de comando: o TNC verifica o funcionamento do circuito de paragem de emergência e muda para o modo Passar por ponto de referência
- Passar sobre os pontos de referência na sequência pretendida: para cada eixo, premir a tecla NC-START. Se a sua máquina estiver equipada com aparelhos de medição de comprimento e ângulo absolutos, a aproximação aos pontos de referência não se realiza.

O TNC está agora operacional e encontra-se no modo de funcionamento **Modo de operacao manual**.

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Aproximar a pontos de referência
 Mais informações: "Ligação", Página 530
- Modos de funcionamento
 Mais informações: "Programação", Página 86

м	S	F	FUNCOES APALPADOR	TABELA PRESET	3D ROT	FERRAM. TABELA
		09	5 X[Nm] P4 5 Y[Nm] 11:4	- 1 4 5		OFF 0
@ 1) (T 5	Z S 5000	F Omm/mi	n Ovr 100'	6 M 5/9	F100% AA
						OFF 0
						S100%
В		+0.0	00			
Z	+2	40.0	00			
Y	+2	00.0	00			T <u>∩</u>
X	+1	00.0	00 C		+0.000	, <u>1</u>
/isualização	o de posição N	ODO: NOM				
						" _
						C.S
Modo de operacao manual					reo do programa	- () 3

1.3 Programar a primeira parte

1.3 Programar a primeira parte

Selecionar o modo de funcionamento correto

A criação de programas realiza-se exclusivamente no modo de funcionamento **Programar**:

€

Premir a tecla de modo de funcionamento: o TNC muda para o modo de funcionamento Programar

Informações pormenorizadas sobre este tema

Modos de funcionamento
 Mais informações: "Programação", Página 86

Os elementos de comando mais importantes do TNC

Tecla	Funções para o diálogo	
ENT	Confirmar a introdução e ativar a pergunta do diálogo seguinte	
	Saltar pergunta do diálogo	
END	Finalizar diálogo antes de tempo	
DEL	Interromper o diálogo, rejeitar introduções	
	Softkeys no ecrã com as quais se selecionam funções dependendo do estado de funcionamento ativo	
nformações pormenorizadas sobre este tema		

- Criar e modificar programas
 Mais informações: "Editar programa", Página 139
- Vista geral das teclas
 Mais informações: "Elementos de comando do TNC", Página 2

Abrir um novo programa / Gestão de ficheiros

PGM MGT	•	Premir a tecla PGM MGT : o TNC abre a gestão de ficheiros. A gestão de ficheiros do TNC tem uma estrutura semelhante à gestão de ficheiros num PC com o Windows Explorer. Através da gestão de ficheiros, são administrados os dados na memória interna do TNC
		Com as teclas de seta, selecione a pasta em que deseja criar o novo ficheiro
		Introduza o nome de ficheiro que quiser com a extensão .H
ENT		Confirmar com a tecla ENT : o TNC pede a unidade de medida do novo programa
MM		Selecionar a unidade métrica: premir a tecla MM ou POLEG.
O TNC cria au	uto	maticamente o primeiro e o último bloco do

programa. Não é possível alterar estes blocos posteriormente.

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Gestão de ficheiros
 Mais informações: "Trabalhar com a gestão de ficheiros", Página 148
- Criar novo programa
 Mais informações: "Abrir e introduzir programas", Página 132

HI TNC: \	113 128 b				
DO nc_prog	• Nome arquivo	Byte St	atus Data	Tempo	
BHB_NL11 BHB_DIN BHB_Klartext	D		19-05-2016	13:21:18	
⊞+C⊒ demo	113.H	1299	19-05-2016	13:21:18	
⊞- system	113_128.h	4483	19-05-2016	13:21:18	
0 Clable	1GB.h	1381	+ 19-05-2016	13:21:18	
⊞H⊒ tncguide	EX14.H	821	19-05-2016	13:21:18	
	HEBEL.H	541	M 19-05-2016	13:21:18	
	Pleuel.dxf	259K	19-05-2016	13:21:18	
	Pleuel.stp	451K	19-05-2016	13:21:18	
	STAT.h	44	19-05-2016	13:21:18	
	wheel.dxf	16573	19-05-2016	13:21:18	
	_Stempel_stamp.h	6778	19-05-2016	13:21:18	
	Halteplatte_holder	4655	+ 19-05-2016	13:21:18	
	the second				

1.3 Programar a primeira parte

Definir um bloco

Depois de ter aberto um novo programa, pode definir um bloco. Um quadrado, por exemplo, define-se através da introdução dos pontos MIN e MAX, cada um relativo ao ponto de referência selecionado.

Depois de se ter selecionado a forma de bloco desejada por softkey, o TNC inicia automaticamente a definição do bloco e pede os dados de bloco necessários:

- Plano de maquinagem no gráfico: XY?: introduzir o eixo do mandril ativo. Z está definido por defeito, aceitar com a tecla ENT
- Definição do bloco: mínimo X: introduzir a menor coordenada X do bloco relativamente ao ponto de referência, p. ex. 0, confirmar com a tecla ENT
- Definição do bloco: mínimo Y: introduzir a menor coordenada Y do bloco relativamente ao ponto de referência, p. ex. 0, confirmar com a tecla ENT
- Definição do bloco: mínimo Z: introduzir a menor coordenada Z do bloco relativamente ao ponto de referência, p. ex. -40, confirmar com a tecla ENT
- Definição do bloco: máximo X: introduzir a maior coordenada X do bloco relativamente ao ponto de referência, p. ex. 100, confirmar com a tecla ENT
- Definição do bloco: máximo Y: introduzir a maior coordenada Y do bloco relativamente ao ponto de referência, p. ex. 100, confirmar com a tecla ENT
- Definição do bloco: máximo Z: introduzir a maior coordenada Z do bloco relativamente ao ponto de referência, p. ex. 0, confirmar com a tecla ENT: o TNC termina o diálogo

Exemplo de blocos NC

0 BEGIN PGM NOVO MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NOVO MM

Informações pormenorizadas sobre este tema

Definir o bloco

Mais informações: "Abrir novo programa de maquinagem", Página 135



Estrutura dos programas

Os programas de maquinagem devem ser estruturados sempre da forma mais semelhante possível. Deste modo, aumenta-se a perspetiva, a programação é acelerada e reduzem-se fontes de erros.

Estrutura de programas recomendada para maquinagens de contorno simples convencionais

- 1 Chamar ferramenta, definir eixo da ferramenta
- 2 Retirar a ferramenta
- 3 Pré-posicionar no plano de maquinagem na proximidade do ponto inicial do contorno
- 4 Pré-posicionar no eixo da ferramenta sobre a peça de trabalho ou logo em profundidade, se necessário, ligar o mandril/agente refrigerante
- 5 Chegada ao contorno
- 6 Maquinar contornos
- 7 Saída do contorno
- 8 Retirar ferramenta, terminar o programa

Informações pormenorizadas sobre este tema

 Programação de contornos
 Mais informações: "Programar o movimento da ferramenta para uma maquinagem", Página 246

Estrutura de programas recomendada para programas de ciclos simples

- 1 Chamar ferramenta, definir eixo da ferramenta
- 2 Retirar a ferramenta
- 3 Definir posições de maquinagem
- 4 Definir ciclo de maquinagem
- 5 Chamar o ciclo, ligar mandril/agente refrigerante
- 6 Retirar ferramenta, terminar o programa

Informações pormenorizadas sobre este tema

Programação de Ciclos
 Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Estrutura de programa para programação de contornos

U BEGIN PGM BSPCUNT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X Y Z
2 BLK FORM 0.2 X Y Z
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X Y RO FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR X YRL F500
16 DEP X Y F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2

18 END PGM BSPCONT MM

Estrutura de programas para programação de ciclos

0 BEGIN PGM BSBCYC MM

- 1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
- 2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
- 3 TOOL CALL 5 Z S5000
- 4 L Z+250 R0 FMAX
- 5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...

6 CYCL DEF...

- 7 CYCL CALL PAT FMAX M13
- 8 L Z+250 R0 FMAX M2
- 9 END PGM BSBCYC MM

1.3 Programar a primeira parte

Programar um contorno simples

O contorno representado à direita deve ser fresado uma vez à profundidade de 5 mm. A definição de bloco já foi criada. Depois de ter aberto um diálogo através de uma tecla de função, introduza todos os dados pedidos pelo TNC no cabeçalho do ecrã.



- Chamar ferramenta: introduza os dados da ferramenta. Confirme cada introdução com a tecla ENT, não esquecendo o eixo da ferramenta Z
- L

L_

5

- Retirar a ferramenta: prima a tecla de eixo Z cor de laranja e introduza o valor da posição a ser aproximada, p. ex. 250. Confirmar com a tecla ENT
- Confirmar Corr. de raio: RL/RR/sem corr.? Com a tecla ENT: Não ativar nenhuma correção de raio
- Confirmar Avanço F=? com a tecla ENT: deslocar em marcha rápida (FMAX)
- Introduzir Funcao auxiliar M? e confirmar com a tecla END: o TNC memoriza o bloco de deslocação introduzido
- Pré-posicionar a ferramenta no plano de maquinagem: prima a tecla de eixo X cor de laranja e introduza o valor da posição a ser aproximada, p. ex., -20
- Prima a tecla de eixo Y cor de laranja e introduza o valor da posição a ser aproximada, p. ex. -20. Confirmar com a tecla ENT
- Confirmar Corr. de raio: RL/RR/sem corr.? Com a tecla ENT: Não ativar nenhuma correção de raio
- Confirmar Avanço F=? com a tecla ENT: deslocar em marcha rápida (FMAX)
- Confirmar Funcao auxiliar M? com a tecla END: o TNC memoriza o bloco de deslocação introduzido
- Deslocar a ferramenta para profundidade: prima a tecla de eixo Z cor de laranja e introduza o valor da posição a ser aproximada, p. ex. -5. Confirmar com a tecla ENT
- Confirmar Corr. de raio: RL/RR/sem corr.? Com a tecla ENT: Não ativar nenhuma correção de raio
- Avanço F=? Introduzir o avanço de posicionamento, p. ex., 3000 mm/min, confirmar com a tecla ENT
- Funcao auxiliar M? Ligar o mandril e o agente refrigerante, p. ex., M13, confirmar com a tecla END: o TNC memoriza o bloco de deslocação introduzido
- Aproximar ao contorno: prima a tecla APPR DEP: o TNC exibe uma barra de softkeys com funções de aproximação e afastamento



APPR DEP

- Premir a softkey da função de aproximação APPR CT: introduzir as coordenadas do ponto inicial do contorno 1 em X e Y, p. ex., 5/5, confirmar com a teclaENT
- Angulo do ponto de centro? Introduzir o ângulo de entrada, p. ex., 90º, confirmar com a tecla ENT
- Raio do circulo? Introduzir o raio de entrada, p. ex., 8 mm, confirmar com a tecla ENT
- Corr. de raio: RL/RR/sem corr.? Confirmar com a softkey RL: Ativar a correção de raio à esquerda do contorno programado
- Avanço F=? Introduzir o avanço de maquinagem, p. ex., 700 mm/min, memorizar as introduções com a tecla END
- Maquinar contorno, aproximar ao ponto de contorno 2: É suficiente introduzir as informações que se alteram, portanto, introduzir a coordenada Y 95 e memorizar as introduções com a tecla END
- Aproximar ao ponto do contorno 3: introduzir a coordenada X 95 e memorizar as introduções com a tecla END
- Definir chanfre no ponto de contorno3: Introduzir uma largura de chanfre de 10 mm, memorizar com a tecla END
- Aproximar ao ponto do contorno 4: introduzir a coordenada Y 5 e memorizar as introduções com a tecla END
- Definir chanfre no ponto de contorno4: Introduzir uma largura de chanfre de 20 mm, memorizar com a tecla END

CHF 9

APPR DEP

- Aproximar ao ponto do contorno 1: introduzir a coordenada X 5 e memorizar as introduções com a tecla END
- Abandonar o contorno: premir a tecla APPR DEP
- ► Função de afastamento: premir a softkey **DEP CT**
- Angulo do ponto de centro? Introduzir o ângulo de afastamento, p. ex., 90º, confirmar com a tecla ENT
- Raio do circulo? Introduzir o raio de afastamento, p. ex., 8 mm, confirmar com a tecla ENT
- Avanço F=? Introduzir o avanço de posicionamento, p. ex., 3000 mm/min, guardar com a tecla ENT
- Funcao auxiliar M? Desligar o agente refrigerante, p. ex., M9, confirmar com a tecla END: o TNC memoriza o bloco de deslocação introduzido

1.3 Programar a primeira parte

- L
- Retirar a ferramenta: prima a tecla de eixo Z cor de laranja e introduza o valor da posição a ser aproximada, p. ex. 250. Confirmar com a tecla ENT
- Confirmar Corr. de raio: RL/RR/sem corr.? Com a tecla ENT: Não ativar nenhuma correção de raio
- Confirmar Avanço F=? com a tecla ENT: deslocar em marcha rápida (FMAX)
- FUNÇÃO AUXILIAR M? Introduzir M2 para terminar o programa, confirmar com a tecla END: o TNC memoriza o bloco de deslocação introduzido

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Exemplo completo com blocos NC Mais informações: "Exemplo: Movimento linear e chanfre em cartesianas", Página 269
- Criar novo programa
 Mais informações: "Abrir e introduzir programas", Página 132
- Aproximação a contornos/saída de contornos
 Mais informações: "Aproximação e saída de contorno", Página 250
- Programar contornos
 Mais informações: "Resumo das funções de trajetória", Página 260
- Modos de avanço programáveis
 Mais informações: "Introduções de avanços possíveis", Página 137
- Correção do raio da ferramenta
 Mais informações: "Correção do raio da ferramenta ", Página 230
- Funções auxiliares M
 Mais informações: "Funções auxi

Mais informações: "Funções auxiliares para controlo da execução do programa, do mandril e do agente refrigerante ", Página 412

Criar programa de ciclos

Os furos representados na figura à direita (profundidade 20 mm) devem ser feitos com um ciclo de perfuração standard. A definição de bloco já foi criada.



- Chamar ferramenta: introduza os dados da ferramenta. Confirme cada introdução com a tecla ENT, não esquecendo o eixo da ferramenta
- L
- Retirar a ferramenta: prima a tecla de eixo Z cor de laranja e introduza o valor da posição a ser aproximada, p. ex. 250. Confirmar com a tecla ENT
- Corr. raio: RL/RR/Sem corr.? confirmar com a tecla ENT: não ativar a correção de raio
- Confirmar Avanço F=? com a tecla ENT: deslocar em marcha rápida (FMAX)
- Funcao auxiliar M?, confirmar com a tecla END: o TNC memoriza o bloco de deslocação introduzido
- Chamar o menu de ciclos: premir a tecla CYCL DEF



CYCL DEF

- Mostrar os ciclos de perfuração
- Selecionar o ciclo de perfuração standard 200: o TNC abre o diálogo de definição de ciclo. Introduza passo a passo os parâmetros pedidos pelo TNC, confirmar cada introdução com a tecla ENT. O TNC mostra adicionalmente no ecrã do lado direito um gráfico em que é representado o correspondente parâmetro de ciclo.
- Chamar o menu de funções especiais: premir a tecla SPEC FCT
- Mostrar as funções para maquinagem de pontos



CYCL CALL

CYCLE

POT

MAQUINAÇÃ

- Selecionar definição do padrão
- Selecionar introdução de ponto: introduza as coordenadas dos 4 pontos, confirmar de cada vez com a tecla ENT. Após a introdução do quarto ponto, memorizar o bloco com a tecla END
- Mostrar o menu para definição da chamada de ciclo: premir a tecla CYCL CALL
- Executar o ciclo de perfuração no padrão definido:
- Confirmar Avanço F=? com a tecla ENT: deslocar em marcha rápida (FMAX)
- Funcao auxiliar M? Ligar o mandril e o agente refrigerante, p. ex., M13, confirmar com a tecla
 END: o TNC memoriza o bloco de deslocação introduzido

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016





•



1.3 Programar a primeira parte

L

- Introduzir Retirar a ferramenta: prima a tecla de eixo Z cor de laranja e introduza o valor da posição a ser aproximada,p. ex., 250. Confirmar com a tecla ENT
- Corr. raio: RL/RR/Sem corr.? confirmar com a tecla ENT: não ativar a correção de raio
- Confirmar Avanço F=? com a tecla ENT: deslocar em marcha rápida (FMAX)
- Função auxiliar M? Introduzir M2 para terminar o programa, confirmar com a tecla END: o TNC memoriza o bloco de deslocação introduzido

Exemplo de blocos NC

0 BEGIN PGM C200 M	M	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definição do bloco
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 5 Z \$4500		Chamada de ferramenta
4 L Z+250 R0 FMAX		Retirar a ferramenta
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)		Definir posições de maquinagem
6 CYCL DEF 200 FUR	AR	Definir ciclo
Q200=2	;DISTANCIA SEGURANCA	
Q201=-20	;PROFUNDIDADE	
Q206=250	;AVANCO INCREMENTO	
Q202=5	;INCREMENTO	
Q210=0	;TEMPO ESPERA EM CIMA	
Q203=-10	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20	;2. DIST. SEGURANCA	
Q211=0.2	;TEMPO ESP. EM BAIXO	
Q395=0	;REFER. PROFUNDIDADE	
7 CYCL CALL PAT FM	AX M13	Mandril e agente refrigerante ligados, chamar ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX A	12	Retirar ferramenta, fim do programa
9 END PGM C200 MM		

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Criar novo programa
 Mais informações: "Abrir e introduzir programas", Página 132
- Programação de Ciclos
 Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

1.4 Testar graficamente a primeira parte (opção #20)

Selecionar o modo de funcionamento correto

Pode testar programas no modo de funcionamento **Teste de programa**:

Premir a tecla de modo de funcionamento: o TNC muda para o modo de funcionamento Teste de programa

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Modos de funcionamento do TNC
 Mais informações: "Modos de funcionamento", Página 85
- Testar programas
 Mais informações: "Teste do programa", Página 617

Selecionar a tabela de ferramentas para o teste do programa

Se ainda não tiver ativado nenhuma tabela de ferramentas no modo de funcionamento **Teste de programa**, necessita de executar este passo.

- Premir a tecla PGM MGT: o TNC abre a gestão de PGM MGT ficheiros Pressionar a softkey SELECCI. TIPO: o TNC mostra SELECCI . TIPO um menu de softkeys para seleção do tipo de ficheiro a mostrar Pressionar a softkey P.DEFEITO: o TNC mostra P.DEFEITO todos os ficheiros guardados na janela do lado direito Deslocar o cursor para a esquerda sobre os diretórios Deslocar o cursor para o diretório TNC:\table\ Deslocar o cursor para a direita sobre os ficheiros Deslocar o cursor para o ficheiro TOOL.T (tabela de ferramentas ativa), aceitar com a tecla ENT: TOOL.T recebe o estado S, ficando desse modo ativa para o teste de programa ► Premir a tecla END: abandonar a gestão de END ficheiros Informações pormenorizadas sobre este tema
 - Gestão de ferramentas
 Mais informações: "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208
 - Testar programas
 Mais informações: "Teste do programa", Página 617



⁻

1.4 Testar graficamente a primeira parte (opção #20)

Selecionar o programa que se deseja testar



Premir a tecla PGM MGT: o TNC abre a gestão de ficheiros



- Pressionar a softkey ULTIMO ARQUIVO: o TNC abre uma janela sobreposta com os ficheiros selecionados mais recentemente
- Com as teclas de setas, selecionar o programa que se deseja testar, aceitar com a tecla ENT

Informações pormenorizadas sobre este tema

 Selecionar programa
 Mais informações: "Trabalhar com a gestão de ficheiros", Página 148

Selecionar a divisão do ecrã e a visualização

O	ſ	O
---	---	---

Premir a tecla para seleção da divisão do ecrã: o TNC mostra todas as alternativas disponíveis na barra de softkeys

PROGRAMA
+
GRAFICOS

- Pressionar a softkey PROGRAMA + GRAFICOS: o TNC mostra o programa na metade do lado esquerdo do ecrã e o bloco na metade do lado direito
- O TNC oferece as seguintes vistas:

Softkeys	Função
VISTAS	Visualização em volume
	Visualização em volume e percursos da ferramenta
VISTAS	Percursos da ferramenta

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Funções do gráfico
 Mais informações: "Gráficos (Opção #20)", Página 606
- Executar teste do programa
 Mais informações: "Teste do programa", Página 617
Iniciar o teste do programa



Premir a softkey RESET + START

- O comando anula os dados de ferramenta ativos até agora
- O comando simula o programa ativo até uma interrupção programada ou até ao final do programa
- Enquanto decorre a simulação, pode alternar as visualizações através das softkeys



- Premir a softkey STOP
- > O comando interrompe o teste de programa
- Premir a softkey START
- O comando prossegue com o teste do programa após uma interrupção

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Executar teste do programa
 Mais informações: "Teste do programa", Página 617
- Funções do gráfico
 Mais informações: "Gráficos (Opção #20)", Página 606
- Ajustar a velocidade de simulação
 Mais informações: "Definir a velocidade do teste do programa", Página 607

1

Primeiros passos com o TNC 620

1.5 Ajustar ferramentas

1.5 Ajustar ferramentas

Selecionar o modo de funcionamento correto

As ferramentas alinham-se no modo de funcionamento **Modo de operacao manual**:

- M
- Premir a tecla de modo de funcionamento: o TNC muda para o modo de funcionamento Modo de operacao manual

Informações pormenorizadas sobre este tema

Modos de funcionamento do TNC
 Mais informações: "Modos de funcionamento", Página 85



Preparar e medir ferramentas

- Armar as ferramentas necessárias nas montagens correspondentes
- Na medição com o aparelho externo de ajuste prévio da ferramenta: medir ferramentas, anotar o comprimento e o raio ou transferir diretamente para a máquina com um programa de transmissão
- Na medição na máquina: depositar as ferramentas no trocador de ferramentas,

Mais informações: "A tabela de posições TOOL_P.TCH", Página 76

A tabela de ferramentas TOOL.T

Na tabela de ferramentas TOOL.T (guardada permanentemente em **TNC:\table**\) são memorizados dados de ferramentas como o comprimento e o raio, mas também outras informações específicas da ferramenta, necessárias para que o TNC execute as mais variadas funções.

Para introduzir os dados de ferramenta na tabela de ferramentas TOOL.T, proceda da seguinte forma:

FERRAM. TABELA T I IIII

OFF ON

- Mostrar tabela de ferramentas: o TNC mostra a tabela de ferramentas numa representação tabelar
- Modificar a tabela de ferramentas: colocar a softkey EDITAR em LIGADO
- Com as teclas de seta para baixo ou para cima, selecionar o número da ferramenta que se deseja alterar
- Com as teclas de seta para a direita ou para a esquerda, selecionar os dados de ferramenta que se desejam modificar
- Abandonar a tabela de ferramentas: premir a teclaEND

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Modos de funcionamento do TNC
 Mais informações: "Modos de funcionamento", Página 85
- Trabalhar com a tabela de ferramentas
 Mais informações: "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208



Primeiros passos com o TNC 620

1.5 Ajustar ferramentas

A tabela de posições TOOL_P.TCH



O modo de funcionamento da tabela de posições depende da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Na tabela de posições TOOL_P.TCH (guardada em **TNC:\table**) determinam-se as ferramentas que estão preparadas no carregador de ferramentas.

Para introduzir os dados na tabela de posições TOOL_P.TCH, proceda da seguinte forma:



CAIXA TABELA

- Mostrar tabela de ferramentas: o TNC mostra a tabela de ferramentas numa representação tabelar
- Mostrar tabela de posições: o TNC mostra a tabela de posições numa representação tabelar
- Modificar a tabela de posições: colocar a softkey EDITAR em LIGADO
- Com as teclas de seta para baixo ou para cima, selecionar o número da posição que se deseja alterar
- Com as teclas de seta para a direita ou para a esquerda, selecionar os dados que se desejam modificar
- Abandonar a tabela de posições: premir a tecla END

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Modos de funcionamento do TNC
 Mais informações: "Modos de funcionamento", Página 85
- Trabalhar com a tabela de posições
 Mais informações: "Tabela de posições para trocador de ferramentas", Página 218



1.6 Ajustar a peça de trabalho

Selecionar o modo de funcionamento correto

As peças de trabalho alinham-se no modo de funcionamento **Modo** de operacao manual ou **Volante electronico**

- M
- Premir a tecla de modo de funcionamento: o TNC muda para o modo de funcionamento Modo de operacao manual

Informações pormenorizadas sobre este tema

 O modo de funcionamento Modo de operacao manual Mais informações: "Deslocação dos eixos da máquina", Página 533

Fixar a peça de trabalho

Fixe a peça de trabalho com um dispositivo tensor sobre a mesa da máquina. Se a sua máquina estiver equipada com um apalpador 3D, então o ajuste da peça de trabalho paralelamente aos eixos não se realiza.

Se não dispuser de nenhum apalpador 3D, então deve ajustar a peça de trabalho de forma a que fique fixa paralelamente aos eixos da máquina.

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Definir pontos de referência com apalpador 3D
 Mais informações: "Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)", Página 582
- Definir pontos de referência sem apalpador 3D
 Mais informações: "Definir ponto de referência sem apalpador 3D", Página 559

Primeiros passos com o TNC 620

1.6 Ajustar a peça de trabalho

Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)

Inserir apalpador 3D: no modo de funcionamento Posicionam.c/ introd. manual, executar um bloco TOOL CALL com indicação do eixo da ferramenta e, em seguida, selecionar novamente o modo de funcionamento Modo de operacao manual

1	FUNCOES
A	PALPADOR

- Premir a softkey da função de apalpação: o TNC mostra as funções disponíveis na barra de softkeys
- APALPADOR
- Definir ponto de referência, p. ex., na esquina da peça de trabalho
- Posicionar o apalpador próximo do primeiro ponto de apalpação, sobre a primeira aresta da peça de trabalho
- Selecionar a direção de apalpação com a softkey
- Premir a tecla NC-START: o apalpador desloca-se na direção definida até tocar na peça de trabalho e, em seguida, regressa automaticamente ao ponto inicial
- Com as teclas de direção dos eixos, pré-posicionar o apalpador na proximidade do segundo ponto de apalpação da primeira aresta da peça de trabalho
- Premir NC-Start: o apalpador desloca-se na direção definida até tocar na peça de trabalho e, em seguida, regressa automaticamente ao ponto inicial
- Com as teclas de direção dos eixos, pré-posicionar o apalpador na proximidade do primeiro ponto de apalpação da segunda aresta da peça de trabalho
- Selecionar a direção de apalpação com a softkey
- Premir NC-Start: o apalpador desloca-se na direção definida até tocar na peça de trabalho e, em seguida, regressa automaticamente ao ponto inicial
- Com as teclas de direção dos eixos, pré-posicionar o apalpador na proximidade do segundo ponto de apalpação da segunda aresta da peça de trabalho
- Premir NC-Start: o apalpador desloca-se na direção definida até tocar na peça de trabalho e, em seguida, regressa automaticamente ao ponto inicial
- Depois, o TNC mostra as coordenadas do ponto de esquina registado



- Definir 0: premir a softkey MEMORIZ.P.REF.
- Abandonar o menu com a softkey FIM

Informações pormenorizadas sobre este tema

 Definir pontos de referência
 Mais informações: "Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)", Página 582

1.7 Executar o primeiro programa

Selecionar o modo de funcionamento correto

Tanto pode executar programas no modo de funcionamento **Execucao passo a passo** como no modo de funcionamento **Execucao continua**:

Э

- Premir a tecla de modo de funcionamento: o TNC muda para o modo de funcionamento Execucao passo a passo, o TNC executa o programa bloco NC a bloco NC. Deve confirmar cada bloco com a tecla NC-START
- Premir a tecla de modo de funcionamento: o TNC muda para o modo de funcionamento Execucao continua, o TNC executa o programa após NC-Start até uma interrupção de programa ou até ao final

Informações pormenorizadas sobre este tema

- Modos de funcionamento do TNC
 Mais informações: "Modos de funcionamento", Página 85
- Executar programas
 Mais informações: "Execução do programa", Página 621

Selecionar o programa que se deseja executar



- Premir a tecla PGM MGT: o TNC abre a gestão de ficheiros
- ULTIMO ARQUIVO
- Pressionar a softkey ULTIMO ARQUIVO: o TNC abre uma janela sobreposta com os ficheiros selecionados mais recentemente
- Se necessário, selecionar o programa que se deseja executar com as teclas de setas, aceitar com a tecla ENT

Informações pormenorizadas sobre este tema

 Gestão de ficheiros
 Mais informações: "Trabalhar com a gestão de ficheiros", Página 148

Iniciar o programa

- Ţ1
- Premir a tecla NC-START: o TNC executa o programa ativo

Informações pormenorizadas sobre este tema

Executar programas
 Mais informações: "Execução do programa", Página 621





2

2.1 O TNC 620

Os TNC da HEIDENHAIN são comandos numéricos destinados à fábrica, com os quais se programam maquinagens de fresar e furar convencionais diretamente na máquina, em texto claro de fácil entendimento. Destinam-se a ser aplicados em fresadoras e máquinas de furar, bem como em centros de maquinagem de até 5 eixos. Além disso, também pode ajustar-se de forma programada a posição angular do mandril.

A consola e a apresentação do ecrã são estruturadas de forma clara, para que seja possível chegar a todas as funções de forma rápida e simples.



Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO

A elaboração de programas é particularmente simples em Klartext HEIDENHAIN, a linguagem de programação com a ajuda de diálogos para TNC na oficina. Um gráfico de programação apresenta um por um os passos de maquinagem durante a introdução do programa. No caso em que não exista um desenho adequado ao NC, é útil a programação livre de contornos FK. A simulação gráfica da maquinagem da peça de trabalho é possível tanto durante um teste de programa como também durante uma execução do programa.

Adicionalmente, pode programar os TNCs também em linguagem DIN/ISO.

Também se pode depois introduzir e testar um programa enquanto um outro programa se encontra a executar uma maquinagem de peça de trabalho.

Compatibilidade

Programas de maquinagem criados pelo utilizador em comandos numéricos HEIDENHAIN (a partir do TNC 150 B), só podem ser executados pelo TNC 620. Se os blocos NC contiverem elementos inválidos, estes serão identificados pelo TNC com uma mensagem de erro ou como blocos ERROR ao abrir o ficheiro.

Para tal, tenha em atenção também a descrição pormenorizada das diferenças entre o iTNC 530 e o TNC 620,

Mais informações: "Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação", Página 704.

2.2 Ecrã e consola

Ecrã

O TNC está disponível numa versão compacta ou numa versão com ecrã e consola separados. Nas duas variantes, o TNC está equipado com um ecrã plano TFT de 15 polegadas.

1 Linha superior

Com o TNC ligado, o ecrã visualiza na linha superior os modos de funcionamento selecionados: modos de funcionamento da máquina à esquerda e modos de funcionamento da programação à direita. Na área maior da linha superior fica o modo de funcionamento em que está ligado o ecrã: aí aparecem as perguntas de diálogo e os textos de aviso (exceção: quando o TNC só mostra gráficos).

2 Softkeys

Na linha inferior, o TNC visualiza mais funções numa barra de softkeys. Estas funções são selecionadas com as teclas que se encontram por baixo. Para orientação, as faixas estreitas diretamente sobre a barra de softkeys indicam o número de barras de softkeys que se podem selecionar com as teclas de comutação de softkeys dispostas no exterior. A barra de softkeys ativada é apresentada como uma faixa iluminada

- 3 Teclas de seleção de softkey
- 4 Teclas de comutação de softkeys
- 5 Determinação da divisão do ecrã
- 6 Tecla de comutação do ecrã para modos de funcionamento da máquina e da programação
- 7 Teclas seletoras de softkey para softkeys do fabricante da máquina
- 8 Teclas de comutação de softkeys para softkeys do fabricante da máquina
- 9 Ligação USB



.

•

2

Determinar a divisão do ecrã

O utilizador seleciona a divisão do ecrã. Assim, por exemplo, no modo de funcionamento **Programar**, o TNC pode mostrar o programa na janela esquerda, enquanto que a janela direita mostra simultaneamente um gráfico de programação. Como alternativa, na janela direita também pode visualizar-se o agrupamento de programas ou apenas exclusivamente o programa numa grande janela. A janela que o TNC pode mostrar depende do modo de funcionamento selecionado.

Determinar a divisão do ecrã:



 Premir a tecla de comutação do ecrã: a barra de softkeys mostra as divisões do ecrã possíveis
 Mais informações: "Modos de funcionamento", Página 85



Selecionar a divisão do ecrã com softkey

Consola

O TNC 620 é fornecido com uma consola integrada. Em alternativa, o TNC 620 também está disponível na versão com ecrã separado e consola com teclado alfanumérico.

- 1 Teclado alfanumérico para as introduções de texto, nomes de ficheiros e programação DIN/ISO
- **2** Gestão de ficheiros
 - Calculadora
 - Função MOD
 - Função AJUDA
- 3 Modos de funcionamento de programação
- 4 Modos de funcionamento da máquina
- 5 Abertura de diálogos de programação
- 6 Teclas de navegação e instrução de salto GOTO
- 7 Introdução numérica e seleção de eixos
- 8 Touchpad
- 9 Botões do rato
- **10** Consola da máquina

Mais informações: Manual da máquina

As funções das diferentes teclas estão resumidas na primeira página.



Alguns fabricantes de máquinas não utilizam o teclado standard da HEIDENHAIN. Consulte o manual da sua máquina!

As teclas como, p. ex.,**NC-START** ou **NC-STOP** apresentam-se descritas no manual da máquina.



2.3 Modos de funcionamento

Funcionamento manual e volante eletrónico

O ajuste das máquinas realiza-se no modo de funcionamento **Modo de operacao manual**. Neste modo de funcionamento, é possível posicionar os eixos da máquina manual ou progressivamente, memorizar pontos de referência e inclinar o plano de maquinagem.

O modo de funcionamento **Volante electronico** suporta a deslocação manual dos eixos da máquina com um volante eletrónico HR.

Softkeys para a divisão do ecrã (selecionar como já descrito)

Softkey	Janela
POSICAO	Posições
POSICAO + ESTADO	À esquerda: posições, à direita: visualização de estado
CINEMÁTICA + POSICÃO	À esquerda: posições, à direita: corpos de colisão



Posicionamento com introdução manual

Neste modo de funcionamento, programam-se movimentos simples de deslocação, p.ex., para facear ou para pré-posicionar.

Softkeys para divisão do ecrã

Softkey	Janela
PGM	Programa
PROGRAMA + ESTADO	À esquerda: programa, à direita: visualização de estado
CINEMÁTICA + POSICÃO	À esquerda: programa, à direita: corpos de colisão

Posic:	ionam. intro	1. man.						
			1	Resumo	PGM LBL CYC M P	OS TOOL TT	TRANS QPARA	-
+\$mdi.h			4	REF.N	X -6.640			M 🗆
BEGIN PGM	\$MDI MM				Y +85.045			
L X+150	Y+200 Z+100				z -115.000			
TOOL CALL	500 Z			r: 1	2 MILL_024_0	ROUGH		
END PGM \$M	DI MM			L I	+90.0000	R	+12.0000	8
			-	DL - TAB	+0.0000	DR-TAB	+0.0000	- T
				DL-PGM	+8,8888	DR-PGM	+0.0000	
						MS	M9	τD
						Px		`≙↔
				P		φ.		
						4		
					LBL			
			~		LBL		REP	
	0% × (Nn) P1	-T1		ICM CALL			(D) 00:00:00	-
						ineral la	0	
	(MRI) (1			ren act.	two menyine_prog.	/ 3001.10		\$100%
0	X	-6.640						(e ⁰
	V	105 040						LAND Z
	<u> </u>	+05.04:	2					Laure C
	Z	-5.000)					100% W
	Modo: NOM) 🕀 1			T 12	Z S 1	800	VYP 7
	E Omm/min	0vr	00%		M 5/9			
10	1	1	-	_		<u> </u>	1	
ESTADO	ESTADO	ESTADO	ESTA	00	ESTADO		-	
			COOF	υ.				

2

2.3 Modos de funcionamento

Programação

É neste modo de funcionamento que se elaboram os programas de maquinagem. A programação livre de contornos, os diferentes ciclos e as funções de parâmetros Q oferecem apoio e complemento variados na programação. A pedido, o gráfico de programação mostra os percursos programados.

Softkeys para divisão do ecrã

Softkey	Janela
PGM	Programa
PROGRAMA + SECCOES	À esquerda: programa, à direita: estrutura de programas
PROGRAMA + GRAFICOS	À esquerda: programa, à direita: gráfico de programação



Teste do programa

O TNC simula programas na totalidade ou parcialmente no modo de funcionamento **Teste de programa** para, p. ex., detetar no programa incompatibilidades geométricas, falta de indicações ou qualquer erro de programação. A simulação é apoiada graficamente com diferentes vistas (Opção #20)

Softkeys para divisão do ecrã

Mudar
Programa
À esquerda: programa, à direita: visualização de estado
À esquerda: programa. À direita: gráfico
(Opção #20)
Iniciar
(Opção #20)



Execução contínua de programa e execução de programa frase a frase

No modo de funcionamento **Execucao continua**, o TNC executa um programa até ao final do programa ou até uma interrupção manual ou programada. Depois de uma interrupção, pode retomarse a execução do programa.

No modo de funcionamento **Execucao passo a passo**, cada bloco é iniciado individualmente com a tecla **NC-START**. Com ciclos de padrões de pontos e **CYCL CALL PAT**, o comando para após cada ponto.

Softkeys para divisão do ecrã

Softkey	Janela
PGM	Programa
PROGRAMA + SECCOES	À esquerda: programa. À direita: estruturação
PROGRAMA + ESTADO	À esquerda: programa, à direita: visualização de estado
PROGRAMA + GRAFICOS	À esquerda: programa. À direita: gráfico (Opção #20)
GRAFICO	Iniciar (Opção #20)
CINEMÁTICA + POSICÃO	À esquerda: programa, à direita: corpos de colisão
CINEMÁTICA	Corpo de colisão

Softkeys para a divisão do ecrã com tabelas de paletes(Opção #22 Pallet management)

Softkey	Janela
PALETE	Tabela de paletes
PROGRAMA + PALETE	À esquerda: programa. À direita: tabela de paletes
PALETE + ESTADO	À esquerda: tabela de paletes, à direita: visualização de estado
PALETE + GRAFICO	À esquerda: tabela de paletes, à direita: gráfico



Visualizações de estado 2.4

2.4 Visualizações de estado

Visualização de estado geral

A visualização de estado geral no campo inferior do ecrã informa-o sobre a situação atual da máquina.

Aparece automaticamente nos modos de funcionamento:

- Execucao passo a passo
- Execucao continua
- Posicionam.c/ introd. manual



Quando a divisão do ecrã GRAFICO está selecionada, a visualização de estado não é mostrada.

Nos modos de funcionamento Modo de operacao manual e Volante electronico, a visualização de estado aparece na janela grande.

Informações da visualização de estado

Símbolo	Significado
REAL	Visualização de posição: modo Coordenadas reais, nominais ou do curso restante
XYZ	Eixos da máquina; o TNC visualiza os eixos auxiliares com letra pequena. O fabricante da sua máquina determina a sequência e a quantidade dos eixos visualizados. Consulte o manual da máquina
(Número do ponto de referência ativo a partir da tabela de preset. Se o ponto de referência tiver sido memorizado manualmente, o TNC exibe atrás do símbolo o texto MAN
FSM	A apresentação do avanço em polegadas corresponde à décima parte do valor efetivo. Rotações S, Avanço F e Função Auxiliar M efetiva
**	O eixo é bloqueado
\oslash	O eixo pode ser deslocado com o volante
	Os eixos são deslocados tendo em consideração a rotação básica
	Os eixos são deslocados tendo em consideração a rotação básica 3D
	Os eixos são deslocados em plano de maquinagem inclinado
TC PM	A função M128 ou FUNCTION TCPM está ativa



2

Símbolo	Significado
	Nenhum programa selecionado, programa selecionado de novo, programa cancelado por paragem interna ou programa terminado Neste estado, o comando não dispõe de informações de programa com efeito modal (a chamada referência de contexto), mediante as quais são possíveis todas as operações, p. ex., movimentos do cursor ou a alteração de parâmetros Q.
d	O programa foi iniciado, a execução está em curso Neste estado, o comando não permite quaisquer operações por motivos de segurança.
D	O programa está parado, p. ex., no modo de funcionamento Execucao continua depois de se acionar a tecla NC-STOP Neste estado, o comando não permite quaisquer operações por motivos de segurança.
	O programa foi interrompido, p. ex., no modo de funcionamento Posicionam.c/ introd. manual após a execução sem erros de um bloco NC Neste estado, o comando permite diversas operações, p. ex., movimentos do cursor ou a alteração de parâmetros Q. No entanto, com estas operações, o comando perde, eventualmente, as informações de programa com efeito modal (a chamada referência de contexto). A perda da referêcia de contexto provoca, entre outras coisas, posições indesejadas da ferramenta!
	Mais informações: "Programar e executar maquinagens simples", Página 600 e "Interrupções comandadas pelo programa", Página 624
×	O programa é interrompido ou terminado
ACC	A função Supressão de Vibrações Ativa ACC está habilitada (Opção #145)
стс	A função CTC está ativa (Opção #141)
s %	A função de rotações pulsantes está ativa

2

2.4 Visualizações de estado

Visualizações de estado suplementares

As visualizações de estado suplementares fornecem informações pormenorizadas para a execução do programa. Podem ser chamadas em todos os modos de funcionamento, exceto **Programar**.

Ligar a visualização de estado suplementar

Chamar barra de softkeys para a divisão do ecrã

PROGRAMA + ESTADO

Q

 Selecionar a representação no ecrã com apresentação de estado suplementar: o TNC mostra o formulário de estado RESUMO na metade do lado direito do ecrã

Selecionar visualizações de estado suplementares



 Comutar a barra de softkeys até aparecerem as softkeys de ESTADO

Lonnoo
POS.

- Selecionar diretamente através da softkey a visualização de estado suplementar, por exemplo, posições e coordenadas, ou
- Selecionar através das softkeys de comutação a vista pretendida

Selecione as visualizações de estado descritas abaixo da seguinte forma:

- diretamente através da softkey correspondente
- através das softkeys de comutação
- ou com a ajuda da tecla SEPARADOR SEGUINTE



Tenha em atenção que algumas das informações de estado descritas em seguida só estarão disponíveis se tiver ativado a opção de software respetiva no TNC.

O TNC mostra o formulário de estado **Resumo** após ligação, desde que tenha selecionado a divisão de ecrã **PROGRAMA + ESTADO** (ou **POSICAO + ESTADO**). O formulário de resumo contém as informações de estado mais importantes resumidas, que também poderá encontrar divididas nos formulários de pormenor correspondentes.

Softkey	Significado
ESTADO SUMÁRIO	Visualização de posição
	Informações da ferramenta
	Funções M ativas
	Transformações de coordenadas ativas
	Subprograma ativo
	Repetição de parte de um programa ativa
	Programa chamado com PGM CALL
	Tempo de maquinagem atual
	Nome e caminho do programa principal ativo

Informações gerais sobre o programa (Separador PGM)

Softkey	Significado
Não é possível uma escolha direta	Nome e caminho do programa principal ativo
	Ponto central do círculo CC (polo)
	Contador para o tempo de espera
	Tempo de maquinagem, se o programa foi simulado na totalidade no modo de funcionamento Teste de programa
	Tempo de maquinagem atual em %
	Hora atual

Programas chamados



Execuci	ao continua ao continua	la			DNC 🔍	Programar		
TNC:\nc_prog	BHB_ML11\Kla.	_Stempel_sta	amp.h	Resumo	PGM LBL CYC M	POS TOOL TT TRANS	QPARA	
→ <u>Stempel st</u> Q349=+0 Q220=+0 Q368=+0 Q338=+0 5 L Y-30 X 6 CALL LBL " 7 TOOL CALL	amp.h ;3.0 LIMITE ;ARREDONDAM ;SOBRE-META ;PASADA PAR ;SO RO FMAX M safe" "MILL_D20_ROU	ENTO L LATERAL A ACABADO 09 GH" Z S2000	< 1	PGM act	rivo TNC:/nc_pro ctual: 08:13:31 Programa chama	00:00:00 00:00:00 3	sap.h	s I
F1000 8 M3 9 CYCL DEF 2 0218=+30 0424=+60 0219=+30	COMPRIMENT COMPRIMENT DIMENSAO B COMPRIMENT	TANGULAR 0 1. LADO LOCO 1 0 2. LADO	×	PGM 3: PGM 4: PGM 5: PGM 6: PGM 7: PGM 8: PGM 9:				' <u>∏</u> +→ [
	0% Y (Mn) LE X Y Modo: NOM F Omm/min	wET ? +16.590 -30.000 +0.400)⊕1]0vr 1	00%	PGM 10:) (T 50) (M S /9	2 (5 2000		S100% VYP ZAP F100% VYP ZAP
ESTADO SUMÁRIO	ESTADO POS.	ESTADO FERRAM.	EST COO TRAP	ADO RD.	ESTADO PARAM. Q	-		

2

2.4 Visualizações de estado

Repetição de programa parcial/subprogramas (Separador LBL)

Softkey	Significado
Não é possível a escolha direta	Repetições parciais de programa ativas com número de bloco, número label e quantidade de repetições programadas/repetições ainda a executar
	Números de subprogramas ativados com número de bloco, onde foi chamado o subprograma e o número label



Informações sobre os ciclos standard (Separador CYC)

Softkey	Significado
Não é possível a escolha direta	Ciclo de maquinagem ativo
	Valores ativos do ciclo 32 Tolerância



Funções auxiliares M ativas (Separador M)

Softkey	Significado
Não é possível a escolha direta	Lista das funções M ativadas com significado determinado
	Lista das funções M ativas que são adaptadas pelo fabricante da sua máquina

Execucao	D CONTINU continua	ја			DNC	Programar		
TNC:\nc_prog\B	HB_ML11\Kla	._Stempel_st	amp . h	Resumo	PGM LBL CYC M	POS TOOL TT TRAN	S QPARA	
→_Stempel_stan	ip.h		2					M 💭
Q349=+0 Q220=+0 Q368=+0	3.0 LIMITE ARREDONDAN SOBRE-META	IENTO	-11-					 ,
G I V 20 V-	TRANUA PAP		- 1					U L
6 GALL LBL "S	afe"							A
7 TOOL CALL "	MILL D20 ROL	GH" Z S2000						· · · · ·
F1000						0EM		TO D
8 M3				NS				₩
9 CYCL DEF 25	5 FACETA REC	TANGULAR		NO				¥ 1
0218=+30	COMPRIMENT	0 1. LAUO		NSO				
0219=+30	COMPRIMENT	0 2 1400						
			4					
·····	0% X (Nn) P	- 71						
	0% Y (Mo) 1	NUT S						·
_								S100%
0	X	+16.590						
	V	- 20 .000	ñ -					LAP ZAP
	-	- 30.000						E100% U.L.
	Z	+0.400						i w
	Modo: NOM) 🕀 1			T 50	Z S 2000		VYP ZAP
	E Omm/min	0vr	00%		M 3/9			
1	1		EPT	400		1		
ESTADO	ESTADO	ESTADO	000	RD	ESTADO		-	-
SUMÁRIO	POS.	FERRAM.	TRA	NSF.	PARAM. Q			

Posições e coordenadas (Separador POS)

Softkey	Significado
ESTADO POS.	Tipo de visualização, p. ex., posição real
	Ângulo de inclinação para o plano de maquinagem
	Ângulo das transformações básicas
	Cinemática ativa



2.4 Visualizações de estado

Informações sobre as ferramentas (Separador TOOL)

Softkey	Significado
ESTADO FERRAM.	Visualização da ferramenta ativa:
	 Visualização T: número e nome da ferramenta
	 Visualização RT: número e nome duma ferramenta gémea
	Eixo da ferramenta
	Comprimento e raios da ferramenta
	Medidas excedentes (valores Delta) da tabela de ferramentas (TAB) e da TOOL CALL (PGM)
	Tempo útil, tempo útil máximo (TIME 1) e tempo útil máximo em TOOL CALL (TIME 2)
	Visualização da ferramenta programada e da ferramenta gémea

Medição de ferramenta (Separador TT)



Execuc Execuc	<mark>ao contin</mark> ao continua	ua		DNC	🔷 Programar		\odot
TNC:\nc_prog	\BHB_ML11\Kla	_Stempel_s1	amp.h Res	UNO POM LBL CYC	M POS TOOL TT TRAN	IS QPARA	
→_Stempel_st	amp.h		<u>л</u> т	: 50 FACE	MILL_D40		M 🔲
Q349=+0 Q220=+0 Q368=+0	:3.0 LIMIT :ARREDONDA :SOBRE-MET	E MENTO AL LATERAL	= 000	MIN MAN			
0338=+0	PASADA PA	RA ACABADO		DYN.			8
5 L Y-30 3	C+30 RO FMAX	N99					8
7 TOOL CALL	"MILL_D20_RO	UGH" Z S2000					
8 M3							
9 CYCL DEF	56 FACETA RE	CTANGULAR					
0218=+30	COMPRIMEN	TO 1. LADO					
Q424=+60	DIMENSAO	BLOCO 1					
Q219=+30	COMPRIMEN	TO 2. LADO					
	0% × (Nn)	P1 -T1					
	0% Y (Mn)	1011 1					\$100%
0	×	+16.59	0				VYP ZAP
	Y	- 30.00	0				
	Z	+0.40	0				F100% WW
	Modo: NOV) 🕀 1)(T 50	Z S 2000		VYP ZAP
	E Omm/min	0vr	100%	M 8/9			
ESTADO SUMÁRIO	ESTADO POS.	ESTADO FERRAM.	ESTADO COORD. TRANSF	ESTADO PARAM.	a		



O TNC mostra o separador TT apenas quando esta função está ativa na máquina.

Não é Ferramenta ativa possível a escolha direta	Softkey	Significado	
	Não é possível a escolha direta	Ferramenta ativa	

Valores de medição da medição da ferramenta

Conversões de coordenadas (Separador TRANS)

Softkey	Significado
ESTADO COORD. TRANSF.	Nome da tabela de ponto zero ativa
	Número de ponto zero ativo (#), comentário a partir da linha ativa do ponto zero ativo (DOC) a partir do ciclo 7
	Deslocação do ponto zero ativo (Ciclo 7); o TNC indica uma deslocação do ponto zero ativo de até 8 eixos
	Eixos refletidos (ciclo 8)
	Ângulo de rotação ativo (Ciclo 10)
	Fator/es de escala ativo(s) (Ciclos 11/26); o TNC indica um fator de escala ativo de até 6 eixos.
	Ponto central da extensão cêntrica



Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Visualizar parâmetros Q (separador QPARA)

Softkey

ESTADO

PARAM.

Y	Significado
a l	Visualização dos valores atuais dos parâmetros Q definidos

Visualização das cadeias de carateres dos parâmetros String definidos

Prima a softkey **LISTA PARÂMET. Q**. O TNC abre uma janela sobreposta. Para cada tipo de parâmetro (Q, QL, QR, QS), defina os números de parâmetro que deseja controlar. Os parâmetros Q individuais separam-se por uma vírgula, enquanto os parâmetros Q consecutivos são agrupados por um traço de união, p. ex., 1,3,200-208. O campo de introdução por tipo de parâmetro compreende 132 carateres.

A indicação no separador **QPARA** contém sempre oito casas decimais. O resultado de Q1 = COS 89.999 é mostrado pelo comando, por exemplo, como 0.00001745. Valores muito altos e muito baixos são indicados pelo comando em escrita exponencial. O resultado de Q1 = COS 89.999 * 0.001 é mostrado pelo comando como +1.74532925e-08, sendo que e-08 corresponde ao fator 10⁻⁸.



2.5 Gestor de janela



2

O fabricante da máquina determina todas as funções e o comportamento do gestor de janela. Consulte o manual da sua máquina!

O gestor de janela Xfce encontra-se disponível no TNC. A Xfce é uma aplicação standard para sistemas operacionais baseados em UNIX, com a qual é possível gerir a superfície gráfica do utilizador. Com o gestor de janela são possíveis as seguintes funções:

- Mostrar barra de tarefas para alternar entre diferentes aplicações (interfaces de utilizador)
- Gerir áreas de trabalho adicionais, nas quais podem ser executadas aplicações especiais do fabricante da sua máquina
- Comando do foco entre aplicações do software NC e aplicações do fabricante da máquina
- As janelas sobrepostas (janelas Pop-Up) podem ser alteradas em termos de dimensão e posição. Fechar, restabelecer e minimizar a janela sobreposta é igualmente possível



O TNC ilumina uma estrela na parte superior esquerda do ecrã se uma aplicação do gestor de janelas ou o próprio gestor de janelas tiverem causado um erro. Neste caso, mude para o gestor de janelas e elimine o problema ou consulte, eventualmente, o manual da máquina.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

Resumo da barra de tarefas

Através da barra de tarefas, é possível escolher várias áreas de trabalho com o rato.

O comando disponibiliza as seguintes áreas de trabalho:

- Area de trabalho 1: Modo de funcionamento da máquina ativo
- Área de trabalho 2: Modo de funcionamento de programação ativo
- Área de trabalho 3: CAD-Viewer, Conversor de DXF ou aplicações do fabricante da máquina (disponíveis opcionalmente)
- Área de trabalho 4: visualização e controlo remoto de computadores externos (opção #133) ou aplicações do fabricante da máquina (disponíveis opcionalmente)

Além disso, através da barra de tarefas podem escolher-se também outras aplicações iniciadas paralelamente ao software do comando, p. ex., **TNCguide**.



Todas as aplicações abertas, à direita do símbolo verde da HEIDENHAIN, podem ser deslocadas conforme se quiser pelas várias áreas de trabalho, premindo o botão esquerdo do rato.

Clicando com o rato no símbolo verde da HEIDENHAIN, abre-se um menu através do qual é possível receber informações, fazer ajustes ou iniciar aplicações.

Dispõe-se das seguintes funções:

- About HeROS: abrir informações sobre o sistema operativo do comando
- NC Control: iniciar e parar o software do comando (apenas para fins de diagnóstico)
- Web Browser: iniciar o navegador de internet
- Remote Desktop Manager (Opção #133): visualizar e controlar à distância computadores externos
 Mais informações: "Remote Desktop Manager (Opção #133)", Página 109
- Diagnostic: aplicações de diagnóstico
 - GSmartControl: apenas para técnicos especializados autorizados
 - HE Logging: realizar definições para ficheiros de diagnóstico internos
 - **HE Menu**: apenas para técnicos especializados autorizados
 - perf2: verificar o desempenho do processador e dos processos
 - Portscan: testar as ligações ativas
 Mais informações: " Portscan ", Página 100
 - Portscan OEM: apenas para técnicos especializados autorizados
 - RemoteService: iniciar e terminar a manutenção remota Mais informações: "Remote Service", Página 101
 - Terminal: introduzir e executar comandos de consola



2

2.5 Gestor de janela

- Settings: definições do sistema operativo
 - Date/Time: ajustar a data e hora
 - Firewall: configurar a firewall
 Mais informações: "Firewall", Página 665
 - HePacketManager: apenas para técnicos especializados autorizados
 - HePacketManager Custom: apenas para técnicos especializados autorizados
 - Language/Keyboards: selecionar o idioma dos diálogos do sistema e a versão do teclado – o comando sobrescreve a definição do idioma dos diálogos do sistema ao arrancar com a definição de idioma do parâmetro de máquina CfgDisplayLanguage (N.º 101300)
 - Network: realizar definições de rede
 - Printer: criar e administrar impressoras
 - Screensaver: definir a proteção do ecrã
 - SELinux: ajustar o software de segurança para sistemas operativos baseados em Linux
 - Shares: associar e administrar unidades de dados em rede externas
 - VNC: efetuar a definição para softwares externos que acedem ao computador, p. ex., para trabalhos de manutenção (Virtual Network Computing)
 Mais informações: "VNC", Página 104
 - WindowManagerConfig: apenas para técnicos especializados autorizados

- **Tools**: aplicações de ficheiros
 - Document Viewer: mostrar ficheiros, p. ex., ficheiros PDF
 - File Manager: apenas para técnicos especializados autorizados
 - Geeqie: abrir e administrar gráficos
 - Gnumeric: abrir e editar tabelas
 - Leafpad: abrir e editar ficheiros de texto
 - NC/PLC Backup: criar ficheiro de cópia de segurança Mais informações: "Backup e Restore", Página 107
 - NC/PLC Restore: restaurar ficheiro de cópia de segurança Mais informações: "Backup e Restore", Página 107
 - Ristretto: abrir gráficos
 - Screenshot: criar captura de ecrã
 - TNCguide: aceder ao sistema de ajuda
 - **Xarchiver**: descompactar ou comprimir pastas
 - Applications: aplicações adicionais
 - Orage Calender: abrir o calendário
 - Real VNC Viewer: efetuar a definição para softwares externos que acedem ao computador, p. ex., para trabalhos de manutenção (Virtual Network Computing)

As aplicações disponíveis em Tools podem ser iniciadas diretamente, selecionando o tipo de ficheiro correspondente na gestão de ficheiros do comando. **Mais informações:** "Ferramentas adicionais para a gestão de tipos de ficheiros externos", Página 160

Portscan

2

A função PortScan permite verificar, cíclica ou manualmente, todas as portas TCP e UDP listening abertas no sistema externas. Todas as portas encontradas são comparadas com whitelists. Quando o comando encontra uma porta não listada, mostra a janela sobreposta correspondente.

Para isso, no menu HeROS **Diagnostic** encontram-se as aplicações **Portscan** e **Portscan OEM**. **Portscan OEM** só pode ser executado depois de se introduzir a palavra-passe do fabricante da máquina.

A função **PortScan** verifica todas as portas TCP e UDP listening abertas no sistema externas e compara-as com quatro whitelists guardadas no sistema:

- Whitelists internas do sistema /etc/sysconfig/portscanwhitelist.cfg e /mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg
- Whitelist para portas de funções específicas do fabricante da máquina como, p. ex., aplicações Python, aplicações DNC: / mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg
- Whitelist para portas de funções específicas do cliente: /mnt/ TNC/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg

Cada whitelist contém, por registo, o tipo de porta (TCP/UDP), o número de porta, o programa a oferecer e comentários opcionais. Se a função de verificação de portas automática estiver ativa, só podem estar abertas as portas indicadas nas whitelists e as portas não indicadas abrem uma janela de notificação.

O resultado da verificação é registado num ficheiro log (LOG:/ portscan/scanlog e LOG:/portscan/scanlogevil) e mostrado, caso se tenham encontrado portas novas não indicadas nas whitelists.

Iniciar manualmente o PortScan

Para iniciar manualmente o PortScan, proceda da seguinte forma:

- Abrir a barra de tarefas na margem inferior do ecrã
 Mais informações: "Gestor de janela", Página 96
- Premir o botão do ecrã HEIDENHAIN verde, para abrir o menu JH
- Selecionar a opção de menu **Diagnostic**
- Selecionar a opção de menu **PortScan**
- > O comando abre a janela sobreposta **HeRos Portscan**.
- Premir o botão do ecrã Start

Iniciar ciclicamente o PortScan

Para mandar iniciar automaticamente o PortScan de maneira cíclica, proceda da seguinte forma:

- Abrir a barra de tarefas na margem inferior do ecrã
 Mais informações: "Gestor de janela", Página 96
- Premir o botão do ecrã HEIDENHAIN verde, para abrir o menu JH
- Selecionar a opção de menu Diagnostic
- Selecionar a opção de menu **PortScan**
- > O comando abre a janela sobreposta **HeRos Portscan**.
- Premir o botão do ecrã Automatic update on
- > Ajustar o intervalo de tempo com a barra deslizante

Remote Service

Juntamente com a Remote Service Setup Tool, a Teleassistência da HEIDENHAIN oferece a possibilidade de estabelecer ligações end-to-end encriptadas entre um computador de assistência e uma máquina.

Para possibilitar a comunicação do comando HEIDENHAIN com o servidor HEIDENHAIN, é necessário que aquele esteja ligado à Internet.

Mais informações: "Configurar TNC", Página 659

No estado inicial, a firewall do comando bloqueia todas as ligações que entrem ou saiam. Por esse motivo, durante a sessão de assistência, a firewall deve ser desativada.

Ajuste do comando

Para ajustar o comando, proceda da seguinte forma:

- Abrir a barra de tarefas na margem inferior do ecrã
 Mais informações: "Gestor de janela", Página 96
- Premir o botão do ecrã HEIDENHAIN verde, para abrir o menu JH
- Selecionar a opção de menu Settings
- Selecionar a opção de menu Firewall
- > O comando abre o diálogo Firewall/SSH settings:
- Desativação da firewall, retirando a opção Active no separador Firewall
- Premir o botão do ecrã Apply para guardar as definições
- Premir o botão do ecrã OK
- > A firewall fica desativada.

Não se esqueça de ativar novamente a firewall ao terminar a sessão de assistência.

Instalação automática de um certificado de sessão

Durante a instalação de um software NC, é instalado automaticamente no comando um certificado atual por tempo limitado. Uma instalação, mesmo na forma de atualização, só pode ser efetuada pelo técnico de assistência do fabricante da máquina.

Active	er inhibited pack	ets	Inter	face	eth0	
Service	P echo answer Method	Log	Computer		Description	
SV2	Permit all		l a	Jsed nd Tř	for HEIDENHAIN Tel	eservice
SMB	Permit all		5	SMB (CIFS) Server	
SSH	Permit all		9	SSH s	erver	
/NC	Permit all		1	/NC s	erver	

2

Instalação manual de um certificado de sessão

Se não estiver instalado nenhum certificado de sessão válido no comando, é necessário instalar um novo. Averigue junto do seu contacto de assistência qual o certificado necessário. Eventualmente, este colocará à sua disposição também um ficheiro de certificado válido.

Para poder instalar o certificado no comando, proceda da seguinte forma:

- Abrir a barra de tarefas na margem inferior do ecrã
 Mais informações: "Gestor de janela", Página 96
- Premir o botão do ecrã HEIDENHAIN verde, para abrir o menu JH
- Selecionar a opção de menu Settings
- Selecionar a opção de menu Network
- > O comando abre o diálogo Network settings:
- Mudar para o separador Internet. As definições no campo Manutenção remota são configuradas pelo fabricante da máquina.
- Premir o botão do ecrã Adicionar e escolher um ficheiro no menu de seleção
- Premir o botão do ecrã Abrir
- > Abre-se o certificado.
- Premir a softkey OK
- Eventualmente, deve-se reiniciar o comando, para aceitar as definições

Início da sessão de assistência

Para iniciar a sessão de assistência, proceda da seguinte forma:

- Abrir a barra de tarefas na margem inferior do ecrã
- Premir o botão do ecrã HEIDENHAIN verde, para abrir o menu JH
- Selecionar a opção de menu **Diagnostic**
- Selecionar a opção de menu RemoteService
- Introduzir a Session key do fabricante da máquina

NerWOIK Serr	ings			n 12
computer name li	nterfaces Internet Ping	Routing NFS UID/GID DHCP serve	r Sandbox SNB release	
Proxy				
 Direct conne 	ection to Internet / NAT	The control forwarded throws	ands internet inquiries to the and from there they must be to network address translation	
 Use proxy 			printeriore address cransactori.	
Maross				
Port:	0			
Use sandbox	c for remote maintenanc IP user-agent text t text	instructed to do se	by customer service personnel.	
Certificate Se	rver	Description		
nca2 rei	moteservice.heidenhain	de Heidenhain Fernwartung NC 1		
		Add	Delete	a

Software de segurança SELinux

O **SELinux** é uma ampliação para sistemas operativos baseados em Linux. O SELinux é um software de segurança adicional no âmbito do Mandatory Access Control (MAC) e protege o sistema contra a execução de processos ou funções não autorizados e, deste modo, contra vírus e outros softwares maliciosos.

MAC significa que cada ação deve ser explicitamente permitida; de outro modo, o TNC não a executa. Este software serve de proteção adicional para a restrição de acesso normal no Linux. A execução de determinados processos e ações só é autorizada se as funções standard e o controlo de acesso do SELinux assim o permitirem.



A instalação do SELinux do TNC está preparada de forma a que possam ser executados apenas programas que sejam instalados com o software NC da HEIDENHAIN. Com a instalação standard, não é possível executar outros programas.

O controlo de acesso do SELinux em HEROS 5 obedece às seguintes regras:

- O TNC executa apenas aplicações que são instaladas com o software NC da HEIDENHAIN
- Ficheiros que estejam relacionados com a segurança do software (ficheiros de sistema do SELinux, ficheiros boot do HEROS 5, etc.) só podem ser modificados por programas explicitamente selecionados
- Por princípio, os ficheiros novos que sejam criados por outros programas não podem ser executados
- É possível anular a seleção de suportes de dados USB
- Existem apenas dois processos em que é permitido executar novos ficheiros:
 - Iniciar uma atualização de software: uma atualização de software da HEIDENHAIN pode substituir ou modificar ficheiros de sistema
 - Iniciar a configuração SELinux: regra geral, a configuração do SELinux é protegida pelo fabricante da máquina através de uma palavra passe; consulte o manual da máquina



A HEIDENHAIN recomenda a ativação do SELinux, dado que este oferece uma proteção adicional contra ataques do exterior.

2.5 Gestor de janela

VNC

A função **VNC** permite configurar o comportamento dos diversos participantes de VNC. Entre eles contam-se, p. ex., a operação através de softkeys, do rato e do teclado ASCII.

O TNC oferece as seguintes possibilidades:

- Lista dos clientes permitidos (endereço IP ou nome)
- Palavra-passe para a ligação
- Opções de servidor adicionais
- Definições suplementares para a atribuição de foco



O processamento da atribuição de foco com vários participantes ou unidades de controlo depende da estrutura e da situação de comando da máquina. Esta função deverá ser adaptada ao TNC pelo fabricante da máquina.

Consulte o manual da sua máquina!

Abrir as definições VNC

Para abrir as definições VNC, proceda da seguinte forma:

- Abrir a barra de tarefas na margem inferior do ecrã
 Mais informações: "Gestor de janela", Página 96
- Premir o botão do ecrã HEIDENHAIN verde, para abrir o menu JH
- Selecionar a opção de menu Settings
- Selecionar a opção de menu VNC
- > O comando abre a janela sobreposta VNC Settings.
- O comando oferece as seguintes possibilidades:
- Adicionar: permite adicionar um novo VNC Viewer ou participante
- Remover: elimina o participante selecionado. Possível apenas em participantes registados manualmente
- Editar: serve para editar a configuração do participante selecionado
- Atualizar: atualiza a vista. Necessário nas tentativas de ligação enquanto o diálogo está aberto.

					1
	MARE, LAY	Current of			8
Obición display	NOUC: NOTE:	DEEDST	X AD DOD	POS TOUC TT TRANS UP	ANA APG
X	-490.000		Y +0.000	C +0.00	
Y	+0.000		Z +0.000	\$17 +0.00	т /\
Z	+0.000	T a c	1 T1		
		L	+0.0000	R +0.0000	
+m	+10.001	DL - TAB	+0.0000	DR-TAB +0.000	
	+00 000	DL-PGM	+0.0000	DR-PGM +0.000	
C Settings VNC participantsetings Computer same IP addres	IS UNC INCReas Type Pa	derred swiner of the focus			
C VNC settings VNC particiantiatings Camputername IPadder	S WC WCFROS Tope Pr	deved aware of the locus			
C Settings VNC settings Conputername IPadder Computername IPadder	S WC VNC Peaks Table Pe	bared owner of the boost		<u>B</u> atest	Set publiced wares of the So
C Settings VAC settings Carpolername Padder Add Add Clobal settings	s VIC VICToos Toe Pr Byten	tered wave of the bous		Roberta Mark Force Forces	Set padened water of the Sp
C VHC settings VHC settings VHC personnement Computername Paddee Add Cebel settings Cebel settings Cebel settings Cebel settings	s WC WCFros Toe Po Breeve	tered www.coffie.bous	k (Britesa WKC Faces Settings Exabling WKC faces	Set pickned were of the fo
C WK settings WK settings Cangateriane Plader Add Cangateriane Plader Date Settings E babling Selevice/PC D Babling Selevice/PC D Babling Selevice/PC	s WC VXC Fices Tape Po Breave	fored aware of the focus Examples of the foc	~	Britesa WIC Poess Settings Esabling WIC Roos Esabling Concerners (W	Set and one of the So
KA SetLings Wic pricipant sample Campair sample Campair same Paddres Campair same Mai Cach at lengs De bashing biofediments Passaged werkcates	s WC VXC Faces Tape Po Breave	Development of the Roces Datables other VAC	ry with mitted	Britesi Wic Forus Genge In Salding Wic Hous E Galak Commenty M Timosof	Set packened some of the fit KF Frees Concorners VMC Frees Con

2

2

Definições VNC

Diálogo	Opção	Significado			
Definições dos participantes VNC	Nome do computador:	Endereço IP ou nome do computador			
	VNC:	Ligação do participante ao VNC Viewer			
	Foco VNC	O participante participa na atribuição de foco			
	Тіро	 Manual Manual participante registado Recusado A ligação não é permitida a este participante TeleAssistência/IPC 61xx Participante através de ligação de TeleAssistência DHCP Outro computador que adquira um endereço IP deste computador 			
Aviso da firewall		Avisos e indicações se, devido às definições da firewall do comando, o protocolo VNC não é ativado para todos os participantes VNC			
		Mais informações: "Firewall", Pagina 665.			
Definições globais	Permitir TeleAssistência/ IPC 61xx	A ligação através de TeleAssistência/IPC 61xx é sempre permitida			
	Verificação da palavra-passe	O participante deve ser verificado por palavra-passe. Se esta opção estiver ativa, , deve-se introduzir a palavra-passe ao estabelecer a ligação.			
Habilitar outros	Recusar	Por princípio, todos os outros participantes VNC são bloqueados.			
VNC	Perguntar	Ao tentar a ligação, abre-se o diálogo correspondente.			
	Permitir	Por princípio, todos os outros participantes VNC são permitidos.			
Definições do foco VNC	Habilitar foco VNC	Permite a atribuição de foco para este sistema. De outro modo, não há uma atribuição de foco central. No ajuste por predefinição, o foco é atribuído ativamente pelo proprietário do foco, clicando no símbolo do foco. Portanto, qualquer outro participante só pode ficar com o foco depois de este ser ativado, clicando no símbolo do foco no participante correspondente.			
	Habilitar foco VNC não bloqueante	No ajuste por predefinição, o foco é atribuído ativamente pelo proprietário do foco, clicando no símbolo do foco. Portanto, qualquer outro participante só pode ficar com o foco depois de este ser ativado, clicando no símbolo do foco no participante correspondente. Na atribuição do foco não bloqueante, todos os participantes podem ficar com o foco em qualquer altura, sem que seja necessário esperar pela ativação do proprietário atual do foco.			
	Tempo limite de foco VNC concorrente	Tempo limite no qual o atual proprietário do foco pode contradizer a retirada do foco ou impedir a entrega do foco. Caso um participante requeira o foco, abre-se um diálogo em todos os participantes com o qual é possível rejeitar a troca de foco.			

2.5 Gestor de janela

Diálogo	Opção	Significado
Símbolo do foco		Estado atual do foco VNC no participante em causa: outro participante tem o foco. O rato e o teclado estão bloqueados.
		Estado atual do foco VNC no participante em causa: o participante atual tem o foco. São possíveis introduções.
	<u>U</u> ?U	Estado atual do foco VNC no participante em causa: pedido ao proprietário do foco para entregar o foco a outro participante. O rato e o teclado estão bloqueados até que o foco seja atribuído inequivocamente.

No ajuste **Habilitar foco VNC não bloqueante**, aparece uma janela sobreposta. Com este diálogo, é possível suprimir a transferência do foco para o participante que faz o pedido. Caso isso não aconteça, o foco muda para o participante que faz o pedido após o limite de tempo definido.

Backup e Restore

Com as funções **NC/PLC Backup** e **NC/PLC Restore**, é possível fazer cópias de segurança de pastas isoladas ou unidades de dados completas, assim como restaurá-las. Os ficheiros de cópia de segurança podem ser guardados localmente, numa unidade de dados em rede ou em suportes de dados USB.

O programa de backup cria um ficheiro ***. tncbck** que também pode ser processado pela ferramenta de PC TNCbackup (componente de TNCremo). O programa Restore pode restaurar tanto estes ficheiros, como os de programas TNCbackup existentes. Com a seleção de um ficheiro *****. Tncbck no gestor de ficheiros do comando, inicia-se automaticamente o programa **NC/ PLC Restore**.

A cópia de segurança e o restauro estão subdivididos em vários passos. As softkeys **AVANÇAR** e **VOLTAR** permitem navegar entre os passos. As ações específicas para um passo são realçadas seletivamente como softkeys.

Abrir NC/PLC Backup ou NC/PLC Restore

Para abrir a função, proceda da seguinte forma:

- Abrir a barra de tarefas na margem inferior do ecrã
 Mais informações: "Gestor de janela", Página 96
- Premir o botão do ecrã HEIDENHAIN verde, para abrir o menu JH
- Selecionar a opção de menu Tools
- Selecionar a opção de menu NC/PLC Backup ou NC/PLC Restore
- > O comando abre a janela sobreposta.

Fazer uma cópia de segurança de dados

Para fazer uma cópia de segurança de dados do comando (Backup), proceda da seguinte forma:

- Selecionar NC/PLC Backup
- Selecionar o tipo
 - Fazer uma cópia de segurança da partição TNC
 - Fazer uma cópia de segurança da estrutura de diretórios: seleção do diretório a copiar com segurança na gestão de ficheiros
 - Fazer uma cópia de segurança da configuração da máquina (somente para o fabricante da máquina)
 - Backup completo (somente para o fabricante da máquina)
 - Comentário: comentário livremente selecionável sobre o backup
- Selecionar o passo seguinte com a softkey AVANÇAR
- Se necessário, parar o comando com a softkey PARAR SOFTWARE NC
- Definir as regras de exclusão
 - Utilizar as regras predefinidas
 - Escrever regras próprias na tabela
- Selecionar o passo seguinte com a softkey AVANÇAR
- O comando cria uma lista dos ficheiros que serão copiados em segurança.

2

2.5 Gestor de janela

- Verificar a lista. Se necessário, desselecionar ficheiros
- Selecionar o passo seguinte com a softkey AVANÇAR
- Introduzir o nome do ficheiro de cópia de segurança
- Selecionar o caminho de armazenamento
- Selecionar o passo seguinte com a softkey AVANÇAR
- > O comando cria o ficheiro de cópia de segurança.
- Confirmar com a softkey OK
- O comando termina a cópia de segurança e reinicia o software NC.

Restaurar dados



Atenção, possível perda de dados!

O comando sobrescreve ficheiros existentes sem consultar.

Para restaurar dados (Restore), proceda da seguinte forma:

- Selecionar NC/PLC Restore
- Selecionar o arquivo que deve ser restaurado
- Selecionar o passo seguinte com a softkey AVANÇAR
- > O comando cria uma lista dos ficheiros que serão restaurados.
- Verificar a lista. Se necessário, desselecionar ficheiros
- Selecionar o passo seguinte com a softkey AVANÇAR
- Se necessário, parar o comando com a softkey PARAR SOFTWARE NC
- Descompactar arquivo
- > O comando restaura os ficheiros.
- Confirmar com a softkey **OK**
- > O comando reinicia o software NC.
2.6 Remote Desktop Manager (Opção #133)

Introdução

Com o Remote Desktop Manager, tem a possibilidade de visualizar no ecrã do TNC CPU externas conectadas por Ethernet e de as comandar através do TNC. Além disso, é possível iniciar programas especificamente em HeROS ou visualizar páginas web de um servidor externo.

Estão disponíveis as seguintes possibilidades de ligação:

- Windows Terminal Server (RDP): representa o desktop de um computador Windows remoto no comando
- Windows Terminal Server (RemoteFX): representa o desktop de um computador Windows remoto no comando
- VNC: ligação a um computador externo (p. ex., IPC HEIDENHAIN). Representa o desktop de um computador Windows ou Unix remoto no comando.
- Switch-off/restart of a computer: utilização reservada a técnicos especializados autorizados
- World Wide Web: utilização reservada a técnicos especializados autorizados
- **SSH**: utilização reservada a técnicos especializados autorizados
- XDMCP: utilização reservada a técnicos especializados autorizados
- User-defined connection: utilização reservada a técnicos especializados autorizados



A HEIDENHAIN garante o funcionamento de uma ligação entre HeROS 5 e o IPC 6341. A HEIDENHAIN não assegura o funcionamento de todas as outras combinações ou ligações a aparelhos externos.

Configurar a ligação – Windows Terminal Service

Configurar um computador externo



Para uma ligação com o Windows Terminal Service, não necessita de qualquer software adicional para o seu computador externo.

Com o sistema operativo Windows 7, por exemplo, configure o computador externo da seguinte forma:

- Depois de premir o botão Iniciar do Windows, selecione a opção de menu Comando do sistema através da barra de tarefas.
- Selecione a opção de menu Sistema
- Selecione a opção de menu Definições do sistema avançadas
- Selecione o separador **Remote**
- Na área Suporte remoto, ative a opção Permitir ligação de suporte remoto com este computador
- Na área Desktop remoto, ative a função Permitir ligações de computadores nos quais é executada uma versão qualquer de Desktop remoto
- Aceite as definições com o botão do ecrã OK

Configurar o TNC



Dependendo do sistema operativo do seu computador externo e do protocolo utilizado dessa forma, escolha entre Windows Terminal Service (RDP) ou Windows Terminal Service (RemoteFX).

Configure o TNC da seguinte forma:

- Depois de premir o botão verde HEIDENHAIN, selecione a opção de menu **Remote Desktop Manager** através da barra de tarefas.
- Prima o botão do ecrã Nova ligação na janela Remote Desktop Manager
- Selecione a opção de menu Windows Terminal Service (RDP) ou Windows Terminal Service (RemoteFX)
- Defina as necessárias informações da ligação na janela Editar ligação

Remote Desktop Manager (Opção #133) 2.6

Definição	Significado	Introdução
Nome da ligação	Nome da ligação no Remote Desktop Manager	Obrigatória
Reinício após o fim da	Comportamento em caso de ligação terminada	Obrigatória
ngaçao	Reiniciar sempre	
	Nunca reiniciar	
	Sempre após erro	
	Perguntar após erro	
Início automático ao iniciar sessão	Estabelecimento automático da ligação ao iniciar o comando	Obrigatória
Adicionar a Favoritos	Ícone da ligação na barra de ferramentas:	Obrigatória
	 Duplo clique com o botão esquerdo do rato: o comando estabelece a ligação 	
	 Clique simples com o botão esquerdo do rato: o comando alterna para o desktop da ligação 	
	 Clique simples com o botão direito do rato: o comando mostra o menu da ligação 	
Deslocar para o ambiente de trabalho (workspace) seguinte	Número do desktop para a ligação, sendo que os desktops 0 e 1 estão reservados para o software NC	
Ativar USB de armazenamento em massa	Permitir o acesso ao dispositivo USB de armazenamento em massa conectado	
Computador	Nome de host ou endereço IP do computador externo	Obrigatória
Nome de utilizador	Nome do utilizador	
Palavra-passe	Palavra-passe do utilizador	
Domínio Windows	Domínio do computador externo	
Modo de ecrã completo ou Tamanho de janela definido pelo utilizador	Tamanho da janela da ligação	Obrigatória
Introduções na área Opções avançadas	Utilização reservada a técnicos especializados autorizados	Opcional

2 Introdução

Configurar a ligação – VNC

Configurar um computador externo



Para uma ligação com o VNC, necessita de um servidor VNC adicional para o seu computador externo.

Instale e configure o servidor VNC, por exemplo, o TightVNC Server, antes da configuração do TNC.

Configurar o TNC

Configure o TNC da seguinte forma:

- Selecione a opção de menu Remote Desktop Manager através da barra de tarefas
- Prima o botão do ecrã Nova ligação na janela Remote Desktop Manager
- Selecione a opção de menu VNC
- Defina as necessárias informações da ligação na janela Editar ligação

Ajuste	Significado	Introdução
Nome da ligação:	Nome da ligação no Remote Desktop Manager	Obrigatória
Reinício após o fim da	Comportamento em caso de ligação terminada	Obrigatória
ligação:	Reiniciar sempre	
	Nunca reiniciar	
	Sempre após erro	
	Perguntar após erro	
Início automático ao iniciar sessão	Estabelecimento automático da ligação ao iniciar o comando	Obrigatória
Adicionar a Favoritos	Ícone da ligação na barra de ferramentas:	Obrigatória
	 Duplo clique com o botão esquerdo do rato: o comando estabelece a ligação 	
	 Clique simples com o botão esquerdo do rato: o comando alterna para o desktop da ligação 	
	 Clique simples com o botão direito do rato: o comando mostra o menu da ligação 	
Deslocar para o ambiente de trabalho (workspace) seguinte	Número do desktop para a ligação, sendo que os desktops 0 e 1 estão reservados para o software NC	Obrigatória
Ativar USB de armazenamento em massa	Permitir o acesso ao dispositivo USB de armazenamento em massa conectado	Obrigatória
Calculadora	Nome de host ou endereço IP do computador externo	Obrigatória
Palavra-passe	Palavra-passe para ligação ao servidor VNC	Obrigatória

Ajuste	Significado	Introdução
Modo de ecrã completo ou Tamanho janela definido pelo utilizador:	Tamanho da janela da ligação	Obrigatória
Permitir outras ligações (share)	Permitir o acesso ao servidor VNC também a outras ligações VNC	Obrigatória
Apenas visualização (viewonly)	No modo de visualização, o computador externo não pode ser operado	Obrigatória
Introduções na área Opções avançadas	Utilização reservada a técnicos especializados autorizados	Opcional

Iniciar e terminar a ligação

Depois de uma ligação ser configurada, o ícone que lhe corresponde aparece na janela do Remote Desktop Manager. Clicando no ícone da ligação com o botão direito do rato, abre-se um menu que permite iniciar e cessar a visualização.

Com o botão DIADUR direito no teclado, é possível mudar para o Desktop 3 e regressar à área de trabalho do TNC. Mas também se pode mudar para o desktop correspondente através da barra de tarefas.

Se o desktop da ligação externa ou do computador externo estiver ativo, todas as introduções através do rato e do teclado são para aí transmitidas.

Todas as ligações são terminadas automaticamente quando o sistema operativo HeROS 5 é encerrado. Tenha em mente que, neste caso, apenas a ligação é terminada: o computador externo ou o sistema externo não são encerrados automaticamente.

Introdução

2.7 Acessórios: apalpadores 3D e volantes eletrónicos da HEIDENHAIN

2.7 Acessórios: apalpadores 3D e volantes eletrónicos da HEIDENHAIN

Apalpadores 3D (opção de software Função Apalpador)

Com os diferentes apalpadores 3D da HEIDENHAIN é possível:

- Alinhar automaticamente as peças de trabalho
- Memorizar pontos de referência com rapidez e precisão
- Efetuar medições da peça de trabalho durante a execução do programa
- Medir e testar ferramentas

Todas as funções de ciclos (ciclos de apalpação e ciclos de maquinagem) estão descritas no Manual do Utilizador Programação de Ciclos. Se necessitar deste manual do utilizador, agradecemos que se dirija à HEIDENHAIN. ID: 1096886-xx

Os apalpadores digitais TS 220, TS 440, TS 444, TS 640, TS 740

Estes apalpadores são especialmente concebidos para o alinhamento automático de peças de trabalho, a definição do ponto de referência e medições na peça de trabalho. O TS 220 transmite os sinais de comutação através de um cabo, sendo, além disso, uma alternativa económica, caso seja necessário digitalizar ocasionalmente.

O apalpador TS 640 e o apalpador mais pequeno TS 440, que transmitem os sinais de comutação por infravermelhos sem cabo, são especialmente adequados para máquinas com o trocador de ferramentas.

Princípio de funcionamento: nos apalpadores digitais da HEIDENHAIN há um sensor ótico sem contacto que regista o desvio da haste de apalpação. O sinal emitido permite a memorização do valor real da posição atual do apalpador.

O apalpador de ferramenta TT 140 para medição da ferramenta

O TT 140 é um apalpador 3D digital para a medição e teste de ferramentas. Para isso, o TNC dispõe de três ciclos com os quais se pode calcular o raio e o comprimento da ferramenta com o mandril parado ou a rodar. A construção especialmente robusta e o tipo de proteção elevado fazem com que o TT 140 seja insensível ao refrigerante e às aparas. O sinal de conexão é emitido com um sensor ótico sem contacto, que se caracteriza pela sua elevada segurança.



Volantes eletrónicos HR

Os volantes eletrónicos simplificam a deslocação manual precisa dos carros dos eixos. O percurso de deslocação por rotação do volante pode ser selecionado num vasto intervalo. Paralelamente aos volantes integrados HR130 e HR 150, a HEIDENHAIN põe ainda à disposição os volantes portáteis HR 520 e HR 410, HR 520.



Nos comandos com interface serial para componentes do comando (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface), é possível ligar vários volantes eletrónicos em simultâneo e utilizá-los alternadamente.

A configuração é efetuada pelo fabricante da máquina!





3.1 Princípios básicos

3

3.1 Princípios básicos

Transdutores de posição e marcas de referência

Nos eixos da máquina, encontram-se transdutores de posição que registam as posições da mesa da máquina ou da ferramenta. Em eixos lineares, estão geralmente instalados encoders lineares, e em mesas redondas e eixos basculantes, encoders angulares.

Quando um eixo da máquina se move, o respetivo transdutor de posição produz um sinal elétrico, com o qual o TNC calcula a posição real exata do eixo da máquina.

Em caso de interrupção de corrente, perde-se a correspondência entre a posição do carro da máquina e a posição real calculada. Para se restabelecer esta atribuição, os transdutores de posição incrementais dispõem de marcas de referência. Ao alcançar-se uma marca de referência, o TNC recebe um sinal que caracteriza um ponto de referência fixo da máquina. Assim, o TNC pode restabelecer a correspondência da posição real para a posição atual do carro da máquina. No caso de encoders lineares com marcas de referência codificadas, os eixos da máquina terão de ser deslocados no máximo 20 mm, nos encoders angulares, no máximo 20°.

Com encoders absolutos, depois da ligação é transmitido para o comando um valor absoluto de posição. Assim, sem deslocação dos eixos da máquina, é de novo produzida a atribuição da posição real e a posição do carro da máquina diretamente após a ligação.



Sistemas de referência

Para que o comando possa deslocar um eixo numa determinada trajetória, é necessário um **sistema de referência**.

Como sistema de referência simples para eixos lineares, numa máquina-ferramenta utiliza-se o encoder linear que está montado paralelamente aos eixos. O encoder linear forma uma **reta numérica**, um sistema de coordenadas unidimensional.

Para aproximar a um ponto no **plano**, o comando necessita de dois eixos e, portanto, um sistema de referência com duas dimensões.

Para aproximar a um ponto no **espaço**, o comando necessita de três eixos e, portanto, um sistema de referência com três dimensões. Quando os três eixos estão dispostos perpendicularmente uns aos outros, obtém-se um **sistema de coordenadas cartesianas tridimensional**.

Seguindo a regra dos três dedos, as pontas dos dedos apontam na direção positiva dos três eixos principais.

Para que um ponto possa ser definido inequivocamente no espaço, além da disposição das três dimensões, é necessária também uma **origem das coordenadas**. O ponto de intersecção comum de um sistema de coordenadas tridimensional é considerado como origem das coordenadas. Este ponto de intersecção tem as coordenadas **X+0**, **Y+0** e **Z+0**.

Para que o comando execute, p. ex., uma troca de ferramenta sempre na mesma posição, uma maquinagem mas sempre referida à posição atual da peça de trabalho, o comando precisa de diferenciar os vários sistemas de referência.

O comando distingue os seguintes sistemas de referência:

- Sistema de coordenadas da máquina M-CS: Machine Coordinate System
- Sistema de coordenadas básico B-CS:
 Basic Coordinate System
- Sistema de coordenadas da peça de trabalho W-CS:
 Workpiece Coordinate System
- Sistema de coordenadas do plano de maquinagem WPL-CS:
 Working Plane Coordinate System
- Sistema de coordenadas de introdução I-CS: Input Coordinate System
- Sistema de coordenadas da ferramenta T-CS: Tool Coordinate System

Todos os sistemas de referência dependem uns dos outros. Estão sujeitos à cadeia cinemática da respetiva máquina-ferramenta.

Assim, o sistema de coordenadas da máquina é o sistema de referência referencial.







3.1 Princípios básicos

3

Sistema de coordenadas da máquina M-CS

O sistema de coordenadas da máquina corresponde à descrição da cinemática e, dessa forma, à efetiva mecânica da máquina-ferramenta.

Como a mecânica de uma máquina-ferramenta nunca corresponde exatamente a um sistema de coordenadas cartesiano, o sistema de coordenadas da máquina é composto por vários sistemas de coordenadas unidimensionais. Os sistemas de coordenadas unidimensionais correspondem aos eixos físicos da máquina, que não se encontram obrigatoriamente na perpendicular relativamente uns aos outros.

A posição e a orientação dos sistemas de coordenadas tridimensionais são definidas na descrição da cinemática através de translações e rotações partindo do came do mandril.

A posição da origem das coordenadas, do chamado ponto zero da máquina, é definida pelo fabricante da máquina na configuração da máquina. Os valores na configuração da máquina determinam as posições zero dos sistemas de medição e dos eixos da máquina correspondentes. O ponto zero da máquina não se encontra obrigatoriamente no ponto de intersecção teórico dos eixos físicos. Por isso, pode situar-se também fora da margem de deslocação.

Como os valores da configuração da máquina não podem ser alterados pelo utilizador, o sistema de coordenadas da máquina serve para determinar posições constantes, p. ex., o ponto de troca de ferramenta.



Ponto zero da máquina MZP: Machine Zero Point

O comando converte todos os movimentos no sistema de coordenadas da máguina, independentemente do sistema de referência em que se realiza a introdução dos valores.

Exemplo para uma máquina de 3 eixos com um eixo Y como eixo cónico que não está disposto perpendicularmente ao plano ZX:

- No modo de funcionamento Posicionam.c/ introd. manual, executar um bloco NC com L IY+10
- A partir dos valores definidos, o comando calcula os valores > nominais do eixo necessários.
- Durante o posicionamento, o comando movimenta os eixos da > máguina Y e Z.
- > As visualizações REF.R e REF.NOM mostram movimentos do eixo Y e do eixo Z no sistema de coordenadas da máguina.
- > As visualizações ATUAL e NOM mostram exclusivamente um movimento do eixo Y no sistema de coordenadas de introdução.
- No modo de funcionamento Posicionam.c/ introd. manual, executar um bloco NC com L IY-10 M91
- A partir dos valores definidos, o comando calcula os valores > nominais do eixo necessários.
- > Durante o posicionamento, o comando movimenta exclusivamente o eixo da máquina Y.
- > As visualizações REF.R e REF.NOM mostram exclusivamente um movimento do eixo Y no sistema de coordenadas da máguina.
- As visualizações ATUAL e NOM mostram movimentos do eixo Y > e do eixo Z no sistema de coordenadas de introdução.

O utilizador pode programar posições relativamente ao ponto zero da máquina, p. ex., com a ajuda da função auxiliar M91.

Softkey	Aplicação
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	O utilizador tem a possibilidade de definir deslocações eixo a eixo no sistema de coordenadas da máquina através dos valores de OFFSET da tabela de preset.



O fabricante da máquina configura as colunas OFFSET da tabela de preset ajustada à máquina.

Mais informações: "Gestão de pontos de referência com a tabela de preset", Página 551



3.1 Princípios básicos

3

Sistema de coordenadas básico B-CS

O sistema de coordenadas básico é um sistema de coordenadas cartesianas tridimensional cuja origem das coordenadas é o fim da descrição da cinemática.

Na maior parte dos casos, a orientação do sistema de coordenadas básico corresponde à do sistema de coordenadas da máquina. No entanto, pode haver exceções, se o fabricante da máquina utilizar transformações cinemáticas adicionais.

A descrição da cinemática e, dessa forma, a posição da origem das coordenadas são definidas pelo fabricante da máquina na configuração da máquina. O utilizador não pode alterar os valores da configuração da máquina.

O sistema de coordenadas básico serve para determinar a posição e a orientação do sistema de coordenadas da peça de trabalho.



Softkey Aplicação

O utilizador determina a posição e a orientação do sistema de coordenadas da peça de trabalho, p. ex., através de um apalpador 3D. O comando guarda os valores determinados em relação ao sistema de coordenadas básico como valores de **TRANSFORM. DE BASE** na tabela de preset.

O fabricante da máquina configura as colunas **TRANSFORM. DE BASE** da tabela de preset ajustada à máquina.

Mais informações: "Gestão de pontos de referência com a tabela de preset", Página 551





Sistema de coordenadas da peça de trabalho W-CS

O sistema de coordenadas da peça de trabalho é um sistema de coordenadas cartesianas tridimensional cuja origem das coordenadas é o ponto de referência ativo.

A posição e a orientação do sistema de coordenadas da peça de trabalho dependem dos valores de **TRANSFORM. DE BASE** da tabela de preset ativa.

Softkey Aplicação

TRANSFORM. DE BASE OFFSET O utilizador determina a posição e a orientação do sistema de coordenadas da peça de trabalho, p. ex., através de um apalpador 3D. O comando guarda os valores determinados em relação ao sistema de coordenadas básico como valores de **TRANSFORM. DE BASE** na tabela de preset.

Mais informações: "Gestão de pontos de referência com a tabela de preset", Página 551

Com a ajuda de transformações, o utilizador define a posição e a orientação do sistema de coordenadas do plano de maquinagem no sistema de coordenadas da peça de trabalho.

Transformações no sistema de coordenadas da peça de trabalho:

- Funções ROT 3D
 - Funções PLANE
 - Ciclo 19 PLANO DE TRABALHO
- Ciclo 7 PONTO ZERO (deslocação antes da inclinação do plano de maquinagem)
- Ciclo 8 ESPELHAMENTO (espelhamento antes da inclinação do plano de maquinagem)

O resultado de transformações dependentes umas das outras varia conforme a sequência de programação!



Sem transformações ativas no sistema de coordenadas da peça de trabalho, a posição e a orientação do sistema de coordenadas do plano de maquinagem e do sistema de coordenadas da peça de trabalho são idênticas.

Numa máquina de 3 eixos, ou tratando-se de uma mera maquinagem de 3 eixos, não há transformações no sistema de coordenadas da peça de trabalho. Neste pressuposto, os valores de **TRANSFORM. DE BASE** da linha de preset ativa atuam imediatamente no sistema de coordenadas do plano de maquinagem.

Naturalmente que são possíveis outras transformações no sistema de coordenadas do plano de maquinagem. **Mais informações:** "Sistema de coordenadas do plano de maquinagem WPL-CS", Página 124







3.1 Princípios básicos

Sistema de coordenadas do plano de maquinagem WPL-CS

O sistema de coordenadas do plano de maquinagem é um sistema de coordenadas cartesianas tridimensional.

A posição e a orientação do sistema de coordenadas do plano de maquinagem dependem das transformações ativas no sistema de coordenadas da peça de trabalho.

Sem transformações ativas no sistema de coordenadas da peça de trabalho, a posição e a orientação do sistema de coordenadas do plano de maquinagem e do sistema de coordenadas da peça de trabalho são idênticas.

Numa máquina de 3 eixos, ou tratando-se de uma mera maquinagem de 3 eixos, não há transformações no sistema de coordenadas da peça de trabalho. Neste pressuposto, os valores de **TRANSFORM. DE BASE** da linha de preset ativa atuam imediatamente no sistema de coordenadas do plano de maquinagem.

Com a ajuda de transformações, o utilizador define a posição e a orientação do sistema de coordenadas de introdução no sistema de coordenadas do plano de maquinagem.

Transformações no sistema de coordenadas do plano de maquinagem:

- Ciclo 7 PONTO ZERO
- Ciclo 8 ESPELHAMENTO
- Ciclo 10 ROTACAO
- Ciclo 11 FACTOR ESCALA
- Ciclo 26 FATOR ESCALA EIXO
- PLANE RELATIVE









 PLANE RELATIVE atua como função PLANE no sistema de coordenadas da peça de trabalho e orienta o sistema de coordenadas do plano de maquinagem. No entanto, os valores da inclinação aditiva referemse aqui sempre ao sistema de coordenadas do plano de maquinagem atual. 	
O resultado de transformações dependentes umas das outras varia conforme a sequência de programação!	
Sem transformações ativas no sistema de coordenadas do plano de maquinagem, a posição e a orientação do sistema de coordenadas de introdução e do sistema de coordenadas do plano de maquinagem são idênticas. Numa máquina de 3 eixos, ou tratando-se de uma mera maquinagem de 3 eixos, não há, além disso, transformações no sistema de coordenadas da peça de trabalho. Neste pressuposto, os valores de TRANSFORM. DE BASE da linha de preset ativa atuam imediatamente no sistema de coordenadas de introdução.	

3.1 Princípios básicos

Sistema de coordenadas de introdução I-CS

O sistema de coordenadas de introdução é um sistema de coordenadas cartesianas tridimensional.

A posição e a orientação do sistema de coordenadas de orientação dependem das transformações ativas no sistema de coordenadas do plano de maquinagem.



Sem transformações ativas no sistema de coordenadas do plano de maquinagem, a posição e a orientação do sistema de coordenadas de introdução e do sistema de coordenadas do plano de maquinagem são idênticas.

Numa máquina de 3 eixos, ou tratando-se de uma mera maquinagem de 3 eixos, não há, além disso, transformações no sistema de coordenadas da peça de trabalho. Neste pressuposto, os valores de **TRANSFORM. DE BASE** da linha de preset ativa atuam imediatamente no sistema de coordenadas de introdução.

Com a ajuda de blocos de deslocação, o utilizador define a posição da ferramenta no sistema de coordenadas de introdução e, assim, a posição do sistema de coordenadas da ferramenta.

Blocos de deslocação no sistema de coordenadas de introdução:

- Blocos de deslocação paralelos ao eixo
- Blocos de deslocação com coordenadas cartesianas ou polares
- Blocos de deslocação com coordenadas cartesianas e vetores normais de superfície

7 X+48 R+

7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0

Também nos blocos de deslocação com vetores normais de superfície a posição do sistema de coordenadas da ferramenta é determinada pelas coordenadas X, Y e Z.

Em conjunto com a correção de ferramenta 3D, é possível deslocar a posição do sistema de coordenadas da ferramenta longitudinalmente aos vetores normais de superfície.

A orientação do sistema de coordenadas da ferramenta pode realizar-se em diferentes sistemas de referência.

Mais informações: "Sistema de coordenadas da ferramenta T-CS", Página 127









Um contorno referido à origem do sistema de coordenadas de introdução pode ser transformado como se quiser muito facilmente.

3

Sistema de coordenadas da ferramenta T-CS

O sistema de coordenadas da ferramenta é um sistema de coordenadas cartesianas tridimensional cuja origem das coordenadas é o ponto de referência da ferramenta. Os valores da tabela de ferramentas, L e R nas ferramentas de fresagem, e ZL, XL e YL nas ferramentas de tornear, referem-se a este ponto.

Mais informações: "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208 e "Dados de ferramenta"

> Para que a Supervisão Dinâmica de Colisão (opção #40) possa vigiar a ferramenta corretamente, os valores da tabela de ferramentas devem corresponder às dimensões efetivas da ferramenta.

Dependendo dos valores da tabela de ferramentas, a origem das coordenadas do sistema de coordenadas da ferramenta é deslocada para o ponto de guia da ferramenta TCP. TCP significa **T**ool **C**enter **P**oint.

Quando o programa NC não se refere à ponta da ferramenta, o ponto de guia da ferramenta tem que ser deslocado. A deslocação necessária efetua-se no programa NC através dos valores delta na chamada de ferramenta.

A posição do TCP mostrada no gráfico é obrigatória em conjunto com a correção de ferramenta 3D.

Com a ajuda de blocos de deslocação, o utilizador define a posição da ferramenta no sistema de coordenadas de introdução e, assim, a posição do sistema de coordenadas da ferramenta.

Com a função **TCPM** ou a função auxiliar **M128** ativas, a orientação do sistema de coordenadas da ferramenta depende da colocação atual da ferramenta.

O utilizador pode definir a colocação da ferramenta no sistema de coordenadas da máquina ou no sistema de coordenadas do plano de maquinagem.

Colocação da ferramenta no sistema de coordenadas da máquina:

7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128

Colocação da ferramenta no sistema de coordenadas do plano de maquinagem:

6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS

7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0 M128







3.1 Princípios básicos

 \Rightarrow

Nos blocos de deslocação com vetores apresentados, é possível uma correção de ferramenta 3D através dos valores de correção DL, DR e DR2 do bloco TOOL CALL. As funcionalidades dos valores de correção dependem do tipo de ferramenta. Die Steuerung erkennt die verschiedenen Werkzeugtypen mithilfe der Spalten L, R und R2 der Werkzeugtabelle: $\blacksquare R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$ → fresa de haste $\blacksquare R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} +$ DR_{PROG} → fresa radial ou fresa esférica • $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB}$ + DR_{PROG} → fresa toroidal ou fresa tórica

Sem a função **TCPM** ou a função auxiliar **M128**, a orientação do sistema de coordenadas da ferramenta e do sistema de coordenadas de introdução é idêntica.



Designação dos eixos em fresadoras

Os eixos X, Y e Z da sua fresadora também são designados por eixo da ferramenta, eixo principal (1º eixo) e eixo secundário (2º eixo). A disposição do eixo de trabalho é decisiva para a coordenação do eixo principal e secundário.

Eixo da ferramenta	Eixo principal	Eixo secundário
Х	Y	Z
Y	Z	Х
Z	Х	Y

Coordenadas polares

Se o desenho de produção estiver dimensionado em coordenadas cartesianas, o programa de maquinagem também é elaborado com coordenadas cartesianas. Em peças de trabalho com arcos de círculo ou em indicações angulares, costuma ser mais simples fixar as posições com coordenadas polares.

Ao contrário das coordenadas cartesianas X, Y e Z, as coordenadas polares só descrevem posições num plano. As coordenadas polares têm o seu ponto zero no polo CC (CC = circle centre; em inglês = centro do círculo). Assim, uma posição num plano é claramente fixada através de:

- Raio das coordenadas: a distância do polo CC à posição
- Ângulo das coordenadas polares: ângulo entre o eixo de referência angular e o trajeto que une o polo CC com a posição

Determinação de polo e eixo de referência angular

O polo é determinado mediante duas coordenadas no sistema de coordenadas cartesianas retangulares num dos três planos. Assim, também o eixo de referência angular é atribuído com clareza para o ângulo em coordenadas polares PA.

Coordenadas polares (plano) Eixo de referência angular

X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z





3.1 Princípios básicos

3

Posições da peça de trabalho absolutas e incrementais

Posições absolutas da peça de trabalho

Quando as coordenadas de uma posição se referem ao ponto zero de coordenadas (origem), designam-se como coordenadas absolutas. Cada posição sobre a peça de trabalho está determinada claramente pelas suas coordenadas absolutas.

Exemplo 1: Furos com coordenadas absolutas:

Furo 1	Furo 2	Furo 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm





Posições incrementais da peça de trabalho

As coordenadas incrementais referem-se à última posição programada da ferramenta, que serve de ponto zero relativo (imaginário). As coordenadas incrementais indicam, assim, na elaboração do programa, a cota entre a última posição nominal e a que se lhe segue, e segundo a qual se deve deslocar a ferramenta. Por isso, também se designa por cota relativa.

Uma cota incremental é identificada através de um "l", antes da designação do eixo.

Exemplo 2: furos com coordenadas incrementais

Coordenadas absolutas do furo 4

Y = 10 mm	
Fure F reference of	Fura 6 rafaranta a 5

	i ulo o, relefente a J
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm

Coordenadas polares absolutas e incrementais

As coordenadas absolutas referem-se sempre ao polo e ao eixo de referência angular.

As coordenadas incrementais referem-se sempre à última posição programada da ferramenta.



Selecionar ponto de referência

No desenho da peça de trabalho indica-se um determinado elemento de forma da peça de trabalho como ponto de referência absoluto (ponto zero), quase sempre uma esquina da peça de trabalho. Ao definir o ponto de referência, alinhe primeiro a peça de trabalho com os eixos da máquina e coloque a ferramenta em cada eixo, numa posição conhecida da peça de trabalho. Para esta posição, fixe a visualização do TNC em zero ou num valor de posição previamente determinado. Assim, a peça de trabalho é posta em correspondência com o sistema de referência que é válido para a visualização do TNC ou para o seu programa de maquinagem.

Se o desenho da peça indicar pontos de referência relativos, você irá simplesmente utilizar os ciclos para a conversão de coordenadas.

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Se o desenho da peça de trabalho não estiver cotado para NC, seleciona-se uma posição ou uma esquina da peça de trabalho como ponto de referência, a partir da qual as cotas das restantes posições da peça de trabalho podem ser determinadas.

Podem fixar-se os pontos de referência de forma especialmente cómoda com um apalpador 3D da HEIDENHAIN.

Mais informações: "Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)", Página 582

Exemplo

O desenho da peça de trabalho à direita mostra furos (1 até 4) cujos dimensionamentos se referem ao ponto de referência absoluto com as coordenadas X=0 Y=0. Os furos (5 a 7) referemse a um ponto de referência relativo com as coordenadas absolutas X=450 Y=750. Com o ciclo **DESLOCAMENTO DO PONTO ZERO**, é possível deslocar provisoriamente o ponto zero para a posição X=450, Y=750, para poder programar os furos (5 a 7) sem mais cálculos.





3.2 Abrir e introduzir programas

3.2 Abrir e introduzir programas

Estrutura de um programa NC em formato HEIDENHAIN Klartext

Um programa de maquinagem é composto por uma série de blocos NC. A figura à direita apresenta os elementos de um bloco. O TNC numera os blocos de um programa de maquinagem em

sequência ascendente. O primeiro bloco de um programa é caracterizado com **BEGIN PGM**, com o nome do programa e a unidade de medida válida.

Os blocos seguintes contêm informações sobre:

O bloco

3

- Chamadas de ferramenta
- Aproximação a uma posição de segurança
- Avanços e rotações
- Movimentos de trajetória, ciclos e outras funções

O último bloco de um programa é caracterizado com **END PGM**, com o nome do programa e a unidade de medida válida.

A HEIDENHAIN recomenda que faça, por norma, uma aproximação a uma posição de segurança após a chamada da ferramenta, a partir da qual o TNC pode fazer o posicionamento para maquinagem sem colisão!





132

Definir o bloco: BLK FORM

Logo a seguir a ter aberto um programa, defina uma peça de trabalho sem ter sido maquinada. Para definir o bloco posteriormente, prima a tecla **SPEC FCT**, a softkey **PREDEFIN PROGRAMA** e, em seguida, a softkey **BLK FORM**. O TNC precisa desta definição para as simulações gráficas.



A definição de bloco só é necessária se quiser testar graficamente o programa!

O TNC tem a possibilidade de apresentar diferentes formas de blocos:



Definir um bloco cilíndrico

Definir um bloco retangular

Definir um bloco de rotação simétrica com uma forma qualquer

Bloco retangular

Os lados do paralelipípedo estão paralelos aos eixos X, Y e Z. Este bloco é definido por dois dos seus pontos de esquina:

- Ponto MIN: coordenada X, Y e Z mínima do paralelepípedo; introduzir valores absolutos
- Ponto MAX: coordenada X, Y e Z máxima do paralelepípedo; introduzir valores absolutos ou incrementais

Exemplo: visualização do BLK-FORM no programa NC

0 BEGIN PGM NOVO MM	Início do programa, nome, unidade de medição
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Eixo do mandril, coordenadas do ponto MÍN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordenadas do ponto MÁX
3 END PGM NOVO MM	Fim do programa, nome, unidade de medição

Bloco cilíndrico

O bloco cilíndrico determina-se através das dimensões do cilindro:

- X, Y ou Z: eixo de rotação
- D, R: Diâmetro ou raio do cilindro (com sinal positivo)
- L: comprimento do cilindro (com sinal positivo)
- DIST: Deslocação ao longo do eixo de rotação
- DI, RI: Diâmetro interno ou raio interno de cilindro oco



Os parâmetros **DIST** e **RI** ou **DI** são opcionais e não necessitam de ser programados.

3.2 Abrir e introduzir programas

Exempo: Visualização de BLK FORM CYLINDER no programa NC

0 BEGIN PGM NOVO MM	Início do programa, nome, unidade de medição
1 BLK FORM CILINDRO Z R50 L105 DIST+5 RI10	Eixo do mandril, raio, comprimento, distância, raio interno
2 END PGM NOVO MM	Fim do programa, nome, unidade de medição

Bloco de rotação simétrica com uma forma qualquer

O contorno do bloco de rotação simétrica é definido num subprograma. Para isso, utilize X, Y ou Z como eixo de rotação. Na definição de bloco indica-se a descrição de contorno:

- DIM_D, DIM_R: Diâmetro ou raio do bloco de rotação simétrica
- LBL: Subprograma com a descrição de contorno

A descrição de contorno pode conter valores negativos no eixo de rotação, mas apenas valores positivos no eixo principal. O contorno deve ser fechado, ou seja, o início do contorno corresponde ao fim do contorno.

Quando se define um bloco de rotação simétrica com coordenadas incrementais, as dimensões são independentes da programação do diâmetro.



3

A indicação do subprograma pode realizar-se por meio de um número, um nome ou um parâmetro QS.



Exemplo: Visualização de BLK FORM ROTATION no programa NC

0 BEGIN PGM NOVO MM	Início do programa, nome, unidade de medição
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Eixo do mandril, modo de interpretação, número de subprograma
2 M30	Final do programa principal
3 LBL 1	Início do subprograma
4 L X+0 Z+1	Início de contorno
5 L X+50	Programação com direção positiva do eixo principal
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Fim de contorno
11 LBL 0	Fim de subprograma
12 END PGM NOVO MM	Fim do programa, nome, unidade de medição

Abrir novo programa de maquinagem

Os programas de maquinagem são sempre introduzidos no modo de funcionamento **Programar**. Exemplo para a abertura de um programa:



Modo de funcionamento: Premir a tecla
 Programar

PGM MGT Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT

Selecione o diretório onde pretende memorizar o novo programa: NOME DE FICHEIRO = NOVO.H



 Introduzir o novo nome do programa e confirmar com a tecla ENT

- MM
- Selecionar a unidade métrica: premir a tecla MMou POLEG.. O TNC muda a janela do programa, e abre o diálogo para a definição do BLK-FORM (bloco)
- Selecionar um bloco retangular: premir a softkey de forma de bloco retangular

PLANO DE MAQUINAGEM NO GRÁFICO: XY



Introduzir o eixo do mandril, p. ex., Z

DEFINIÇÃO DO BLOCO: MÍNIMO

ENT

 Introduzir sucessivamente as coordenadas X, Y e Z do ponto MÍN e confirmar respetivamente com a tecla ENT

DEFINIÇÃO DO BLOCO: MÁXIMO

ENT

 Introduzir sucessivamente as coordenadas X, Y e Z do ponto MÁX e confirmar respetivamente com a tecla ENT

Exemplo: visualização do BLK-Form no programa NC

0 BEGIN PGM NOVO MM	Início do programa, nome e unidade de medição
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Eixo do mandril, coordenadas do ponto MÍN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordenadas do ponto MÁX
3 END PGM NOVO MM	Fim do programa, nome e unidade de medição

O TNC gera automaticamente os números de bloco, bem como os blocos **BEGIN** e **END**.



Se não quiser programar qualquer definição de bloco, interrompa o diálogo em **Plano mecanizado no** gráfico: XY com a tecla **DEL**!



3.2 Abrir e introduzir programas

Programar movimentos da ferramenta em Klartext

Para programar um bloco, comece com uma tecla de diálogo. Na linha superior do ecrã, o TNC pergunta todos os dados necessários.



Exemplo duma substituição de posição



Abrir o bloco

COORDENADAS ?



▶ 10 (introduzir coordenada de destino para o eixo X)



> 20 (introduzir coordenada de destino para o eixo Y)



Passar à pergunta seguinte com a tecla ENT

CORREÇ. DE RAIO: RL/RR/SEM CORREÇ.: ?

ENT

Introduzir "Sem correção de raio" e passar à pergunta seguinte com a tecla ENT

AVANÇO F=? / F MAX = ENT

- 100 (introduzir o avanço 100 mm/min para este movimento de trajetória)
- ENT

Passar à pergunta seguinte com a tecla ENT

FUNÇÃO AUXILIAR M ?

Introduzir 3 (função auxiliar M3 "Mandril ligado").

Com a tecla END, o TNC fecha este diálogo.

A janela do programa mostra a linha:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Introduções de avanços possíveis

Softkey	Funções para a determinação do avanço
F MAX	Deslocar em marcha rápida, atuante bloco a bloco. Exceção: se definido antes de um bloco APPR , então FMAX atua também na aproximação ao ponto auxiliar
	Mais informações: "Posições importantes na aproximação e afastamento", Página 253
F AUTO	Deslocação com avanço calculado automaticamente a partir do bloco TOOL CALL
F	Deslocar com o avanço programado (unidade mm/min ou 1/10 poleg./min). Com eixos rotativos, o TNC interpreta o avanço em grau/ min, independentemente de o programa estar escrito em mm ou em polegadas
FU	Definir o avanço por rotação (unidade de medida mm/1 ou poleg./1). Atenção: nos programas em polegadas, FU não pode ser combinado com M136
FZ	Definir o avanço dos dentes (unidade de medida mm/dente ou poleg./dente). A quantidade de dentes tem que estar definida na tabela de ferramentas na coluna CUT
Tecla	Funções para o diálogo
NO ENT	Saltar pergunta do diálogo
END D	Finalizar diálogo antes de tempo
DEL	Interromper e apagar diálogo

3.2 Abrir e introduzir programas

Aceitar posições reais

O TNC permite aceitar no programa a atual posição da ferramenta, p. ex., se

- programar blocos de deslocação
- programar ciclos

Para aceitar os valores de posição corretos, proceda da seguinte forma:

- Posicionar o campo de introdução no ponto de um bloco onde se quer aceitar uma posição
- -----

 Selecionar a função Aceitar a posição real: O TNC mostra na barra de softkeys os eixos cujas posições podem ser aceites



 Selecionar eixo: O TNC escreve no campo de introdução ativo a posição atual do eixo selecionado

O TNC aceita no plano de maquinagem sempre as coordenadas do ponto central da ferramenta, mesmo se estiver ativada a correção do raio da ferramenta.

O TNC aceita no eixo da ferramenta sempre a coordenada da ponta da ferramenta, tendo sempre em conta a correção do comprimento da ferramenta ativa.

O TNC deixa ativa a barra de softkeys para seleção do eixo até que seja desligada novamente ao premir outra vez a tecla "Aceitar a posição real". Este comportamento também se repete quando se memoriza o bloco atual e se abre um novo bloco através da tecla de eixo da . Quando escolher o elemento de bloco em que deve ser selecionada uma alternativa de introdução através de uma softkey (por exemplo, a correção do raio), o TNC fecha igualmente a barra de softkeys para a seleção do eixo.

A função "Aceitar a posição real" não é permitida quando a função Inclinação do plano de maquinagem está ativa.

3

3

Editar programa



Só poderá editar um programa se o mesmo não estiver a ser executado num modo de funcionamento da máquina do TNC

Enquanto se cria ou modifica um programa de maquinagem, é possível selecionar, com as teclas de setas ou com as softkeys, cada linha existente no programa e palavras individuais de um bloco:

Softkey / Tecla	Função
	Passar para a página acima
PAGINA	Passar para a página abaixo
INICIO	Salto para o início do programa
FIM	Salto para o fim do programa
	Modificar no ecrã a posição do bloco atual. Deste modo, podem-se mandar visualizar mais blocos NC que estão programados antes do bloco atual
	Modificar no ecrã a posição do bloco atual. Assim, podem-se mandar visualizar mais blocos NC que estão programados depois do bloco atual
t) t	Saltar de bloco para bloco
2 2	Selecionar palavras isoladas num bloco
	Selecionar determinado bloco: premir a tecla GOTO, introduzir o número do bloco pretendido e confirmar com a tecla ENT. Ou: premir a tecla GOTO, introduzir o passo do número de bloco e saltar a quantidade de linhas introduzidas para cima ou para baixo, promindo a softkou N LINHAS

3.2 Abrir e introduzir programas

Softkey / Tecla	Função
CE	 Colocar em zero o valor de uma palavra selecionada
	Apagar o valor errado
	Apagar mensagem de erro apagável
INO ENT	Apagar palavra selecionada
DEL	Apagar bloco selecionado
	Apagar ciclos e partes de programa
ÚLTIMA FRASE NC INTROD.	Inserir o último bloco que foi editado ou apagado

Inserir blocos numa posição qualquer

 Selecione o bloco a seguir ao qual pretende inserir um novo bloco, e abra o diálogo

Guardar alterações

Por norma, o comando guarda as alterações automaticamente, quando se executa uma troca de modo de funcionamento ou se seleciona a gestão de ficheiros. Caso pretenda guardar alterações especificamente no programa, proceda da seguinte forma:
Selecione a barra de softkeys com as funções a memorizar



 Þarra de softkeys com as funções a memorizar
 Premindo a softkey ARMAZENAR, o TNC guarda todas as alterações que se tenham efetuado desde a última memorização

Guardar programa num ficheiro novo

Pode guardar o conteúdo do programa atualmente selecionado com outro nome de programa. Proceda da seguinte forma:

Selecione a barra de softkeys com as funções a memorizar



- Premindo a softkey GUARDAR COMO, o TNC abre uma janela onde pode introduzir o diretório e o nome de ficheiro novo
- Se necessário, selecione o diretório de destino com a softkey TROCAR
- Indicar o nome do ficheiro
- Confirmar com a softkey OK ou a tecla ENT ou terminar o procedimento com a softkey CANCEL



O ficheiro guardado com **GUARDAR COMO** encontrase na gestão de ficheiros também como **ULTIMO ARQUIVO**.

Anular alterações

Pode anular todas as alterações que efetuou desde a última memorização. Proceda da seguinte forma:

Selecione a barra de softkeys com as funções a memorizar



- Premindo a softkey CANCELAR ALTERAÇÃO, o TNC abre uma janela onde pode confirmar ou cancelar o procedimento
- Rejeitar as alterações com a softkey SIM ou a tecla ENT ou canclear o procedimento com a softkey NAO

Modificar e inserir palavras

- Selecione uma palavra num bloco e escreva o novo valor por cima. Enquanto a palavra estiver selecionada, o diálogo está disponível
- Finalizar a modificação: premir a tecla FIM

Quando inserir uma palavra, prima as teclas de setas (para a direita ou para a esquerda) até aparecer o diálogo desejado, e introduza o valor pretendido.

Procurar palavras iguais em blocos diferentes

- -
- Selecionar uma palavra num bloco: continuar a premir a tecla de seta até que a palavra pretendida fique marcada
- Selecionar um bloco com as teclas de setas
 - Seta para baixo: procurar para a frente
 - Seta para cima: procurar para trás

A marcação está no bloco agora selecionado, sobre a mesma palavra, como no outro bloco anteriormente selecionado.



Se tiver iniciado a procura em programas muito longos, o TNC apresenta um símbolo da visualização da progressão. Pode ainda interromper a procura premindo uma softkey.

3.2 Abrir e introduzir programas

Marcar, copiar, cortar e inserir programas parciais

Para copiar programas parciais dentro de um programa NC, ou num outro programa NC, o TNC põe à disposição as seguintes funções:

Softkey	Função
SELECAO BLOCO	Ligar a função de marcação
CANCELAR MARCAR	Desligar a função de marcação
COR- TAR BLOCO	Cortar o bloco marcado
INSERIR BLOCO	Inserir o bloco existente na memória
COPIAR BLOCO	Copiar o bloco marcado

Para copiar programas parciais, proceda da seguinte forma:

- Selecionar a barra de softkeys com as funções de marcação
- Selecionar o primeiro bloco do programa parcial que se pretende copiar
- Marcar o primeiro bloco: premir a softkey SELECAO BLOCO. O TNC realça o bloco com uma cor e ilumina a softkey CANCELAR MARCAR
- Desloque o cursor para o último bloco do programa parcial que pretende copiar ou cortar. O TNC apresenta todos os blocos marcados numa outra cor. A função de marcação pode ser finalizada em qualquer altura, premindo a softkey CANCELAR MARCAR
- Copiar o programa parcial marcado: premir a softkey COPIAR BLOCO, cortar o programa parcial marcado: premir a softkey CORTAR BLOCO. O TNC memoriza o bloco marcado
- Selecione com as teclas de setas o bloco a seguir ao qual pretende acrescentar o programa parcial copiado (cortado)



Para inserir noutro programa o programa parcial copiado, selecione o programa respetivo através da Gestão de Ficheiros, e marque aí o bloco depois do qual o deseja inserir.

- Inserir um programa parcial memorizado: premir a softkey INSERIR BLOCO
- Terminar a função de marcação: premir a softkey CANCELAR MARCAR



A função de procura do TNC

Com a função de busca do TNC, podem procurar-se os textos que se quiserem dentro de um programa e, quando for necessário, também substituir por um novo texto.

Procurar quaisquer textos

PROCURAR

FIM

- Selecionar a função de pesquisa: O TNC ilumina a janela de pesquisa e mostra na barra de softkeys as funções de pesquisa disponíveis
 Introduzir o texto a pesquisar, p. ex., TOOL
 Selecionar a procura para a frente ou para trás
 Iniciar processo de procura: O TNC salta para o bloco seguinte, onde está memorizado o texto procurado
 Bepetir processo de pesquisa: O TNC salta para
 - Repetir processo de pesquisa: O TNC salta para o bloco seguinte, onde está memorizado o texto procurado
 - Finalizar a função de procura: premir a softkey Fim



3

3.2 Abrir e introduzir programas

Procurar/Substituir quaisquer textos

 \Rightarrow

3

A função Procurar e Substituir não é possível, se

o programa está protegido

o programa do TNC está a ser executado

Na função **SUBSTIT. TODOS**, prestar atenção a que não sejam substituídos acidentalmente textos que deveriam permanecer inalterados. Os textos substituídos estão irremediavelmente perdidos.

- Selecionar o bloco onde está memorizada a palavra que se procura
- PROCURAR
- Selecionar a função de pesquisa: O TNC ilumina a janela de pesquisa e mostra na barra de softkeys as funções de pesquisa disponíveis
- Premir a softkey PALAVRA ACTUAL: o TNC aceita a primeira palavra do bloco atual. Se necessário, premir novamente a softkey, para aceitar a palavra desejada.
- PROCURAR

SUBSTIT

- Iniciar processo de pesquisa: O TNC salta para o texto procurado seguinte
- Para substituir o texto e, em seguida, saltar para a posição de procura seguinte: premir a softkey SUBSTIT., ou para substituir todas as posições de procura encontradas: premir a softkey SUBSTIT. TODOS, ou para não substituir o texto e saltar para a posição de procura seguinte: premir a softkey PROCURAR

Finalizar a função de procura: premir a softkey Fim

FIM

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016
3.3 Gestão de ficheiros: princípios básicos

Ficheiros

Ficheiros no TNC	Тіро
Programas no formato HEIDENHAIN no formato DIN/ISO	.H .I
Programas compatíveis Programas de unidades HEIDENHAIN Programas de contornos HEIDENHAIN	.HU .HC
Tabelas para ferramentasTrocadores de ferramentasPontos zeroPontosPontos de referênciaApalpadoresFicheiros de cópia de segurançaFicheiros dependentes (p. ex., pontos deestruturação)Tabelas livremente definíveisPaletes	.T .TCH .D .PNT .PR .TP .BAK .DEP .TAB .P
Textos como Ficheiros ASCII Ficheiros de protocolo Ficheiros de ajuda	.A .TXT .CHM
Dados CAD como ficheiros ASCII	.DXF .IGES .STEP

Quando introduzir um programa de maquinagem no TNC, dê primeiro um nome a este programa. O TNC memoriza o programa na memória interna como um ficheiro com o mesmo nome. O TNC também memoriza textos e tabelas como ficheiros.

Para poder encontrar e gerir os ficheiros rapidamente, o TNC dispõe de uma janela especial para a gestão de ficheiros. Aqui, pode-se chamar, copiar, dar novos nomes e apagar ficheiros.

É possível, com o TNC, gerir e armazenar ficheiros até um tamanho total de **2 GByte**.



Consoante a configuração, o TNC cria um ficheiro de cópia de segurança *.bak após editar e guardar programas NC. Este facto pode afetar consideravelmente o espaço de memória disponível.

Um programa NC isolado pode ter um tamanho de, no máximo, **2 GByte**.

Nomes de ficheiros

3

Nos programas, tabelas e textos, o TNC acrescenta uma extensão separada do nome do ficheiro por um ponto. Esta extensão carateriza o tipo de ficheiro.

Nome ficheiro	Tipo de ficheiro	
PROG20		

Os nomes dos ficheiros no TNC estão sujeitos à norma seguinte: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Versão 1003.1, Edição de 2004 (Norma Posix). Assim sendo, os nomes dos ficheiros podem conter os seguintes carateres:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Todos os restantes carateres não devem ser utilizados nos nomes dos ficheiros, para evitar problemas na transferência de ficheiros. Os nomes de tabelas têm de começar por uma letra

 \Rightarrow

O comprimento de caminho máximo permitido é de 255 caracteres. Todos os caracteres dos nomes de unidade de dados, diretórios e ficheiros incluindo a extensão não podem exceder os 255 caracteres.

Mais informações: "Caminhos", Página 148

Visualizar ficheiros criados externamente no TNC

No TNC estão instaladas algumas ferramentas adicionais com as quais é possível visualizar os ficheiros referidos nas tabelas seguintes e, em parte, também processá-los.

Tipos de ficheiro	Тіро
Ficheiros PDF	pdf
Tabelas Excel	xls
	CSV
Ficheiros da Internet	html
Ficheiros de texto	txt
	ini
Ficheiros gráficos	bmp
	gif
	gqį
	png

Mais informações: "Ferramentas adicionais para a gestão de tipos de ficheiros externos", Página 160

Cópia de segurança de dados

A HEIDENHAIN recomenda que se guardem periodicamente num PC os novos programas e ficheiros elaborados no TNC.

Com o software gratuito de transmissão de dados **TNCremo**, a HEIDENHAIN disponibiliza a possibilidade de efetuar cópias de segurança dos dados armazenados pelo TNC.

Também pode fazer uma cópia de segurança dos ficheiros diretamente a partir do comando. **Mais informações:** "Backup e Restore", Página 107

Além disso, é necessária uma base de dados onde sejam guardados todos os dados específicos da máquina (programa PLC, parâmetros de máquina, etc.) Se necessário, consulte o fabricante da máquina.



Apague, de tempos a tempos, os ficheiros que já não são necessários, para que o TNC tenha sempre espaço livre suficiente para os ficheiros de sistema (p. ex., tabela de ferramentas).

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Diretórios

3

Visto ser possível guardar muitos programas e ficheiros na memória interna, ordene cada um dos ficheiros em diretórios (pastas) para facilitar a perspetiva. Nestes diretórios, podem criar-se outros diretórios, chamados subdiretórios. Com a tecla -/+ ou ENT, podem-se realçar ou ocultar os subdiretórios.

Caminhos

Um caminho de busca indica a unidade de dados e todos os diretórios ou subdiretórios em que está memorizado um ficheiro. Cada uma das indicações está separada com o sinal "\".



O comprimento de caminho máximo permitido é de 255 caracteres. Todos os caracteres dos nomes de unidade de dados, diretórios e ficheiros incluindo a extensão não podem exceder os 255 caracteres.

Exemplo

Na unidade de dados TNC, foi colocado o diretório AUFTR1. A seguir, no diretório AUFTR1 criou-se ainda o subdiretório NCPROG, para onde foi copiado o programa de maquinagem PROG1.H. Desta forma, o programa de maquinagem tem o seguinte caminho:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

O gráfico à direita mostra um exemplo para a visualização de um diretório com diferentes caminhos.



Resumo: funções da gestão de ferramentas

Softkey	Função	Página
	Copiar um só ficheiro	153
SELECCI.	Visualizar um determinado tipo de ficheiro	151
NOVO FICHEIRO	Juntar um novo ficheiro	153
ULTIMO ARQUIVO	Visualizar os últimos 10 ficheiros selecionados	156
APAGAR	Apagar ficheiro	157
TAG	Marcar ficheiro	158
	Mudar o nome a um ficheiro	158
PROTEGER	Proteger ficheiro contra apagar e modificar	159
DESPROT.	Anular a proteção do ficheiro	159
TABELA IMPOR- TAR	Importar tabela de ferramentas de um iTNC 530	215
ADAPTAR FORMATO TABELA	Ajustar formato de tabela	460
REDE	Gerir unidades de dados em rede	170
SELECC. EDITOR	Escolher editor	159
CLASSIFIC	Classificar ficheiros segundo características	159
COPIA DIR	Copiar diretório	156
	Apagar diretório com todos os subdiretórios	
ACT.	Atualizar diretório	
	Mudar o nome do diretório	
NOVO DIRECTÓRIO	Criar novo diretório	

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Chamar a gestão de ficheiros

PGM MGT Premir a tecla PGM MGT: o TNC mostra a janela para a gestão de ficheiros (a figura apresenta a definição básica. Se o TNC mostrar uma outra divisão do ecrã, prima a softkey JANELA)

A janela estreita à esquerda mostra os suportes e diretórios existentes. As bases de dados descrevem aparelhos com que se memorizam ou transmitem os dados. Uma unidade de dados é a memória interna do TNC. Outras unidades de dados são as interfaces (RS232, Ethernet) às quais se pode ligar, por exemplo, um PC. Um diretório é sempre caracterizado por um símbolo de pasta (à esquerda) e pelo nome do diretório (à direita). Os subdiretórios estão inseridos para a direita. Quando existam subdiretórios, pode mostrá-los ou ocultá-los com a tecla -/+.

Se a estrutura de diretórios for mais comprida que o ecrã, pode navegar com a ajuda da barra de deslocamento ou de um rato conectado.

A janela larga à direita mostra todos os ficheiros que estão guardados no diretório selecionado. Para cada ficheiro, são apresentadas várias informações que estão explicadas no quadro em baixo.

Visualização	Significado					
Nome do ficheiro	Nome do ficheiro e tipo de ficheiro					
Byte	Tamanho do ficheiro em bytes					
Estado	Natureza do ficheiro:					
E	O programa está selecionado no modo de funcionamento Programar					
S	O programa está selecionado no modo de funcionamento Teste do programa					
M	O programa está selecionado num modo de funcionamento de execução do programa					
+	O programa possui ficheiros dependentes com a extensão DEP não mostrados, p. ex., ao utilizar o teste operacional da ferramenta					
1	O ficheiro está protegido contra Apagar e Alterar					
≙	O ficheiro está protegido contra Apagar e Alterar porque já está a ser executado					
Data	Data em que o ficheiro foi alterado pela última vez					
Тетро	Hora em que o ficheiro foi alterado pela última vez					
Para vis parâme	sualizar os ficheiros dependentes, defina o etro de máquina dependentFiles (N.º 122101)					



para MANUAL.

Selecionar unidades de dados, diretórios e ficheiros



 Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT

Navegue com um rato conectado ou prima as teclas de setas ou as softkeys para deslocar o cursor para o local pretendido do ecrã:



1.º passo: selecionar a unidade de dados

Marcar a unidade de dados na janela da esquerda



 Selecionar unidade de dados: premir a softkey SELECCAO ou



2.º passo: selecionar diretório

 Marcar o diretório na janela da esquerda: a janela da direita visualiza automaticamente todos os ficheiros do diretório que está marcado (realçado)

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

3.º passo: selecionar o ficheiro



3

- Premir a softkey SELECCI. TIPO
- Premir a softkey do tipo de ficheiro pretendido ou
- VISUAL. FILTRO
- Visualizar todos os ficheiros: premir a softkey MOSTRAR ou
- Utilizar wildcards, p. ex., 4*.h: visualizar todos os ficheiros de tipo .h que começam por 4
- Marcar o ficheiro na janela da direita



- Premir a softkey SELECCAO ou
- Premir a tecla **ENT**

O ficheiro selecionado é ativado no modo de funcionamento a partir do qual foi chamada a gestão de ficheiros.



Se introduzir na gestão de ficheiros a letra inicial do ficheiro procurado, o cursor salta automaticamente para o primeiro programa com a letra correspondente.

Criar novo diretório

Marcar o diretório na janela da esquerda em que pretende criar um subdiretório



- Premir a softkey NOVO DIRECTÓRIO
- Introduzir o nome do diretório
- Premir a tecla ENT



Premir a softkey OK para confirmar ou

Premir a softkey INTERRUP. para cancelar

Criar novo ficheiro

- Selecionar na janela esquerda o diretório em que pretende criar ► o novo ficheiro
- Posicionar o cursor na janela da direita ►



Premir a softkey NOVO FICHEIRO



Introduzir o nome do ficheiro com extensão Premir a tecla ENT

Copiar um só ficheiro

Desloque o cursor para o ficheiro que deve ser copiado ►

> Premir a softkey COPIAR: selecionar a função de copiar. O TNC abre uma janela sobreposta

Copiar o ficheiro para o diretório atual

Introduzir o nome do ficheiro de destino



COPIA АВС→ ХҮΖ

> Premir a tecla ENT ou a softkey OK: o TNC copia o ficheiro para o diretório atual. O ficheiro original conserva-se guardado.

Copiar o ficheiro para um outro diretório



Prima a softkey DIRETÓRIO DE DESTINO para selecionar o diretório de destino numa janela sobreposta



Premir a tecla ENT ou a softkey OK: o TNC copia o ficheiro com o mesmo nome para o diretório selecionado. O ficheiro original conserva-se guardado.



Caso tenha iniciado o processo de cópia com a tecla ENT ou a softkey OK, o TNC apresenta a visualização da progressão.

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Copiar os ficheiros para um outro diretório

Selecionar a divisão do ecrã com janelas do mesmo tamanho Janela direita:

- Premir a softkey MOSTRA ARVORE
- Deslocar o cursor para o diretório para onde pretende copiar os ficheiros e, com a tecla ENT, visualizar os ficheiros existentes neste diretório

Janela esquerda:

- Premir a softkey MOSTRA ARVORE
- Selecionar o diretório com os ficheiros que pretenda copiar, e visualizar os ficheiros com a softkey VISUAL. FICHEROS



3

 Premir a softkey Marcar : Visualizar as funções para marcação dos ficheiros



Premir a softkey Marcar ficheiro: Deslocar o cursor para o ficheiro que pretende copiar, e depois marcar. Se desejar, marque mais ficheiros da mesma maneira



 Premir a softkey Copiar : Copiar os ficheiros marcados para o diretório de destino

Mais informações: "Marcar ficheiros", Página 158

Se se tiverem marcado ficheiros na janela da esquerda e também na da direita, o TNC copia a partir do diretório em que se encontra o cursor.

Sobrescrever ficheiros

Se copiar ficheiros para um diretório onde já se encontram ficheiros com nome igual, o TNC pergunta se os ficheiros podem sobrescritos no diretório de destino:

- Sobrescrever todos os ficheiros (campo Ficheiros existentes selecionado): premir a softkey OK ou
- Não sobrescrever nenhum ficheiro: premir a softkey INTERRUP.

Se desejar sobrescrever um ficheiro protegido, selecionar o campo **Ficheiros protegidos** ou cancelar o processo.

Copiar tabelas

Importar linhas para uma tabela

Se copiar uma tabela para uma tabela existente, pode substituir linhas individuais com a softkey **SUBSTITUI CAMPOS**. Condições:

- A tabela de destino tem que existir
- O ficheiro que vai ser copiado só pode conter as linhas a substituir
- O tipo de ficheiro das tabelas tem de ser idêntico



Com a função **SUBSTITUI CAMPOS**, as linhas são substituídas na tabela de destino. Crie uma cópia de segurança da tabela original, a fim de evitar a perda de dados.

Exemplo

Num aparelho de ajuste prévio, mediu-se o comprimento e o raio de ferramenta de 10 novas ferramentas. Seguidamente, o aparelho de ajuste prévio cria a tabela de ferramentas TOOL_Import.T com 10 linhas, ou seja, 10 ferramentas.

- Copie esta tabela da base de dados externa para um diretório qualquer
- Copie a tabela criada externamente com o gestor de ficheiros do TNC para a tabela TOOL.T existente: o TNC pergunta se a tabela de ferramentas TOOL.T existente deve ser substituída:
- Prima a softkey SUBSTITUI CAMPOS, de seguida o TNC substitui completamente o ficheiro atual TOOL.T. Após o processo de cópia, a TOOL.T é composta por 10 linhas
- Ou prima a softkey SUBSTITUI CAMPOS, o TNC substitui então as 10 linhas no ficheiro TOOL.T. O TNC não altera os dados relativos às restantes linhas

Extrair linhas de uma tabela

Nas tabelas, pode marcar uma ou diversas linhas e guardar numa tabela à parte.

- Abra a tabela a partir da qual deseja copiar linhas
- Com as teclas de seta, selecione a primeira linha a copiar
- Prima a softkey FUNC. ADIC.
- Prima a softkey TAG
- Se necessário, marque outras linhas
- Prima a softkey GUARDAR COMO
- Introduza um nome para a tabela em que as linhas selecionadas devem ser guardadas

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Copiar diretório

- Desloque o cursor para a janela da direita, para o diretório que pretende copiar
- Prima a softkey COPIAR: o TNC realça a janela de seleção do diretório de destino
- Selecionar o diretório de destino e confirmar com a tecla ENT ou a softkey OK: o TNC copia o diretório selecionado, incluindo os subdiretórios, no diretório de destino selecionado

Escolher um dos últimos ficheiros selecionados



3

 Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT



4

ŧ

ок

 Visualizar os últimos dez ficheiros seleccionados: premir a softkey ULTIMO ARQUIVO

Prima as teclas de setas para mover o cursor sobre o ficheiro que pretende selecionar:

Move o cursor para cima e para baixo numa janela

Selecionar ficheiro: premir a softkey **OK** ou



Premir a tecla ENT



Com a softkey **COPIAR VALOR ACTUAL**, pode copiar o caminho de um ficheiro marcado. Pode reutilizar o caminho copiado mais tarde, p. ex., numa chamada de programa, com a ajuda da tecla **PGM CALL**.

Apagar ficheiro



Atenção, possível perda de dados!

Não é possível anular o apagamento de ficheiros!

Desloque o cursor para o ficheiro que pretende apagar



- Selecionar a função de apagar: premir a softkey APAGAR. O TNC pergunta se o ficheiro deve ser apagado
- Confirmar apagar: premir a softkey **OK** ou
- ▶ Interromper apagar: premir a softkey INTERRUP.

Apagar diretório



Atenção, possível perda de dados!

Não é possível anular o apagamento de ficheiros!

Desloque o cursor para o diretório que pretende apagar

|--|

- Selecionar a função de apagar: premir a softkey APAGAR. O TNC pergunta se realmente ser apagado o diretório com todos os subdiretórios e ficheiros
- Confirmar apagar: premir a softkey **OK** ou
- ▶ Interromper apagar: premir a softkey INTERRUP.

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Marcar ficheiros

Softkey	Função de marcação
TAG ARQUIVO	Marcar um só ficheiro
TAG TODOS ARQUIVOS	Marcar todos os ficheiros dum diretório
UNTAG ARQUIVO	Anular a marcação para um só ficheiro
UNTAG TODOS ARQUIVOS	Anular a marcação para todos os ficheiros
COPIA TAG	Copiar todos os ficheiros marcados

Podem usar-se simultaneamente funções tais como copiar ou apagar ficheiros tanto para cada ficheiro individual como para vários ficheiros. Marcam-se vários ficheiros da seguinte forma:

Deslocar o cursor para o primeiro ficheiro

	TAG
_	
	TAG
	ARQUIVO

- Visualizar funções de marcação: premir a softkey TAG
- Marcar um ficheiro: premir a softkey TAG ARQUIVO



TAG

ARQUIVO

COPIAR

- Deslocar o cursor para outro ficheiro
- Marcar o outro ficheiro: premir a softkey TAG ARQUIVO, etc.
- Copiar ficheiros marcados: premir a softkey COPIAR, ou
- Apagar ficheiros marcados: dair da barra de softkeys ativa
- Premir a softkey APAGAR para eliminar os ficheiros marcados

Mudar o nome do ficheiro

Desloque o cursor para o ficheiro a que pretende mudar o nome



- Selecionar a função para mudança de nome: Premir a softkey MUDAR O NOME
- Introduzir o novo nome do ficheiro; o tipo de ficheiro não pode ser modificado
- Efetuar mudança de nome: premir a softkey OK ou a tecla ENT

Classificar ficheiros

Escolha a pasta onde gostaria de classificar os ficheiros

- Premir a softkey CLASSIFIC
- CLASSIFIC
- Escolher a softkey com os critérios de
 - representação correspondentes

Funções auxiliares

Proteger ficheiro/anular a proteção do ficheiro

Desloque o cursor para o ficheiro que pretende proteger



MAIS

- Selecionar Funções Auxiliares: premir a softkey MAIS FUNCOES
- Ativar proteção de ficheiro: premir a softkey **PROTEGER**; o ficheiro recebe o símbolo de proteção



 Anular a proteção do ficheiro: premir a softkey DESPROT.

Escolher editor

 Desloque o cursor na janela da direita para cima do ficheiro que deseja abrir

MAIS
FUNCOES

 Selecionar Funções Auxiliares: premir a softkey MAIS FUNCOES

SELECC.
EDITOR

- Escolha do editor com o qual se pretende abrir o ficheiro escolhido: premir a softkey SELECÇ.
 EDITOR
- Marcar o editor pretendido
- Para abrir o ficheiro, premir a softkey **OK**

Ligar/retirar aparelhos USB

Mova o cursor para a janela esquerda



 tSelecionar Funções Auxiliares: premir a softkey MAIS FUNCOES



- Comutação de barra de softkeys
- Procurar um dispositivo USB
- Para remover o aparelho USB: desloque o cursor na árvore de diretórios para o aparelho USB
- Remover o dispositivo USB

Mais informações: "Dispositivos USB no TNC", Página 171

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Ferramentas adicionais para a gestão de tipos de ficheiros externos

Com as ferramentas adicionais, é possível visualizar ou processar no TNC tipos de ficheiros criados externamente.

Tipos de ficheiro	Descrição
Ficheiros PDF (pdf)	Página 161
Tabelas Excel (xls, csv)	Página 162
Ficheiros da Internet (htm, html)	Página 163
Ficheiros ZIP (zip)	Página 164
Ficheiros de texto (ficheiros ASCII, p. ex., txt, ini)	Página 165
Ficheiros de vídeo	Página 165
Ficheiros gráficos (bmp, gif, jpg, png)	Página 166



Se transferir os ficheiros do PC para o comando com TNCremo, é necessário que tenha registado as extensões de nome de ficheiro pdf, xls, zip, bmp gif, jpg e png na lista dos tipos de ficheiros binários a transferir (opção de menu >**Extras >Configuração** >**Modo** em TNCremo).

Visualizar ficheiros PDF

Para abrir ficheiros PDF diretamente no TNC, proceda da seguinte forma:



- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar o diretório onde está guardado o ficheiro PDF
- Desloque o cursor para o ficheiro PDF
- ENT

Prima a tecla **ENT**: o TNC abre o ficheiro PDF com a ferramenta adicional **Visualizador de ficheiros PDF** numa aplicação própria



Com a combinação de teclas ALT+TAB, pode voltar em qualquer altura para a área TNC e deixar o ficheiro PDF aberto. Em alternativa, também pode clicar com o rato no símbolo correspondente na barra de tarefas, para regressar à área TNC.

Se colocar o ponteiro do rato sobre um botão no ecrã, verá um breve texto de sugestão acerca da respetiva função do botão no ecrã. Encontrará mais informações acerca da utilização do **Visualizador de documentos** em **Ajuda**.

Para fechar o **Visualizador de documentos**, proceda da seguinte forma:

- Selecionar a opção de menu Ficheiro com o rato
- Selecionar a opção de menu Fechar: o TNC regressa à gestão de ficheiros

Caso não utilize o rato, feche o **Visualizador de documentos** da seguinte forma:



 Prima a tecla de comutação de softkeys: o Visualizador de documentos abre o menu desdobrável Ficheiro



ENT

Selecionar a opção de menu Fechar: o TNC regressa a Selecionar gestão de ficheiros e confirmar com a tecla ENT: o TNC regressa à gestão de ficheiros



3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Visualizar e processar ficheiros Excel

Para abrir e processar ficheiros Excel com a extensão **xls**, **xlsx** ou **csv** diretamente no TNC, proceda da seguinte forma:



- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar o diretório onde está guardado o ficheiro Excel
- Desloque o cursor para o ficheiro Excel
- ENT

Prima a tecla ENT: o TNC abre o ficheiro Excel com a ferramenta adicional Gnumeric numa aplicação própria

Com a combinação de teclas ALT+TAB, pode voltar em qualquer altura para a área TNC e deixar o ficheiro Excel aberto. Em alternativa, também pode clicar com o rato no símbolo correspondente na barra de tarefas, para regressar à área TNC.



Se colocar o ponteiro do rato sobre um botão no ecrã, verá um breve texto de sugestão acerca da respetiva função do botão no ecrã. Encontrará mais informações acerca da utilização do **Gnumeric** em **Ajuda**.

Para fechar o Gnumeric, proceda da seguinte forma:

- Selecionar a opção de menu Ficheiro com o rato
- Selecionar a opção de menu Fechar: o TNC regressa à gestão de ficheiros

Se não utilizar o rato, feche a ferramenta adicional **Gnumeric** da seguinte forma:



Prima a tecla de comutação de softkeys: a ferramenta adicional **Gnumeric** abre o menu desdobrável **Ficheiro**



 Selecionar a opção de menu Fechar e confirmar com a tecla ENT: o TNC regressa à gestão de ficheiros

Mostrar ficheiros da internet

Para abrir ficheiros da internet com a extensão **htm** ou **html** diretamente no TNC, proceda da seguinte forma:



- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar o diretório onde está guardado o ficheiro da Internet
- Desloque o cursor para o ficheiro da internet
- Prima a tecla ENT: o TNC abre o ficheiro da internet com a ferramenta adicional Web Browser numa aplicação própria

 \Rightarrow

ENT

Com a combinação de teclas ALT+TAB, pode voltar em qualquer altura para a área TNC e deixar o ficheiro PDF aberto. Em alternativa, também pode clicar com o rato no símbolo correspondente na barra de tarefas, para regressar à área TNC.

Se colocar o ponteiro do rato sobre um botão no ecrã, verá um breve texto de sugestão acerca da respetiva função do botão no ecrã. Encontrará mais informações acerca da utilização do **Web Browser** em **Ajuda**.

Para fechar o Web Browser, proceda da seguinte forma:

- Selecionar a opção de menu File com o rato
- Selecionar a opção de menu Quit: o TNC regressa à gestão de ficheiros

Caso não utilize o rato, feche o Web Browser da seguinte forma:

 \triangleright

ENT

- Prima a tecla de comutação de softkeys: o Web Browser abre o menu desdobrável File
- Selecionar a opção de menu Quit e confirmar com a tecla ENT: o TNC regressa à gestão de ficheiros



3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Trabalhar com ficheiros ZIP

Para abrir ficheiros ZIP com a extensão **zip** diretamente no TNC, proceda da seguinte forma:



3

- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar o diretório onde está guardado o ficheiro de arquivo
- Desloque o cursor para o ficheiro de arquivo
- ENT

 Prima a tecla ENT: o TNC abre o ficheiro de arquivo com a ferramenta adicional Xarchiver numa aplicação própria



Com a combinação de teclas ALT+TAB, pode voltar em qualquer altura para a área TNC e deixar o ficheiro de arquivo aberto. Em alternativa, também pode clicar com o rato no símbolo correspondente na barra de tarefas, para regressar à área TNC.

Se colocar o ponteiro do rato sobre um botão no ecrã, verá um breve texto de sugestão acerca da respetiva função do botão no ecrã. Encontrará mais informações acerca da utilização do **Xarchiver** em **Ajuda**.

Tenha em atenção que, ao importar ou exportar programas NC e tabelas NC, o TNC não faz qualquer conversão de ficheiros binários para ASCII ou viceversa. Caso se façam transferências para comandos TNC com outras versões de software, tais ficheiros poderão, eventualmente, não ser lidos pelo TNC.

Para fechar o Xarchiver, proceda da seguinte forma:

- Selecionar a opção de menu ARQUIVO com o rato
- Selecionar a opção de menu Exit: o TNC regressa à gestão de ficheiros

Caso não utilize o rato, feche o Xarchiver da seguinte forma:



 Prima a tecla de comutação de softkeys: o Xarchiver abre o menu desdobrável ARQUIVO

ł

ENT

Selecionar a opção de menu Exit e confirmar com a tecla ENT: o TNC regressa à gestão de ficheiros

×			FKPROG.	ZIP - 3	Xaro	hive	er 0.5.2			•	0
Alonive Agoon Help	4		,		-						-
Location					-	_					_
Archive ree	E	iename	Permissions	Version	os	Driginal	Compressed	Method	Date	Time	
		fex2.h	-64-3	2.0	tat 7	101	324	defX	10-Mar-97	07.05	
		FK-SL-KOMBLH	-04-2	2.0	fat 2	268	744	defX	16-May-01	13:50	
		femus.c	-191-2	2.0	tat 2	643	1012	detX	6-Apr-99	16:31	
		facth	-649-2	2.0	tat é	05869	94167	defX	5-Mar-99	10.55	
		6.h	-04-2	2.0	fat 5	59265	83261	defX	S-Mar-99	10:41	
		FKS.H	-18-2	2.0	tat (55	309	detX	16-May-01	13:50	
		FK4.H	-rw-2	2.0	ian s	M8	394	defX	16-May-01	13:50	
	1E	RK3.H	-111-2	2.0	fat 4	149	241	deDi	16-May-01	13.50	
		вкі н	-18-8	2.0	tat J	48	189	detX	18-Sep-03	13:39	
		farresa.h	-141-2	2.0	fat 2	66	169	defX	16-May-01	13:50	
		country.h	-141-2	2.0	tat S	09	252	defX	16-May-01	13:50	
		bspfk1.h	-649-10-	2.0	fat 3	183	239	defX	16-May-01	13:50	
		brih	-04-2	2.0	fat S	38	261	defX	27-Apr-01	10:36	
		appricth	-141-1-	2.0	tat 6	01	325	detX	13-Jun-97	13.96	
		appr2.h	-111-1	2.0	tat é	000	327	defx	30-Jul-99	08:49	
		ANKER.H	-tw-2	2.0	fat 5	30	310	deDi	16-May-01	13:50	
	16	ANKER2.H	-00-1	20	ter 1	253	601	defx.	16-May-01	1359	

Visualizar ou processar ficheiros de texto

Para abrir e processar ficheiros de texto (ficheiros ASCII, p. ex., com a extensão **txt**), utilize o processador de texto interno. Para isso, proceda da seguinte forma:

- PGM MGT
- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar a unidade de disco e o diretório onde está guardado o ficheiro de texto
- Desloque o cursor para o ficheiro de texto
- Premir a tecla ENT: abre o ficheiro de texto com o processador de texto interno



ENT

Em alternativa, também pode abrir ficheiros ASCII com a ferramenta adicional **Leafpad**. O **Leafpad**disponibiliza os atalhos já conhecidos do Windows, com os quais pode processar os textos rapidamente (CTRL+C, CTRL+V,...).



Com a combinação de teclas ALT+TAB, pode voltar em qualquer altura para a área TNC e deixar o ficheiro de texto aberto. Em alternativa, também pode clicar com o rato no símbolo correspondente na barra de tarefas, para regressar à área TNC.

Para abrir o Leafpad, proceda da seguinte forma:

- Com o rato dentro da barra de tarefas, selecionar o ícone HEIDENHAIN Menu
- No menu desdobrável, selecionar as opções de menu Tools e Leafpad

Para fechar o Leafpad, proceda da seguinte forma:

- Selecionar a opção de menu Ficheiro com o rato
- Selecionar a opção de menu Exit: o TNC regressa à gestão de ficheiros

Visualizar ficheiros de vídeo



Consulte o manual da sua máquina!

Esta função deve ser ativada e ajustada pelo fabricante da máguina.

Para abrir ficheiros de vídeo diretamente no TNC, proceda da seguinte forma:

- PGM MGT
- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar o diretório onde está guardado o ficheiro de vídeo
- Desloque o cursor para o ficheiro de vídeo
- Prima a tecla ENT: o TNC abre o ficheiro de vídeo numa aplicação própria



3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Mostrar ficheiros gráficos

Para abrir ficheiros gráficos com a extensão bmp, gif, jpg ou png diretamente no TNC, proceda da seguinte forma:



- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar o diretório onde está guardado o ficheiro gráfico
- Desloque o cursor para o ficheiro gráfico
- ENT

Prima a tecla ENT: o TNC abre o ficheiro gráfico com a ferramenta adicional ristretto numa aplicação própria



Com a combinação de teclas ALT+TAB, pode voltar em qualquer altura para a área TNC e deixar o ficheiro gráfico aberto. Em alternativa, também pode clicar com o rato no símbolo correspondente na barra de tarefas, para regressar à área TNC.

 \Rightarrow

Encontrará mais informações acerca da utilização do **ristretto** em **Ajuda**.

Para fechar o ristretto, proceda da seguinte forma:

- Selecionar a opção de menu Ficheiro com o rato
- Selecionar a opção de menu Exit: o TNC regressa à gestão de ficheiros

Caso não utilize o rato, feche a ferramenta adicional **ristretto** da seguinte forma:



Prima a tecla de comutação de softkeys: a ferramenta adicional ristretto abre o menu desdobrável Ficheiro



ENT

Selecionar a opção de menu Exit e confirmar com a tecla ENT: o TNC regressa à gestão de ficheiros



Ferramentas adicionais para ITC

Com as ferramentas adicionais seguintes, tem a possibilidade de implementar diferentes definições para os ecrãs táteis dos ITC conectados.

Os ITC são PC industriais sem dispositivos de memória próprios e, consequentemente, sem sistema operativo próprio. Estas caraterísticas diferenciam os ITC dos IPC.

Os ITC são utilizados em muitas máquinas de grandes dimensões, p. ex., como clone do comando efetivo.



A visualização e as funções dos ITC e IPC conectados são definidas e configuradas pelo fabricante da máquina.

Ferramenta auxiliar	Aplicação
ITC Calibration	Calibração de 4 pontos
ITC Gestures	Configuração do comando de reconhecimento gestual
ITC Touchscreen Configuration	Seleção da sensibilidade de toque

O comando disponibiliza as ferramentas adicionais para os ITC na barra de tarefas apenas se houver ITC conectados.

ITC Calibration

A ferramenta adicional **ITC Calibration** permite estabelecer a posição do cursor do rato visualizado com a posição efetiva do toque do dedo.

Recomenda-se a calibração com a ferramenta adicional **ITC Calibration** nos seguintes casos:

- após uma substituição do ecrã tátil
- em caso de alteração da posição do ecrã tátil (erros de paralaxe devido à mudança de perspetiva)

A calibração compreende os seguintes passos:

- Iniciar a ferramenta adicional no comando através da barra de tarefas
- O ITC abre a superfície de calibração com quatro pontos de toque nos cantos do ecrã.
- Tocar consecutivamente nos quatro pontos de toque visualizados
- > O ITC fecha a interface depois de realizada a calibração.

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

ITC Gestures

Com a ajuda da ferramenta adicional **ITC Gestures**, o fabricante da máquina configura o comando por gestos do ecrã tátil.



Esta função só pode ser utilizada com o acordo do fabricante da máquina!

ITC Touchscreen Configuration

Com a ajuda da ferramenta adicional **ITC Touchscreen Configuration**, escolha a sensibilidade de toque do ecrã tátil.

O ITC oferece as possibilidades de seleção:

- Normal Sensitivity (sensibilidade normal) (Cfg 0)
- High Sensitivity (alta sensibilidade) (Cfg 1)
- Low Sensitivity (baixa sensibilidade) (Cfg 2)

Utilize, por norma, o ajuste **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Se experimentar dificuldades ao trabalhar com luvas, selecione a definição **High Sensitivity (Cfg 1)**.



Caso o ecrã tátil do ITC não esteja protegido dos salpicos de água, selecione a definição **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Desta forma, evita que o ITC reconheça as gotas de água como toques.

A calibração compreende os seguintes passos:

- Iniciar a ferramenta adicional no comando através da barra de tarefas
- > o TNC abre uma janela sobreposta com três pontos de seleção
- Escolher a sensibilidade de toque
- Premir o botão do ecrã OK
- > O ITC fecha a janela sobreposta

3

Transmissão de dados para ou de um suporte de dados externo

Antes de poder transferir dados para um suporte de dados externo, é necessário ajustar a interface de dados. Mais informações: "Ajustar interfaces de dados", Página 653 Se transmitir dados através da interface serial, poderão surgir problemas dependendo do software de transmissão de dados utilizado, problemas esses que poderá anular através de uma nova execução da transmissão. Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM PGM MGT MGT Selecionar a divisão de ecrã para a transmissão de JANELA dados: premir a softkey JANELA. Prima as teclas de setas para mover o cursor sobre o ficheiro que pretende transmitir: Move o cursor para cima e para baixo numa janela Move o cursor da janela direita para a janela esquerda e vice-versa Se pretender copiar do TNC para um suporte de dados externo, desloque o cursor na janela esquerda sobre o ficheiro que se pretende transmitir. Se pretender copiar de um suporte de dados externo para o TNC,

desloque o cursor na janela da direita sobre o ficheiro que se pretende transmitir.

MOSTRA ARVORE

ŧ

- Selecionar outra unidade de dados ou diretório: premir a softkey MOSTRA ARVORE
- Selecione o diretório desejado com as teclas de seta
- VISUAL. FICHEROS COPIA авс → хүг
- Selecionar o ficheiro desejado: premir a softkey ► **VISUAL. FICHEROS**
- Selecione o ficheiro desejado com as teclas de seta
- Transferir só um ficheiro: premir a softkey COPIAR
- Confirmar com a softkey **OK** ou com a tecla **ENT**. O TNC ilumina uma janela de estado que informa sobre a evolução do processo de cópia, ou



Finalizar a transmissão de ficheiros: premir a softkey JANELA. O TNC volta a mostrar a janela standard para a gestão de ficheiros



3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

O TNC na rede

Deve ligar a placa Ethernet à rede.

Mais informações: "Interface Ethernet ", Página 659

O TNC regista mensagens de erro durante a operação de rede.

Mais informações: "Interface Ethernet ", Página 659

Se o TNC estiver ligado a uma rede, são disponibilizadas unidades de dados adicionais na janela de diretórios à esquerda. Todas as funções anteriormente descritas (selecionar suporte de dados, copiar ficheiros, etc.) são igualmente aplicáveis às unidades de dados em rede, desde que a sua licença de acesso o permita.

Ligar e desligar a unidade de dados em rede

j	Liga
ſ	PGM MGT

REDE

Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
Selecionar configurações de rede: premir a softkey REDE (segunda barra de softkeys).
O suite la service de la service de la service service service service de la service d

Gerir bases de dados em rede: premir a softkey DEFINIR CONEXÃO REDE. O TNC mostra numa janela possíveis unidades de dados em rede a que se pode aceder. Com as softkeys a seguir descritas, determinam-se as ligações para cada unidade de dados

Softkey	Função
Ligar	Estabelecer a ligação em rede, o TNC marca a coluna Mount quando a ligação se encontra ativa.
Separar	Fechar a ligação em rede
Auto	Estabelecer automaticamente a ligação em rede ao ligar o TNC. O TNC marca a coluna Auto , quando a ligação é realizada automaticamente
Adicionar	Estabelecer uma nova ligação em rede
Eliminar	Eliminar a ligação em rede existente
Copiar	Copiar a ligação em rede
Edit	Editar a ligação em rede
Esvaziar	Apagar janela de estado

	nual	ope	eratio	n	HUT Pro	ogramm	ing			09:24
	:\ ost+fo	und		TN	lC:\nc_pı	rog\PGM*	.H;*.I;	. DXF		
Mount :	ic_prog Setup					-			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Network o	Ifive									
Mount	Auto	Type	Drive	D	Server	Share	User	Password	Ask for password? Options	
		cifs	S:	1	zeichnun	Screens	a13608	105		
Status lo	,									
							Qear			
ОК							Qear Apply			⊆ancel

Dispositivos USB no TNC



Atenção, possível perda de dados!

Utilize a interface USB unicamente para transmitir e fazer cópias de segurança, não para editar e executar programas.

É bastante fácil guardar dados através de aparelhos USB ou instalar dados no TNC. O TNC suporta os seguintes blocos de aparelhos USB:

- Unidades de dados em disguetes com sistema de ficheiros FAT/ VFAT
- Memory-Sticks com sistema de ficheiros FAT/VFAT
- Disco rígido com sistema de ficheiros FAT/VFAT
- Unidades de dados em CD-ROM com sistema de ficheiros Joliet (ISO9660)

Estes aparelhos USB são reconhecidos automaticamente pelo TNC logo após a ligação deste aos mesmos. O TNC não suporta aparelhos USB com outros sistemas de ficheiros (por exemplo, NTFS). Se forem conectados, o TNC emite a mensagem de erro USB: o TNC não suporta o dispositivo.

Caso receba uma mensagem de erro ao conectar um suporte de dados USB, verifique a definição no software de segurança SELinux.

Mais informações: "Software de segurança SELinux", Página 103

O TNC emite a mensagem de erro USB: o TNC não suporta o dispositivo guando é ligado um hub USB. Neste caso, basta confirmar o aviso com a tecla CE.

Em princípio, todos os aparelhos USB com os sistemas de dados acima referidos podem ser ligados ao TNC. Em determinadas circunstâncias, pode acontecer que um aparelho USB não seja corretamente reconhecido pelo comando. Nestes casos, utilizar um outro aparelho USB.

Trabalhar com dispositivos USB



O fabricante da sua máquina pode dar nomes fixos aos aparelhos USB. Consulte o manual da máquina!

Na gestão de ficheiros, verá os aparelhos USB como unidades de dados independentes no diretório, para que possa usar as funções de gestão de ficheiros descritas nos parágrafos anteriores.

Se, na gestão de ficheiros, transferir um ficheiro maior para um dispositivo USB, o comando mostra o diálogo Acesso para escrita em dispositivo USB até que o processo esteja concluído. A softkey VERBERGEN permite fechar o diálogo, embora a transmissão do ficheiro continue em segundo plano. O comando emite um aviso até que a transferência do ficheiro esteja concluída.

3.4 Trabalhar com a gestão de ficheiros

Remover o dispositivo USB

Para remover um dispositivo USB, deve proceder da seguinte forma:

PGM MGT]
	•

3

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar a janela da esquerda com a tecla de seta
- Selecionar o aparelho USB a retirar com uma tecla de seta
- Continuar a comutar a barra de softkeys



 \triangleright

Premir a softkey Funções auxiliares



- Continuar a comutar a barra de softkeys
- Selecionar a função para remover aparelhos USB: o TNC remove o aparelho USB da estrutura de diretórios e indica que O dispositivo USB já pode ser removido.
- Remover o dispositivo USB
- Terminar a Gestão de ferramentas

Com o procedimento inverso poderá voltar a ligar um aparelho USB retirado, para o que deverá pressionar a seguinte softkey:



 Selecionar funções para voltar a ligar aparelhos USB



Ajudas à programação

Ajudas à programação

4

4.1 Teclado do ecrã

4.1 Teclado do ecrã

Caso utilize a versão compacta (sem teclado alfabético) do , pode introduzir letras e carateres especiais com o teclado do ecrã ou com o teclado de um PC conectado através da ligação USB.



Introduzir texto com o teclado do ecrã

- Prima a tecla GOTO quando quiser introduzir letras com o teclado do ecrã, p. ex., para nomes de programas ou nomes de diretórios.
- O TNC abre uma janela onde o campo de introdução numérica do TNC é apresentado juntamente com a respetiva distribuição alfabética
- Se premir várias vezes a tecla correspondente, o cursor movese sobre o caráter pretendido
- Aguarde até que o TNC aceite o caráter escolhido no campo de introdução, antes de introduzir o caráter seguinte
- Aceitar o texto na janela de diálogo aberta com a softkey **OK**

Com a softkey **ABC/ABC** poderá escolher entre maiúsculas e minúsculas. No caso de o fabricante da máquina ter definido caracteres especiais, poderá chamá-los e introduzi-los através da softkey **SINAIS ESPECIAL.** Para apagar caracteres individuais, prima a softkey **BACKSPACE**.

4.2 Inserir comentários

Aplicação

Poderá introduzir comentários num programa de maquinagem, para explicar passos do programa ou efetuar indicações.



Dependendo do parâmetro de máquina lineBreak(N.º 105404), o TNC mostra os comentários que não possam ser visualizados integralmente no ecrã em várias linhas ou aparece o caráter >> no ecrã.

O último caráter num bloco de comentário não pode ser um til (~).

As várias possibilidades de inserir um comentário são referidas abaixo.

Comentário durante a introdução do programa

- Introduzir os dados para um bloco NC. Seguidamente, premir ; (ponto e vírgula) no teclado alfanumérico - o TNC exibe a pergunta Comentário?
- Introduzir o comentário e finalizar o bloco com a tecla END

Inserir comentário mais tarde

- Selecionar o bloco no qual se pretende inserir o comentário
- Com a tecla de seta para a direita, selecionar a última palavra no bloco e depois premir ; (ponto e vírgula) no teclado alfanumérico - o TNC exibe a pergunta Comentário?
- Introduzir o comentário e finalizar o bloco com a tecla END

Comentário no próprio bloco

- Selecionar o bloco a seguir ao qual se pretende inserir o comentário
- Abrir o diálogo de programação com a tecla ; (ponto e vírgula) do teclado alfanumérico
- Introduzir o comentário e finalizar o bloco com a tecla END



Ajudas à programação

4

4.2 Inserir comentários

Funções ao editar o comentário

Softkey	Função
	Saltar no início do comentário
FIM	Saltar no fim do comentário
ULTIMA PALAVRA	Saltar no início de uma palavra. As palavras tem que ser separadas por um espaço
	Saltar no fim de uma palavra. As palavras tem que ser separadas por um espaço
INSERIR REESCREV.	Alternar entre o modo Inserir e o modo Sobrescrever

4.3 Representação dos programas NC

Realce de sintaxe

O TNC representa elementos de sintaxe, consoante o respetivo significado, com cores diferentes. O realce a cor permite ler e compreender melhor os programas.

Realce a cor de elementos de sintaxe

Utilização	Cor
Cor padrão	Preto
Representação de comentários	Verde
Representação de valores numéricos	Azul
Número de bloco	Violeta



Barra de deslocamento

Com a barra de deslocamento (barra de deslocamento no ecrã) na margem direita da janela do programa, pode deslocar o conteúdo do ecrã com o rato. Além disso, através do tamanho e da posição da barra de deslocamento, pode tirar conclusões sobre o comprimento do programa e a posição do cursor.

Ajudas à programação

4.4 Estruturar programas

4.4 Estruturar programas

Definição, possibilidade de aplicação

O TNC dá-lhe a possibilidade de comentar os programas de maquinagem com blocos de estruturação. Os blocos de estruturação são textos (máx. 252 carateres) que se entendem como comentários ou títulos para os blocos seguintes do programa.

Os programas extensos e complicados ficam mais visíveis e entendem-se melhor por meio de blocos de estruturação.

Isto facilita o trabalho em posteriores modificações do programa. Os blocos de estruturação podem inserir-se num ponto qualquer do programa de maquinagem.

Além disso, eles podem ser apresentados numa janela própria, permitindo ser editados ou completados. Para isso, utilize a necessária divisão do ecrã.

Os pontos de estrutura acrescentados são geridos pelo TNC num ficheiro separado (extensão .SEC.DEP). Desta forma, aumenta a velocidade ao navegar na janela de estrutura.

Nos modos de funcionamento seguintes, pode selecionar a divisão do ecrã **PROGRAMA + SECCOES**:

- Execucao passo a passo
- Execucao continua
- Programar

Visualizar a janela de estruturação/mudar de janela ativada



- Mostrar janela de estruturação: premir a softkey
 PROGRAMA + ESTRUT. para a divisão do ecrã
- Mudar a janela ativa: premir a softkey TROCAR JANELA

TNC:\nc_prog\BHB_ML11\Klartext\16B.h	BEGIN PGM 1GB MM	
20.00.10 00.00 00.00 00.00 00.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 2.40 0.00 0.74 0.00 2.40 0.00 0.74 0.00 2.40 0.00 0.74 0.00 0.74 0.00 0.74 0.00 0.74 0.00 0.74 0.00 0.74 0.00 0.74 0.00 0.74 0.00 0.74 0.74 0.00 0.74	<pre>Prameter defailion Millpockt Augh cut Augh Augh Augh Augh Augh Augh Augh Augh</pre>	
ARWAZENAR GUARDAR CANCELAR COMO ALTERAÇÃO		

4

4

Acrescentar bloco de estruturação na janela do programa

 Selecionar o bloco pretendido a seguir ao qual se pretende acrescentar o bloco de estruturação



Premir a tecla SPEC FCT



Premir a softkey AJUDAS DE PROGRAMÇÃO

	SEC	CAO	
			_
	r		
1	Ξ	-	

INSERIR

- Premir a softkey INSERIR SECCAO
 Introduzir o texto de estruturação
- Se necessário, modificar com softkey a profundidade de estruturação

Também pode inserir blocos de estruturação com a combinação de teclas **Shift + 8**.

Selecionar blocos na janela de estruturação

Se na janela de estruturação se saltar de bloco para bloco, o TNC acompanha a apresentação do bloco na janela do programa. Assim, é possível saltar partes extensas do programa com poucos passos.

Ajudas à programação

4.5 A calculadora

4.5 A calculadora

Comando

4

O TNC dispõe de uma calculadora com as funções matemáticas mais importantes.

- Com a tecla CALC realçar a calculadora ou voltar a fechá-la
- Selecionar funções de cálculo: Selecionar o comando abreviado mediante softkey ou introduzi-lo com um teclado alfanumérico externo.

Função de cálculo	Comando rápido (softkey)
Somar	+
Subtrair	_
Multiplicar	*
Dividir	/
Cálculo entre parênteses	()
Arco-co-seno	ARC
Seno	SIN
Co-seno	COS
Tangente	TAN
potenciar valores	Х^Ү
Tirar a raiz quadrada	SQRT
Função de inversão	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Valor para adicionar à memória intermédia	M+
Armazenar valor em memória intermédia	MS
Chamar memória intermédia	MR
Apagar a memória intermédia	MC
Logaritmo natural	LN
Logaritmo	LOG
Função exponencial	e^x
Verificar sinal	SGN
Construir valor absoluto	ABS


Função de cálculo	Comando rápido (softkey)
cortar posições depois de vírgula	INT
cortar posições depois de vírgula	FRAC
Valor de módulo	MOD
Escolher vista	Vista
Apagar valor	CE
Unidade de medição	MM ou INCH
Representar o valor angular em radianos (padrão: valor angular em graus)	RAD
Selecionar o tipo de representação do valor numérico	DEC (decimal) ou HEX (hexadecimal)

Aceitar no programa o valor calculado

- Com as teclas de setas, selecionar a palavra onde deve ser aceite o valor calculado
- Com a tecla CALC, realçar a calculadora e executar o cálculo pretendido
- Premir a softkey CONFIRMAR VALOR: o TNC aceita o valor no campo de introdução ativo e fecha a calculadora



Também pode aceitar valores de um programa na calculadora. Se pressionar a softkey **OBTER VALOR ATUAL** ou a tecla **GOTO**, o TNC aplica o valor do campo de introdução ativo na calculadora.

A calculadora continua ativa mesmo depois de se mudar de modo de funcionamento. Prima a softkey **END** para fechar a calculadora.

4

4.5 A calculadora

Funções na calculadora

Softkey	Função
VAL.EIXO	Aplicar o valor da respetiva posição de eixo como valor nominal ou valor de referência na calculadora
OBTER VALOR ATUAL	Aplicar o valor numérico do campo de introdução ativo na calculadora
CONFIRMAR VALOR	Aplicar o valor numérico da calculadora no campo de introdução ativo
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar o valor numérico da calculadora
INSERIR VALOR COPIADO	Inserir o valor numérico copiado na calculadora
COMPUTADOR DE DADOS DE CORTE	Abrir a calculadora de dados de corte
\Rightarrow	Também pode deslocar a calculadora com as teclas de seta do teclado. Pode, igualmente, posicionar a calculadora com o rato, caso tenha algum ligado.

4.6 Calculadora de dados de corte

Aplicação

Com a calculadora de dados de corte, pode calcular a velocidade do mandril e o avanço para um processo de maquinagem. Em seguida, os valores calculados podem ser aplicados no programa NC, num diálogo de avanço ou velocidade aberto.

Para abrir a calculadora de dados de corte, prima a softkey **COMPUTADOR DE DADOS DE CORTE**. O TNC apresenta a softkey quando:

- se abre a calculadora (premir a tecla CALC)
- se abre o campo de diálogo para introdução da velocidade no bloco TOOL CALL,
- se abre o campo de diálogo para introdução do avanço em blocos de deslocação ou ciclos
- se introduz um avanço no modo de funcionamento Manual (premir a softkey F)
- se introduz uma velocidade do mandril no modo de funcionamento Manual (premir a softkey S)

Dependendo de se calcular uma velocidade ou um avanço, a calculadora de dados de corte é apresentada com diferentes campos de introdução:



4.6 Calculadora de dados de corte

Janela para o cálculo da velocidade:

Letra identificativa	Significado
R:	Raio da ferramenta (mm)
VC:	Velocidade de corte (m/min)
S=	Resultado para a velocidade do mandril (rpm)

Janela para o cálculo do avanço:

Letra identificativa	Significado
S:	Velocidade do mandril (rpm)
Ζ:	Número de dentes na ferramenta (n)
FZ:	Avanço por dente (mm/dente)
FU:	Avanço por rotação (mm/1)
F=	Resultado para o avanço (mm/min)

Também pode calcular o avanço no bloco TOOL CALL, e aplicá-lo automaticamente nos blocos de deslocação e ciclos seguintes. Para isso, ao introduzir o avanço em blocos de deslocação ou ciclos, prima a softkey**F AUTO**. O TNC utiliza então o avanço definido no bloco TOOL CALL, . Se for necessário modificar o avanço posteriormente, basta ajustar o valor do avanço no bloco TOOL CALL, .

4

4

Funções na calculadora de dados de corte:

Softkey	Função
⊎ S R.P.M.	Aplicar a velocidade do formulário da calculadora de dados de corte num campo de diálogo aberto
₩ F MM/MIN E	Aplicar o avanço do formulário da calculadora de dados de corte num campo de diálogo aberto
	Aplicar a velocidade de corte do formulário da calculadora de dados de corte num campo de diálogo aberto
♦ FZ MM∠DENTE	Aplicar o avanço por dente do formulário da calculadora de dados de corte num campo de diálogo aberto
S FU MM/RPM	Aplicar o avanço por rotação do formulário da calculadora de dados de corte num campo de diálogo aberto
ASSUMIR RAIO FERRAMENTA	Aplicar o raio da ferramenta no formulário da calculadora de dados de corte
ن ASSUMIR ROTACOES	Aplicar a velocidade do campo de diálogo aberto no formulário da calculadora de dados de corte
ASSUMIR AVANCO	Aplicar o avanço do campo de diálogo aberto no formulário da calculadora de dados de corte
SUMIR ASSUMIR AVANCO	Aplicar o avanço por rotação do campo de diálogo aberto no formulário da calculadora de dados de corte
ASSUMIR AVANCO	Aplicar o avanço por dente do campo de diálogo aberto no formulário da calculadora de dados de corte
OBTER VALOR ATUAL	Aplicar o valor de um campo de diálogo aberto no formulário da calculadora de dados de corte
CALCULA- DORA	Alternar para a calculadora
ţ	Deslocar a calculadora de dados de corte na direção da seta
INCH	Utilizar valores em polegadas na calculadora de dados de corte
FIM	Fechar a calculadora de dados de corte

4.7 Gráfico de programação

4.7 Gráfico de programação

Desenvolvimento com ou sem gráfico de programação

Enquanto é criado um programa, o TNC pode visualizar o contorno programado com um gráfico 2D.

Para a divisão do ecrã, mudar o programa para a esquerda e o gráfico para a direita: premir a tecla de comutação de ecrã e a softkey PROGRAMA + GRAFICOS



Colocar a softkey GRAFICO AUTOMAT. em

LIGADO. Enquanto se vão introduzindo as linhas do programa, o TNC vai visualizando cada um dos movimentos de trajetória programados na janela do gráfico, à direita

Se não pretender visualizar o gráfico, coloque a softkey **GRAFICO AUTOMAT.** em **DESLIGADO**.



Se **DESENH AUTOM** estiver **LIGADO**, ao criar do gráfico de barras em 2D, o comando não terá em consideração:

- Repetições de partes de programa
- Instruções de salto
- Funções M como, p. ex., M2 ou M30
- Chamadas de ciclo

Utilize o desenho automático exclusivamente durante a programação de contornos.

O comando restaura os dados de ferramenta quando se abre um programa de novo ou é premida a softkey **RESET + START**

No gráfico de programação, o comando utiliza diferentes cores:

- Azul: elemento de contorno definido inequivocamente
- Violeta: elemento de contorno ainda não definido inequivocamente, ainda pode ser alterado, p. ex., por um RND
- Ocre: trajetória do ponto central da ferramenta
- Vermelho: movimento em marcha rápida

Mais informações: "Gráfico da programação FK", Página 281



4

Criar o gráfico de programação para o programa existente

Com as teclas de setas, selecione o bloco até ao qual se deve realizar o gráfico, ou prima GOTO, e introduza diretamente o número de bloco pretendido



Restaurar os dados de ferramenta ativos até agora e criar o gráfico: premir a softkey RESET + START

Outras funções:

Softkey	Função
RESET + START	Restaurar os dados de ferramenta ativos até agora. Criar gráfico de programação
START PASSO	Criar um gráfico de programação bloco a bloco
START	Criar um gráfico de programação completo ou completar depois de RESET + START
STOP	Parar o gráfico de programação. Esta softkey só aparece enquanto o TNC cria um gráfico de programação
VISTAS	Escolher vistas Vista de cima Vista de frente Vista lateral
TOOL PATH: SHOW HIDE	Mostrar ou ocultar trajetórias de ferramenta
URSOS F-MAX VISUALIZ. OCULTAR	Mostrar ou ocultar trajetórias de ferramenta em marcha rápida

4.7 Gráfico de programação

Mostrar e ocultar números de bloco



4

Comutação de barra de softkeys



- Mostrar números de bloco: colocar a softkey N° BLOCO MOSTRAR OCULTAR emMOSTRAR
- Ocultar números de bloco: colocar a softkey N° BLOCO MOSTRAR OCULTAR emOCULTAR

Apagar o gráfico



Comutação de barra de softkeys



 Apagar o gráfico: premir a softkey APAGAR GRAFICO

Mostrar linhas de grelha



- Comutação de barra de softkeys
- OFF ON
- Mostrar linhas de grelha: premir a softkey MOSTRAR LINHAS DE GRELHA

Ampliação ou redução duma secção

- É possível determinar a vista de um gráfico.
- Comutação de barra de softkeys

Assim, fica-se com as seguintes funções à disposição:

Softkey	Função
←	Deslocar pormenor
↓ →	
	Diminuir pormenor
	Ampliar pormenor
1:1	Restaurar pormenor



Com a softkey **RESET BLK FORM**, o pormenor original é restaurado de novo.

Poderá alterar a representação o gráfico também o com o rato. Dispõe-se das seguintes funções:

- Para deslocar o modelo representado: manter premido o botão intermédio do rato ou a roda do rato, e movimentar o mesmo.
 Se pressionar simultaneamente a tecla Shift, poderá deslocar o modelo apenas na horizontal ou na vertical
- Para ampliar uma determinada área: selecionar a área com o botão esquerdo do rato pressionado. Quando soltar o botão esquerdo do rato, o TNC amplia a vista
- Para ampliar ou reduzir rapidamente uma área qualquer: girar a roda do rato para a frente ou para trás

4.8 Mensagens de erro

4.8 Mensagens de erro

Mostrar erro

- O TNC mostra erros, entre outros, em caso de:
- introduções erradas
- erros de lógica no programa
- elementos de contorno não executáveis
- aplicações irregulares do apalpador

Um erro surgido é mostrado na linha superior a vermelho.



O comando utiliza várias cores para os diferentes diálogos:

- vermelho para erros
- amarelo para avisos
- verde para recomendações
- azul para informações

As mensagens de erro longas ou com várias linhas são apresentadas abreviadas. A janela de erros contém todas as informações sobre os erros em espera.

Se, excecionalmente, ocorrer um "Erro no processamento de dados", o TNC abre automaticamente a janela de erros. Não é possível eliminar este tipo de erro. Encerre o sistema e inicie o TNC novamente.

A mensagem de erro surge na linha superior até ser apagada ou até ser substituída por um erro de maior prioridade.

Uma mensagem de erro contendo o número de um bloco NC foi originada por este bloco ou por um anterior.

Abrir a janela de erros

ERR

Prima a tecla ERR. O TNC abre a janela de erros e mostra na totalidade todas as mensagens de erro existentes

Fechar a janela de erros

FIM

ERR

- Prima a softkey FIM ou
- Prima a tecla ERR. O TNC fecha a janela de erros

Mensagens de erro detalhadas

O TNC mostra possibilidades para a origem dos erros e possibilidades para eliminar os erros:

- Abrir a janela de erros
- INFO ADICIONAL
- Informações sobre a causa do erro e respetiva eliminação: posicione o cursor sobre a mensagem de erro e prima a softkey INFO ADICIONAL. O TNC abre uma janela com informações sobre a origem e eliminação de erros
- Abandonar Info: prima de novo a softkey INFO ADICIONAL



Softkey INFO INTERNA

A softkey **INFO INTERNA** fornece informações sobre as mensagens de erro, que são significativas exclusivamente em caso de assistência técnica.

Abrir a janela de erros

- INFO INTERNA
- Informações detalhadas sobre a mensagem de erro: posicione o cursor sobre as mensagens de erro e prima a softkey INFO INTERNA. O TNC abre uma janela com informações internas sobre os erros
- Abandonar detalhes: prima de novo a softkey INFO INTERNA

Softkey FILTRO

Através da softkey **FILTRO**, é possível filtrar avisos idênticos que são listados consecutivamente de forma imediata.

Abrir a janela de erros



Premir a softkey MAIS FUNCOES



Premir a softkey FILTRO O comando filtra os avisos idênticos



Sair do filtro: premir a softkey VOLTAR

4.8 Mensagens de erro

Apagar erros

Apagar erros fora da janela de erros



4

 Apagar erro ou instrução apresentados no cabeçalho: premir a tecla CE



Em alguns modos de funcionamento, não poderá utilizar a tecla **CE** para apagar os erros, pois a mesma é utilizada para outras funções.

Apagar erros

Abrir a janela de erros



Apagar erros isolados: posicione o cursor sobre as mensagens de erro e prima a softkey APAGAR.



 Apagar todos os erros: prima a softkey APAGAR TODOS.



Se a origem de um erro não puder ser resolvida, o erro não pode ser apagado. Nesse caso, a mensagem de erro mantém-se.

Protocolo de erros

Abrir a janela de erros.

O TNC memoriza erros surgidos e ocorrências importantes (p. ex. reinício do sistema) num protocolo de erros. A capacidade do protocolo de erros é limitada. Quando o protocolo de erros estiver cheio, o TNC utiliza um segundo ficheiro. Se também este ficar cheio, o primeiro é apagado e escrito novamente, e por aí adiante. Se necessário, passe de **FICHEIRO ACTUAL** para **FICHEIRO ANTERIOR**, para visualizar o histórico.

```
FICHEIROS
PROTOCOLO
PROTOCOLO
ERRO
```

FICHEIRO

FICHEIRO

ACTUAL

Premir a softkey FICHEIROS PROTOCOLO.

- Abrir o protocolo de erros: premir a softkey PROTOCOLO DE ERROS.
- Se necessário, ajustar o protocolo de erros anterior: premir a softkey FICHEIRO ANTERIOR.
- Se necessário, ajustar o protocolo de erros atual: premir a softkey FICHEIRO ACTUAL.

A entrada mais antiga do protocolo de erros situa-se no início, a mais recente situa-se no fim do ficheiro.

Protocolo de teclas

O TNC memoriza as teclas premidas e ocorrências importantes (p. ex., arranque do sistema) num protocolo de teclas. A capacidade do protocolo de teclas é limitada. Se o protocolo de teclas estiver cheio, o TNC mudará para um segundo protocolo de teclas. Se este também ficar cheio, o primeiro é apagado e escrito novamente, etc. Se necessário, passe de **FICHEIRO ACTUAL** para **FICHEIRO ANTERIOR**, para visualizar o histórico de introduções.

FICHEIROS PROTOCOLO	Premir a softkey FICHEIROS PROTOCOLO
PROTOCOLO	 Abrir o protocolo de teclas: Premir a softkey
APALPAÇÃO	PROTOCOLO APALPAÇÃO
FICHEIRO	Se necessário, ajustar o protocolo de teclas
ANTERIOR	anterior: premir a softkey FICHEIRO ANTERIOR
FICHEIRO	Se necessário, ajustar o protocolo de teclas atual:
ACTUAL	premir a softkey FICHEIRO ACTUAL

O TNC memoriza cada tecla da consola pressionada durante o processo de operação no protocolo de teclas. A entrada mais antiga situa-se no início, a mais recente situa-se no fim do ficheiro.

Resumo das teclas e softkeys para visualizar o protocolo

Softkey/ Teclas	Função
	Salto para o início do protocolo de teclas
FIM	Salto para o fim do protocolo de teclas
PROCURAR	Procurar texto
FICHEIRO Actual	Protocolo de teclas atual
FICHEIRO ANTERIOR	Protocolo de teclas anterior
t	Linha seguinte/anterior
+	



Regressar ao menu principal

4.8 Mensagens de erro

Texto de instruções

Numa operação errada, por exemplo, quando se aciona uma tecla não permitida ou quando se introduz um valor não válido, o TNC avisa-o através de um texto de instruções localizado na linha superior dessa operação errada. O TNC apaga o texto de instruções na próxima entrada válida.

Memorizar ficheiros de assistência técnica

Se necessário, poderá memorizar a "situação atual do TNC", pondoa ao dispor do técnico de assistência para avaliação da situação. Para tal, é memorizado um grupo de ficheiros de assistência técnica (protocolos de erros e de teclas, bem como outros ficheiros, que fornecem informações sobre a situação atual da máquina e a maquinagem).

Se executar diversas vezes a função **Memorizar ficheiros de assistência técnica** com o mesmo nome, o grupo de ficheiros de assistência anteriormente memorizados são substituídos. Por esta razão, utilize outro nome de ficheiro ao executar novamente a função.

Memorizar ficheiros de assistência técnica

Abrir a janela de erros.

FICHEIROS PROTOCOLO	Premir a softkey FICHEIROS PROTOCOLO	
GUARDAR FICHEIROS SERVICO	Premir a softkey MEMORIZAR FICHEIROS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA: o TNC abre uma janela sobreposta, onde pode introduzir um nome de ficheiro ou o caminho completo para o ficheiro d assistência	le

ок

 Memorizar ficheiros de assistência técnica: premir a softkey OK

Chamar o sistema de ajuda TNCguide

Poderá chamar o sistema de ajuda do TNC através de softkey. De momento mantêm-se os mesmos esclarecimentos de erros no sistema de ajuda, que poderá receber premindo a tecla **HELP**.





4.9 Sistema de ajuda sensível ao contexto TNCguide

Aplicação



Antes de poder usar o TNCguide, tem de fazer o download dos ficheiros de ajuda do site da HEIDENHAIN.

Mais informações: "Fazer o download dos ficheiros de ajuda atuais", Página 200

O sistema de ajuda sensível ao contexto **TNCguide** contém a documentação do utilizador no formato HTML. A chamada do TNCguide é realizada através da tecla **HELP**, sendo que o TNC, em função da situação, mostra diretamente as informações correspondentes (chamada sensível ao contexto). Se estiver a editar um bloco NC e premir a tecla **HELP**, por norma, chegará ao ponto da documentação em que está descrita a função correspondente.



O TNC procura, por norma, iniciar o TNCguide no idioma de diálogo que tem regulado no TNC. Se os ficheiros destes idiomas de diálogo ainda não estiverem disponíveis no seu TNC, este abrirá na versão inglesa.

A seguinte documentação de utilizador está disponível no TNCguide:

- Manual do Utilizador para Programação em Texto Claro (BHBKlartext.chm)
- Manual do Utilizador DIN/ISO (BHBIso.chm)
- Manual do Utilizador Programação de Ciclos (BHBtchprobe.chm)
- Lista de todas as mensagens de erro NC (errors.chm)

Está ainda disponível o ficheiro de livro **main.chm**, no qual é apresentado o conjunto de todos os ficheiros CHM existentes.



Como opção, o fabricante da máquina pode inserir ainda documentação específica da máquina no **TNCguide**. Estes documentos são mostrados como livro separado no ficheiro **main.chm**.



4

4.9 Sistema de ajuda sensível ao contexto TNCguide

Trabalhar com o TNCguide

Chamar o TNCguide

Para iniciar o TNCguide, existem disponíveis várias possibilidades:

- Premir a tecla HELP
- Clicando com o rato na softkey, se tiver clicado previamente no símbolo de ajuda inserido na parte inferior direita do ecrã
- Abrir um ficheiro de ajuda através da gestão de ficheiros (ficheiro CHM). O TNC pode abrir qualquer ficheiro CHM, mesmo que este não esteja armazenado na memória interna do TNC



Em caso de chamada ao sistema de ajuda no posto de programação, o TNC abre o browser padrão definido internamente.

Para muitas softkeys existe disponível uma chamada sensível ao contexto, através da qual pode aceder diretamente à descrição da função das várias softkeys. Esta funcionalidade está disponível apenas através da utilização do rato. Proceda da seguinte forma:

- Selecionar a barra de softkeys onde a softkey pretendida é apresentada
- Com o rato, clicar no símbolo de ajuda que o TNC mostra diretamente à direita por cima da barra de softkeys: o cursor do rato transforma-se em ponto de interrogação
- Clicar com o ponto de interrogação sobre a softkey cuja função deseja esclarecer: o TNC abre o TNCguide. Se não existir nenhuma entrada para a softkey selecionada, o TNC abre o ficheiro de livro **main.chm**. Pode procurar a explicação desejada com a função de procura em todo o texto ou navegando manualmente

Também quando esteja a editar um bloco NC, está à disposição uma chamada sensível ao contexto:

- Selecionar um bloco NC qualquer
- Marcar a palavra desejada
- Premir a tecla AJUDA: o TNC abre o sistema de ajuda e mostra a descrição da função ativa. Não se aplica a funções auxiliares ou ciclos do fabricante da máquina



Navegar no TNCguide

A forma mais fácil é navegar no TNCguide com o rato. No lado esquerdo pode ver-se o diretório. Clicando no triângulo apresentado à direita, pode ver o capítulo localizado por baixo, ou clicando diretamente sobre a respetiva entrada pode ver a página correspondente. A operação é idêntica à utilizada para o Explorador do Windows.

Os pontos de texto com ligação (referências cruzadas) são mostrados em azul e com sublinhado. Clicando sobre uma ligação abrir-se-á a página respetiva.

É claro que poderá também operar o TNCguide utilizando as teclas e as softkeys. A tabela seguinte contém um resumo das respetivas teclas de função.

Softkey	Função
t	 O diretório à esquerda está ativo: selecionar o registo situado abaixo ou acima
÷	 A janela de texto à direita está ativa: deslocar a página para baixo ou para cima, se o texto ou os gráficos não forem mostrados na totalidade
-	 O diretório à esquerda está ativo: Abrir o diretório.
	 A janela de texto à direita está ativa: sem função
+	 O diretório à esquerda está ativo: fechar o diretório
	 A janela de texto à direita está ativa: sem função
ENT	 O diretório à esquerda está ativo: mostrar a página selecionada através da tecla do cursor
	 A janela de texto à direita está ativa: se o cursor estiver sobre um link, salta para a página com ligação
	O diretório à esquerda está ativo: alternar separadores entre visualização do diretório de conteúdo, a visualização do diretório de palavras-chave e a função de procura em todo o texto e comutar no lado direito do ecrã
	 A janela de texto à direita está ativa: salto de volta para a janela esquerda
Ēt	 O diretório à esquerda está ativo: selecionar o registo situado abaixo ou acima
	 A janela de texto à direita está ativa: saltar para o link seguinte

4

4

4.9 Sistema de ajuda sensível ao contexto TNCguide

Softkey	Função
	Selecionar a página mostrada em último lugar
	Passar para a página seguinte, se tiver utilizado várias vezes a função "selecionar a página mostrada em último lugar"
	Passar para a página anterior
	Passar para a página seguinte
	Mostrar/apagar diretórios
JANELA	Mudar entre apresentação de ecrã total e apresentação reduzida. Na apresentação reduzida verá apenas uma parte da superfície do TNC
	O foco é mudado internamente para a aplicação TNC, para que possa utilizar o comando quando o TNCguide está aberto. Se a apresentação em imagem total estiver ativa, o TNC reduz automaticamente o tamanho da janela antes da mudança da focagem
FIM	Terminar o TNCguide

Diretório de palavras-chave

As palavras-chave mais importantes são apresentadas no diretório de palavras-chave (separador **Índice**) e podem ser escolhidas diretamente clicando com o rato ou selecionando com as teclas de seta.

A página à esquerda está ativa.



- Selecionar o Índice
 - Ativar o campo de introdução palavra-passe
 - Para introduzir a palavra procurada, o TNC sincroniza o diretório de palavra-chave referente ao texto introduzido, para que possa encontrar mais rapidamente a palavra-chave na lista apresentada ou
 - Realçar a seguir a palavra-chave pretendida através da tecla de seta
 - Visualizar informações sobre a palavra-chave selecionada com a tecla ENT



Procura em todo o texto

No separador **Procura**, poderá pesquisar todo o TNCguide relativamente a uma palavra específica.

A página à esquerda está ativa.



- Selecionar o separador **Procura**
- Ativar o campo de introdução Procurar:
- Introduzir a palavra a procurar, confirmar com a tecla ENT: o TNC lista todas as posições encontradas que contenham esta palavra
- Realçar a seguir a posição pretendida através da tecla de seta
- Mostrar a posição de descoberta selecionada com a tecla ENT



A procura em todo o texto poderá ser sempre realizada apenas com uma palavra.

Se ativar a função **Procurar apenas em títulos** (através da tecla do rato ou por seleção e confirmando, em seguida, com a tecla de espaço), o TNC não pesquisa no texto completo mas apenas em todos os títulos. 4

4

4.9 Sistema de ajuda sensível ao contexto TNCguide

Fazer o download dos ficheiros de ajuda atuais

Os ficheiros de ajuda correspondendo ao seu software TNC encontram-se no site da HEIDENHAIN: http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/

nttp://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/ index.html

Navegue até ao ficheiro de ajuda conveniente da seguinte forma:

- Comandos TNC
- Série, p. ex., TNC 600
- Número de software NC desejado, p. ex., TNC 620 (81760x-04)
- Selecionar o idioma desejado na tabela Ajuda online (TNCguide)
- Descarregar e descompactar o ficheiro ZIP
- Transmitir os ficheiros CHM descompactados para o TNC para o diretório TNC:\tncguide\de ou para o respetivo subdiretório de idioma



Se transmitir os ficheiros CHM com o TNCremo para o TNC, deverá introduzir na opção de menu **Extras** >**Configuração** >**Modo** >**Transmissão em formato binário** a extensão de ficheiro **.CHM**.

Sistema de ajuda sensível ao contexto TNCguide 4.9

ldioma	Diretório TNC
Alemão	TNC:\tncguide\de
Inglês	TNC:\tncguide\en
Checo	TNC:\tncguide\cs
Francês	TNC:\tncguide\fr
Italiano	TNC:\tncguide\it
Espanhol	TNC:\tncguide\es
Português	TNC:\tncguide\pt
Sueco	TNC:\tncguide\sv
Dinamarquês	TNC:\tncguide\da
Finlandês	TNC:\tncguide\fi
Holandês	TNC:\tncguide\nl
Polaco	TNC:\tncguide\pl
Húngaro	TNC:\tncguide\hu
Russo	TNC:\tncguide\ru
Chinês (simplificado)	TNC:\tncguide\zh
Chinês (tradicional)	TNC:\tncguide\zh-tw
Esloveno	TNC:\tncguide\sl
Norueguês	TNC:\tncguide\no
Eslovaco	TNC:\tncguide\sk
Coreano	TNC:\tncguide\kr
Turco	TNC:\tncguide\tr
Romeno	TNC:\tncguide\ro



5

5.1 Introduções relativas à ferramenta

5.1 Introduções relativas à ferramenta

Avanço F

O avanço **F** é a velocidade com que a ferramenta se desloca na sua trajetória. O avanço máximo pode ser diferente para cada eixo da máquina, e é determinado nos parâmetros da máquina.



Introdução

É possível introduzir o avanço no bloco **TOOL CALL**, bloco (chamada da ferramenta) e em cada bloco de posicionamento.

Mais informações: "Elaboração de blocos NC com as teclas de movimentos de trajetória", Página 248

Nos programas em mm, o avanço **F** deverá ser indicado na unidade mm/min, nos programas em polegadas, devido à resolução, em 1/10 poleg./min. Em alternativa, com a ajuda das softkeys correspondentes, pode definir o avanço em milímetros por rotação (mm/1) **FU** ou em milímetros por dente (mm/dente) **FZ**.

Marcha rápida

Para a marcha rápida, introduza**F MAX**. Para introduzir **F MAX** na pergunta de diálogo **Avanço F= ?**, prima a tecla **ENT** ou a softkey **FMAX**.



Para deslocar a sua máquina em marcha rápida, também pode programar o valor numérico respetivo, p.ex., **F30000**. Esta marcha rápida, contrariamente a **FMAX**, não atua somente bloco a bloco, mas também até se programar um novo avanço.

Tempo de atuação

O avanço programado com um valor numérico é válido até ao bloco em que se programe um novo avanço. **F MAX** só é válido para o bloco em que foi programado. Após o bloco com **F MAX** aplica-se novamente o último avanço programado com valor numérico.

Alteração durante a execução do programa

Durante a execução do programa, pode-se modificar o avanço com o potenciómetro de avanço F para esse avanço.

O potenciómetro de avanço reduz o avanço programado, não o avanço calculado pelo comando.

5

Velocidade S do mandril

A velocidade do mandril S é introduzida em rotações por minuto (rpm) num bloco **TOOL CALL** (chamada da ferramenta). Em alternativa, é possível também definir uma velocidade de corte Vc em metros por minuto (m/min).

Programar uma modificação

TOOL CALL

No programa de maquinagem, pode-se modificar a velocidade do mandril com um bloco **TOOL CALL**, no qual se introduz unicamente a nova velocidade:

- Programar chamada de ferramenta: premir a tecla TOOL CALL
- Passar a pergunta do diálogo Número de Ferramenta? com a tecla NO ENT
- Ignorar a pergunta do diálogo Eixo de mandril paralelo Y/Y/Z? com a tecla NO ENT
- No diálogo Velocidade S do mandril= ? introduzse a nova velocidade do mandril e confirmase com a tecla END, ou através da softkey VC comutar para a introdução de velocidade de corte

Modificação durante a execução do programa

Durante a execução do programa, é possível modificar a velocidade do mandril com o potenciómetro de rotações S para a velocidade do mandril.

5

5.2 Dados de ferramenta

5.2 Dados de ferramenta

Condição para a correção da ferramenta

Normalmente, as coordenadas dos movimentos de trajetória / são programadas tal como a peça de trabalho está cotada no desenho. Para o TNC poder calcular a trajetória do ponto central da ferramenta, isto é, para poder realizar uma correção da ferramenta, tem de se introduzir o comprimento e o raio de cada ferramenta utilizada.

Tanto é possível introduzir os dados da ferramenta com a função **TOOL DEF** diretamente no programa, como em separado nas tabelas de ferramentas. Se introduzir os dados da ferramenta em tabelas, dispõe de outras informações específicas da ferramenta. O TNC tem em conta todas as informações introduzidas quando se executa o programa de maquinagem.

Número de ferramenta, nome de ferramenta

Cada ferramenta é caracterizada com um número de 0 a 32767. Ao trabalhar com tabelas de ferramenta, também é possível indicar nomes de ferramentas. Os nomes das ferramentas podem consistir, no máximo, de 32 carateres.

> **Caracteres permitidos**: # \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Ao guardar, o comando substitui automaticamente as minúsculas pelas maiúsculas correspondentes.

Caracteres proibidos: <espaço> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

A ferramenta com o número 0 determina-se como ferramenta zero e tem o comprimento L=0 e o raio R=0. Nas tabelas de ferramentas, deve definir também a ferramenta T0 com L=0 e R=0.

Comprimento de ferramenta L

Deve-se introduzir o comprimento L da ferramenta, em princípio, como comprimento absoluto referente ao ponto de referência da ferramenta. O TNC necessita obrigatoriamente do comprimento total da ferramenta para diversas funções em combinação com a maquinagem de eixos múltiplos.

Raio de ferramenta R

O raio R da ferramenta é introduzido diretamente.





Valores delta para comprimentos e raios

Os valores delta indicam desvios do comprimento e do raio das ferramentas.

Um valor delta positivo corresponde a uma medida excedente (DL, **DR**>0). Numa maquinagem com medida excedente, introduza este valor excedente na programação por meio de uma chamada da ferramenta TOOL CALL.

Um valor delta negativo significa uma submedida (DL, DR<0). Regista-se uma submedida na tabela de ferramentas para o desgaste da ferramenta.

Os valores delta são introduzidos como valores numéricos, sendo também possível admitir num bloco TOOL CALL um parâmetro Q como valor.

Campo de introdução: os valores delta podem ter no máximo ± 99,999 mm.

> Os valores delta da tabela de ferramentas influenciam a representação gráfica da simulação de ablação.

Os valores delta do bloco TOOL CALL não modificam o tamanho representado da ferramenta na simulação. Contudo, na simulação, os valores delta programados deslocam a ferramenta pelo valor definido.

Os valores delta do bloco TOOL CALL influenciam a visualização de posição em função do parâmetro de máquina opcional progToolCallDL(N.º 124501).

Introduzir dados de ferramenta no programa

O fabricante da máquina define o alcance funcional da função TOOL DEF. Consulte o manual da sua máquina!

O número, o comprimento e o raio para uma determinada ferramenta são determinados uma única vez no programa de maguinagem num bloco TOOL DEF:

Selecionar a definição de ferramenta: premir a tecla TOOL DEF

- Número de ferramenta: identificar claramente uma ferramenta com o número da ferramenta
- Comprimento da ferramenta: valor de correção para o comprimento
- Raio da ferramenta: valor de correção para o raio



TOOL DEF

Durante o diálogo, pode-se acrescentar diretamente na caixa de diálogo o valor para o comprimento e o raio: premir a softkey de eixo pretendida.

Exemplo

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5





207

5

5.2 Dados de ferramenta

Introduzir dados de ferramenta na tabela

Numa tabela de ferramentas, pode definir até 32 767 ferramentas e guardar os respetivos dados. Consulte também as funções de edição apresentadas neste capítulo. Para poder introduzir mais dados de correção para uma ferramenta (indicar número de ferramenta), acrescente uma linha e aumente os números da ferramenta através de um ponto e um número de 1 até 9 (p. ex., **T 5.2**).

Tem que utilizar as tabelas de ferramentas nos seguintes casos:

- Se quiser aplicar as ferramentas indicadas, como p. ex., brocas escalonadas com diversas correções de comprimento
- Se a sua máquina estiver equipada com um trocador de ferramentas automático
- Se quiser desbastar posteriormente com o ciclo de maquinagem 22
 - Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Se quiser trabalhar com os ciclos de maquinagem 251 a 254
 Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos



Se criar ou gerir mais tabelas de ferramentas, o nome do ficheiro tem de começar por uma letra.

Nas tabelas, pode selecionar entre uma vista de lista ou uma vista de formulário com a tecla de divisão do ecrã.

Também pode alterar a vista da tabela de ferramentas guando abre a tabela de ferramentas.

Abrev.	Introduções	Diálogo
Т	Número com que se chama a ferramenta no programa (p. ex., 5, indica: 5.2)	-
NOME	Nome com que a ferramenta é chamada no programa (máximo 32 carateres, apenas letras maiúsculas, sem espaços)	Nome da ferramenta?
L	Valor de correção para o comprimento L da ferramenta	Comprimento da ferramenta?
R	Valor de correção para o raio R da ferramenta	Raio da ferramenta?
R2	Raio R2 da ferramenta para fresa toroidal (só para correção do raio tridimensional ou representação gráfica da maquinagem com fresa esférica)	Raio 2 da ferramenta?
DL	Valor Delta do comprimento L da ferramenta	Compr. ferramenta p/ sobre- metal
DR	Valor Delta do raio R da ferramenta	Raio ferramenta p/ sobre-metal
DR2	Valor Delta do raio R2 da ferramenta	Raio 2 ferramenta p/ sobre- metal
TL	Definir o bloqueio da ferramenta (TL : de T ool L ocked = em inglês, ferramenta bloqueada)	Ferr. bloqueada? Sim=ENT/ não=NOENT
RT	Número de uma ferramenta gémea - se existente - como ferramenta de substituição (RT : de R eplacement T ool = em inglês, ferramenta de substituição) Um campo em branco ou a introdução 0 significam que	Ferramenta substituta?
	não há ferramenta gémea definida	
TIME1	Máximo tempo de vida da ferramenta em minutos. Esta função depende da máquina e encontra-se descrita no manual da máquina	Vida util da ferramenta?
TIME2	Tempo de vida máximo da ferramenta numa chamada de ferramenta em minutos: se o tempo de vida atual atingir ou exceder este valor, no BLOCO T da seguinte, o TNC introduz a ferramenta gémea	Vida util ferr. para TOOL CALL?
CUR_TIME	Tempo de vida atual da ferramenta em minutos: o TNC conta o tempo de vida atual (CUR_TIME : de CUR rent TIME = em inglês, tempo em curso/atual) de forma automática. Para ferramentas usadas, pode fazer-se uma entrada de dados	Tempo de utilizacao actual?
TIPO	Tipo de ferramenta: premir a tecla ENT, para editar o campo; a tecla GOTO abre uma janela onde é possível selecionar o tipo de ferramenta. É possível atribuir tipos de ferramenta, de modo a definir configurações de filtro de visualização em que apenas o tipo selecionado é visível na tabela	Tipo ferram.?
DOC	Comentário sobre a ferramenta (máximo 32 carateres)	Comentario ferramenta?
FUNÇÕES	Informação sobre esta ferramenta que se pretende transmitir ao PLC	Estado PLC?
LCUTS	Comprimento da lâmina da ferramenta para o ciclo 22	Comprimento facas no eixo ferr.?

Tabela de ferramentas: dados de ferramenta padrão

5

5.2 Dados de ferramenta

Abrev.	Introduções	Diálogo
ANGLE	Máximo ângulo de afundamento da ferramenta em movimento pendular de afundamento para ciclos 22 e 208	Angulo maximo de penetracao?
NMAX	Limitação da velocidade do mandril para esta ferramenta. É supervisionado tanto o valor programado (mensagem de erro), como também o aumento de velocidade, mediante potenciómetro. Função inativa: introduzir	Rotacao maxima [rpm]
	Campo de introdução : 0 a +999 999, função inativa: introduzir -	
LIFTOFF	Determinar se o TNC deve retirar a ferramenta em caso de paragem NC na direção do eixo da ferramenta positivo, para evitar marcas de corte livre no contorno. Se Y estiver definido, o TNC levanta a ferramenta do contorno, caso M148 tenha sido ativado.	Retracç. permit.? Sim=ENT/ não=NOENT
	Mais informações: "Em caso de paragem do NC, levantar a ferramenta automaticamente do contorno: M148", Página 429	
TP_NO	Remissão para o número do apalpador na tabela do apalpador	Número do apalpador
ÂNGULO T	Ângulo de ponta da ferramenta. É utilizado pelo ciclo Centrar (Ciclo 240), para poder calcular a profundidade de centragem a partir da introdução do diâmetro	Ângulo ponta
РІТСН	Passo de rosca da ferramenta. É utilizado pelos ciclos de roscagem (ciclo 206, ciclo 207 e ciclo 209). Um sinal positivo corresponde a uma rosca à direita	Passo de rosca da ferramenta?
LAST_USE	Data e hora às quais o TNC introduziu a ferramenta por BLOCO T de pela última vez	Data/hora última chamada ferr.ta
РТҮР	Tipo de ferramenta para avaliação na tabela de posições A função é determinada pelo fabricante da máquina. Consulte o manual da sua máquina.	Tipo ferram. para tabela posiç.?
ACC	Ativar ou desativar a supressão de vibrações ativa para a respetiva ferramenta (Página 439).	ACC ativo? Sim=ENT/ Não=NOENT
CINEMÁTICA	Realçar a cinemática do suporte de ferramenta com a softkey SELECC. e aceitar com a softkey OK Aceitar o nome de ficheiro e o caminho (na gestão de ferramentas, realçar através da tecla GOTO e aceitar através da softkey SELECCAO). Mais informações: "Atribuir os suportes de ferramenta parametrizados", Página 438	Cinemática do suporte de ferramenta
OVRTIME	Tempo de cobertura do tempo de vida da ferramenta em minutos Mais informações: "Cobrir tempo de vida", Página 225 A função é determinada pelo fabricante da máquina. Consulte o manual da sua máquina.	Tool life expired

Tabela de ferramentas: dados de ferramenta para a medição automática de ferramenta

Descrição dos ciclos para a medição automática da ferramenta. **Mais informações:** Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Abrev.	Introduções	Diálogo
CUT	Quantidade de lâminas da ferramenta (máx. 99 lâminas)	Numero de facas?
LTOL	Desvio admissível do comprimento L da ferramenta para reconhecimento de desgaste. Se o valor introduzido for excedido, o TNC bloqueia a ferramenta (estado L). Campo de introdução: 0 até 0,9999 mm	Tolerancia de desgaste: compr.?
RTOL	Desvio admissível do raio R da ferramenta para reconhecimento de desgaste. Se o valor introduzido for excedido, o TNC bloqueia a ferramenta (estado L). Campo de introdução: 0 até 0,9999 mm	Tolerancia de desgaste: Raio?
R2TOL	Desvio admissível do raio R2 da ferramenta para reconhecimento de desgaste. Se o valor introduzido for excedido, o TNC bloqueia a ferramenta (estado L). Campo de introdução: 0 até 0,9999 mm	Tolerância de desgaste: raio 2?
DIRECT	Direção de corte da ferramenta para medição com ferramenta a rodar	Direc. corte? M4=ENT/ M3=NOENT
R-OFFS	Medição do comprimento: desvio da ferramenta entre o centro da haste e o centro da própria ferramenta. Ajuste prévio: nenhum valor registado (desvio = raio da ferramenta)	Desvio ferramenta: Raio?
L-OFFS	Medição do raio: desvio suplementar da ferramenta para offsetToolAxis entre o lado superior da haste e o lado inferior da ferramenta. Ajuste prévio: 0	Desvio ferramenta: comprimento?
LBREAK	Desvio admissível do comprimento L da ferramenta para reconhecimento de rotura. Se o valor introduzido for excedido, o TNC bloqueia a ferramenta (estado L). Campo de introdução: 0 até 3,2767 mm	Tolerancia de quebra: compr.?
RBREAK	Desvio admissível do raio R da ferramenta para reconhecimento de rotura. Se o valor introduzido for excedido, o TNC bloqueia a ferramenta (estado L). Campo de introdução: 0 até 0,9999 mm	Tolerancia de quebra: Raio?

5

5.2 Dados de ferramenta

Editar tabelas de ferramentas

A tabela de ferramentas válida para a execução do programa tem o nome de ficheiro TOOL.T e tem de ser memorizada no diretório **TNC:\table**.

Para as tabelas de ferramentas que se desejar arquivar ou aplicar no teste do programa, introduzir um outro nome de ficheiro qualquer com a extensão .T. Para os modos de funcionamento **Teste do programa** e **Programar**, por norma, o TNC utiliza também a tabela de ferramentas TOOL.T. Para editar, no modo de funcionamento **Teste do programa**, prima a softkey **FERRAM. TABELA**.

Abrir a tabela de ferramentas TOOL.T:

Selecionar um modo de funcionamento da máquina qualquer



- Selecionar a tabela de ferramentas: premir a softkey FERRAM. TABELA
- EDITAR
- Colocar a softkey EDITAR em ON

Ao editar a tabela de ferramentas, a ferramenta selecionada está bloqueada. Se esta ferramenta for necessária no programa NC executado, o TNC mostra a mensagem: **Tabela de ferramentas fechada**

Ao criar uma nova ferramenta, as colunas Comprimento e Raio permanecem em branco até serem introduzidos valores. Caso se tente aplicar uma tal ferramenta criada de novo, o comando interrompe com uma mensagem de erro. Assim, não é possível aplicar uma ferramenta para a qual ainda não tenham sido introduzidos dados.

Visualizar somente determinados tipos de ferramenta (configuração do filtro)

- Premir a softkey FILTRO TABELAS
- Selecionar o tipo de ferramenta desejado por softkey: o TNC mostra apenas as ferramentas do tipo selecionado
- Suprimir o filtro novamente: premir a softkey **MOSTRAR**



O fabricante da máquina adapta o alcance funcional da função de filtro à sua máquina. Consulte o manual da sua máquina!



Ocultar ou classificar as colunas da tabela de ferramentas

Tem a possibilidade de adaptar a representação da tabela de ferramentas às suas necessidades. As colunas que não são mostradas podem ocultar-se facilmente:

- Premir a softkey ORDENAR / OCULTAR COLUNAS
- Selecionar o nome da coluna desejada com a tecla de seta
- Premir a softkey OCULTAR COLUNA, para retirar esta coluna da visualização da tabela

Também é possível alterar a ordem pela qual as colunas da tabela são mostradas:

Através do campo de diálogo Deslocar antes de:, pode alterar a ordem pela qual as colunas da tabela são mostradas. O registo marcado em Colunas visualizadas: é deslocado para a frente desta coluna

Pode navegar no formulário com um rato conectado ou com o teclado do TNC. Navegação com o teclado do TNC:



 prima as teclas de navegação para saltar para os campos de introdução. Dentro de um campo de introdução, pode navegar com as teclas de seta. Os menus desdobráveis abrem-se com a tecla GOTO

С		

PGM MGT Com a função **Fixar a quantidade de colunas**, pode determinar quantas colunas (0 - 3) ficam fixas na margem esquerda do ecrã. Estas colunas também são mostradas quando navega para o lado direito da tabela.

Abrir outra tabela de ferramentas qualquer

Selecionar o modo de funcionamento Programar

- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecione um ficheiro ou introduza o nome de um novo ficheiro. Confirme com a tecla ENT ou com a softkey SELECCAO

Quando tiver aberto uma tabela de ferramentas para editar, mova o cursor na tabela com as teclas de setas ou com as softkeys para uma posição qualquer. Em qualquer posição é possível sobrescrever os valores memorizados e introduzir novos valores. Para mais funções, consulte o quadro seguinte.

5

5.2 Dados de ferramenta

Softkey	Funções de edição das tabelas de ferramentas
	Selecionar o início da tabela
FIM	Selecionar o fim da tabela
PAGINA	Selecionar a página anterior da tabela
	Selecionar a página seguinte da tabela
PROCURAR	Procurar texto ou número
INICIO FILAS	Salto para o início da linha
FINAL FILAS	Salto para o fim da linha
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar a área por detrás iluminada
INSERIR VALOR COPIADO	Acrescentar a área copiada
MOVER-SE LINHAS N NO FINAL	Acrescentar a quantidade de linhas (ferramentas) possíveis de se introduzir no fim da tabela
INSERIR LINHA	Inserir linha com número de ferramenta introduzível
APAGAR LINHA	Apagar a linha atual (ferramenta)
CLASSIFIC	Classificar ferramentas de acordo com o conteúdo de uma coluna selecionável
SELECC.	Selecionar as introduções possíveis numa janela sobreposta
BROCA	Mostrar todos os furos na tabela de ferramentas
FRESA	Mostrar todas as fresadoras na tabela de ferramentas
FRESA DE ROSCAGEM	Mostrar todas as brocas de roscagem / fresadoras de roscas na tabela de ferramentas
APAL- PADOR	Mostrar todos os apalpadores na tabela de ferramentas

Sair de outra tabela de ferramentas qualquer

 Chamar a Gestão de Ficheiros e selecionar um ficheiro de outro tipo, p. ex., um programa de maquinagem

Importar tabelas de ferramentas



Consulte o manual da sua máquina! O fabricante da máquina pode adaptar a função **IMPORTAR TABELA**.

Se exportar uma tabela de ferramentas de um iTNC 530 e a importar num TNC 620, tem de adaptar o formato e o conteúdo antes de poder utilizar a tabela de ferramentas. No TNC 620, pode efetuar comodamente a adaptação da tabela de ferramentas com a função **TABELA IMPORTAR**. O TNC converte o conteúdo da tabela de ferramentas importada num formato válido para o TNC 620 e guarda as alterações no ficheiro selecionado.

Observe os seguintes procedimentos:

 Guarde a tabela de ferramentas do iTNC 530 no diretório TNC: \table

$\widehat{ \Rightarrow }$	 Selecione o modo de funcionamento: premir a tecla Programar
PGM MGT	 Selecione a gestão de ficheiros: premir a tecla PGM MGT
t	 Desloque o cursor para a tabela de ferramentas que pretende importar
MAIS FUNCOES	Prima a softkey MAIS FUNCOES
\triangleright	 Comute a barra de ferramentas
TABELA IMPOR- TAR	Premir a softkey TABELA IMPORTAR: o TNC pergunta se a tabela de ferramentas selecionada deve ser substituída

- Não substituir o ficheiro: premir a softkey INTERRUP. ou
- Sobrescrever o ficheiro: premir a softkey OK
- Abra a tabela convertida e verifique o conteúdo
- As colunas novas da tabela de ferramentas são realçadas a verde
- Premir a softkey ELIMINAR INDICACOES UPDATE: as colunas verdes mostram-se novamente a branco

5

5.2 Dados de ferramenta



Na tabela de ferramentas, na coluna **Nome** são permitidos os seguintes caracteres: **#** \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Ao importar, o TNC converte a vírgula em ponto no nome da ferramenta.

O TNC substitui a tabela de ferramentas selecionada ao executar a função **IMPORTAR TABELA**. Antes da importação, crie uma cópia de segurança da tabela de ferramentas original, a fim de evitar a perda de dados!

A forma como pode copiar tabelas de ferramentas através da gestão de ficheiros do TNC encontra-se descrita na secção Gestão de ficheiros.

Mais informações: "Copiar tabelas", Página 155

Ao importar tabelas de ferramentas do iTNC 530, todos os tipos de ferramenta disponíveis são importados com o tipo de ferramenta correspondente. Tipos de ferramenta não disponíveis são importados como tipo **Indefinido**. Verifique a tabela de ferramentas após a importação.
Sobrescrever dados de ferramenta a partir de um PC externo

Aplicação

O software de transmissão de dados TNCremo da HEIDENHAIN proporciona uma cómoda possibilidade de se escrever por cima os dados da ferramenta que se quiser, de um PC externo.

Mais informações: "Software para transmissão de dados", Página 657

Quando se deseje transferir dados de ferramenta para um aparelho de ajuste prévio e, em seguida, para o TNC, então ocorre esta aplicação.

Condições

Paralelamente à opção #18 HEIDENHAIN DNC, é necessário o TNCremo a partir da versão 3.1 com funções TNCremoPlus.

Procedimento

- Copiar a tabela de ferramentas TOOL.T para o TNC, p. ex. após TST.T
- Iniciar no PC o software de transmissão de dados TNCremo
- Estabelecer a conexão ao TNC
- Transmitir para o PC a tabela de ferramentas copiada TST.T
- Reduzir com um editor de texto qualquer o ficheiro TST.T, nas linhas e colunas que devem ser modificadas (ver figura). Ter atenção a que a linha de título não seja modificada e a que os dados estejam sempre alinhados na coluna. O número de ferramenta (coluna T) não pode ser progressivo
- Selecionar no TNCremo as opções de menu <Extras> e <TNCcmd> : é iniciado TNCcmd
- Para transmitir o ficheiro TST.T para o TNC, introduzir o seguinte comando e executar com Return (ver figura): put tst.t tool.t /m

Na transmissão, só são sobrescritos os dados de ferramenta que estão definidos no subficheiro (p. ex. TST.T). Todos os outros dados de ferramenta da tabela TOOL.T permanecem inalterados.

A forma como pode copiar tabelas de ferramentas através da gestão de ficheiros do TNC encontra-se descrita na Gestão de ficheiros.

Mais informações: "Copiar tabelas", Página 155

BEGIN TST .T MM		
T NAME	L	R
1	+12.5	+9
3	+23.15	+3.5
[END]		
224 10241		
TNC640(340594) - TNCcmd		



5.2 Dados de ferramenta

Tabela de posições para trocador de ferramentas



Consulte o manual da sua máquina! O fabricante da máquina adapta a abrangência de funções à tabela de posições à sua máquina.

É necessária uma tabela de posições para a troca automática de ferramenta. A ocupação do trocador de ferramenta é gerida na tabela de posições. A tabela de posições encontra-se no diretório **TNC:\TABLE**. O fabricante da máquina pode adaptar o nome, o caminho e o conteúdo da tabela de posições. Eventualmente, também pode escolher diferentes vistas através das softkeys no menu **FILTRO TABELAS**.

Editar a tabela de posições num modo de funcionamento de execução do programa



TABELA

EDITAR

OFF ON

- Selecionar a tabela de ferramentas: premir a softkey FERRAM. TABELA
- Selecionar a tabela de posições: premir a softkey CAIXA TABELA
- Colocar a softkey EDITAR na posição LIGADA pode, eventualmente, não ser necessário ou possível na sua máquina: consultar o Manual da Máquina



Selecionar a tabela de posições no modo de funcionamento Programação

- PGM MGT
- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Visualizar a seleção dos tipos de ficheiros: premir a softkey MOSTRAR
- Selecione um ficheiro ou introduza o nome de um novo ficheiro. Confirme com a tecla ENT ou com a softkey SELECCAO

Abrev.	Introduções	Diálogo
Ρ	Número da posição da ferramenta no carregador de ferramentas	-
Т	Número de ferramenta	Número da ferramenta ?
RSV	Reserva de posições para o carregador de superfícies	Posição reserv.: Sim=ENT/Não = NOENT
ST	A ferramenta é especial (ST : de S pecial T ool = em inglês, ferramenta especial); se a sua ferramenta especial bloqueia posições depois e antes da sua posição, bloqueie a respetiva posição na coluna L (estado L)	Ferramenta especial?
F	Trocar de volta a ferramenta sempre na mesma posição no carregador (F : de F ixed = em inglês, determinado)	Posição fixa? Sim = ENT / Não = NO ENT
L	Bloquear a posição (L: de Locked = ingl. bloqueado)	Posição bloqueada Sim = ENT / Não = NO ENT
DOC	Visualização do comentário sobre a ferramenta a partir de TOOL.T	-
PLC	Informação sobre esta posição da ferramenta que se pretende transmitir para o PLC	Estado do PLC?
P1 P5	A função é determinada pelo fabricante da máquina. Consultar o manual da máquina	Valor?
РТҮР	Tipo de ferramenta. A função é determinada pelo fabricante da máquina. Consultar o manual da máquina	Tipo de ferramenta para a tabela de posições?
LOCKED_ABOVE	Carregador de superfícies: bloquear posição por cima	Bloquear posição em cima?
LOCKED_BELOW	Carregador de superfícies: bloquear posição em baixo	Bloquear posição em baixo?
LOCKED_LEFT	Carregador de superfícies: bloquear posição à esquerda	Bloquear posição à esquerda?
LOCKED_RIGHT	Carregador de superfícies: bloquear posição à direita	Bloquear posição à direita?

5

5.2 Dados de ferramenta

Softkey	Funções de edição para tabelas de posições
INICIO	Selecionar o início da tabela
FIM	Selecionar o fim da tabela
	Selecionar a página anterior da tabela
	Selecionar a página seguinte da tabela
RESET CAIXA TABELA	Restaurar tabela de posições
CANCELAR COLUNA T	Restaurar a coluna Número da ferramenta T
INICIO FILAS	Salto para o início da linha
FINAL FILAS	Salto para o fim da linha
TROCAR FERRAM. SIMUL.	Simular a troca de ferramenta
SELECC.	Selecionar a ferramenta na tabela de ferramentas: o TNC mostra o conteúdo da tabela de ferramentas. Selecionar a ferramenta com a tecla de seta, confirmar na tabela de posições com a softkey OK
EDITAR CAMPO ACTUAL	Editar o campo atual
CLASSIFIC	Ordenar a vista
•	O fabricante da máquina determina a função, a natureza e a descrição dos diversos filtros de visualização. Consulte o manual da sua máquina!

5.2

Dados de ferramenta

Chamar dados de ferramenta

Uma chamada da ferramenta **TOOL CALL** no programa de maquinagem é programada com as seguintes indicações:

Selecionar a chamada da ferramenta com a tecla TOOL CALL

TOOL CALL Número de ferramenta: introduzir o número ou nome da ferramenta. A ferramenta foi definida anteriormente num bloco TOOL DEF ou na tabela de ferramentas. Com a softkey NOME FERRAM., pode introduzir um nome e com a softkey QS, indica-se um parâmetro de string. O TNC fixa o nome de ferramenta automaticamente entre aspas. É necessário atribuir antecipadamente um nome de ferramenta a um parâmetro de string. Os nomes referem-se a um registo na tabela de ferramentas TOOL.T ativa. Para chamar uma ferramenta com outros valores de correção, introduza o índice definido na tabela de ferramentas a seguir a um ponto decimal. Com a softkey SELECC., é possível realçar uma janela através da qual se pode escolher diretamente uma ferramenta definida na tabela de ferramentas TOOL.T sem introduzir o seu número ou nome

- Eixo do mandril paralelo a X/Y/Z: Introduzir eixo da ferramenta
- Velocidade do mandril S: introduzir a velocidade do mandril S em rotações por minuto (rpm). Em alternativa, é possível definir uma velocidade de corte Vc em metros por minuto (m/min). Para isso, prima a softkey VC
- Avanço F: Introduzir o avanço F em milímetros por minuto (mm/min). Em alternativa, com a ajuda das softkeys correspondentes, pode definir o avanço em milímetros por rotação (mm/1) FU ou em milímetros por dente (mm/dente) FZ.O avanço atua até se programar um novo avanço num bloco de posicionamento ou num bloco TOOL CALL
- Medida excedente de comprimento DL da ferramenta: valor delta para o comprimento da ferramenta
- Medida excedente de raio DR da ferramenta: valor delta para o raio da ferramenta
- Medida excedente de raio DR2 da ferramenta: valor delta para o raio da ferramenta

5.2 Dados de ferramenta



Ao abrir-se a janela sobreposta para seleção de ferramenta, o TNC marca todas as ferramentas existentes no carregador de ferramenta a verde.

Também pode procurar uma ferramenta na janela sobreposta. Para isso, prima GOTO ou a softkey **PROCURAR** e indique o número de ferramenta ou o nome de ferramenta. Através da softkey **OK**, pode aceitar a ferramenta no diálogo.

Exemplo: chamada de ferramenta

Chama-se a ferramenta número 5 no eixo Z da ferramenta com velocidade do mandril 2500 rpm/min e um avanço de 350 mm/ min. A medida excedente para o comprimento da ferramenta e o raio 2 da ferramenta é de 0,2 ou 0,05 mm, a submedida do raio da ferramenta de 1 mm.

20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05

O D antes de L, R e R2 representa o valor delta.

Pré-seleção de ferramentas



A pré-seleção das ferramentas com **TOOL DEF** é uma função dependente da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Quando se utilizem tabelas de ferramentas, faz-se então uma préseleção com um bloco TOOL DEF para a ferramenta a utilizar a seguir. Para isso, indique o número de ferramenta ou um parâmetro Q ou um nome de ferramenta entre aspas.

5

Troca de ferramenta

Troca automática da ferramenta



A troca de ferramenta é uma função dependente da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Numa troca automática da ferramenta, não se interrompe a execução do programa. Numa chamada da ferramenta com **TOOL CALL**, o TNC troca a ferramenta no carregador de ferramentas.

Troca automática da ferramenta ao exceder-se o tempo de vida:M101



M101 é uma função dependente da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Ao expirar um tempo de vida predefinido, o TNC pode trocar automaticamente uma ferramenta gémea e prosseguir com a maquinagem. Para tal, ative a função adicional **M101**. Pode-se anular novamente o efeito do **M101** com a tecla **M102**.

Na tabela de ferramentas, registe o tempo de vida da ferramenta na coluna **TIME2**, depois do que a maquinagem deve ser prosseguida com uma ferramenta gémea. O TNC regista o tempo de vida atual da máquina na coluna **CUR_TIME**. Se o tempo de vida atual exceder o valor registado na coluna **TIME2**, no ponto de programa seguinte possível é trocada uma ferramenta gémea, no máximo, um minuto após expirar a vida útil. A mudança realiza-se apenas depois de o bloco NC estar terminado.

O TNC executa a troca automática de ferramenta num ponto de programa adequado. A troca automática de ferramenta não é executada:

- durante a execução de ciclos de maquinagem
- enquanto uma correção de raio (RR/RL) estiver ativa
- diretamente após uma função de aproximação APPR
- diretamente antes de uma função de afastamento DEP
- diretamente antes e depois de CHF e RND
- durante a execução de macros
- durante a execução de uma troca de ferramenta
- diretamente após um bloco TOOL CALL ou TOOL DEF
- durante a execução de ciclos SL

5

5.2 Dados de ferramenta

Atenção: perigo para a ferramenta e a peça de trabalho!

Desligue a troca automática de ferramenta com M102, se desejar trabalhar com ferramentas especiais (p. ex., uma fresa de disco), dado que o TNC afasta sempre a ferramenta da peça de trabalho, em primeiro lugar, na direção do eixo da ferramenta.

Através da verificação do tempo de vida ou do cálculo de troca automática de ferramenta, pode-se aumentar o tempo de maquinagem, dependendo do programa NC. Neste caso, pode exercer influência com o parâmetro de introdução opcional **BT** (Block Tolerance).

Se introduzir a função **M101**, o TNC continua o diálogo com uma pergunta sobre **BT**. Aqui defina a quantidade de blocos NC (1 - 100) com que a troca automática de ferramenta pode ser retardada. O tempo de vida pelo qual a troca de ferramenta pode ser retardada daí resultante depende do conteúdo dos blocos NC (p. ex., avanço, trajeto de percurso). Se não definir **BT**, o TNC utiliza o valor 1 ou, se necessário, um valor standard determinado pelo fabricante da máquina.



Quanto mais aumentar o valor **BT**, menor será a influência de um eventual retardamento do tempo de operação através do **M101**. Certifique-se de que troca automática de ferramenta é assim executada mais tarde!

Para calcular um valor de saída adequado para BT, utilize a fórmula BT = 10 : tempo médio de maquinagem de um bloco NC em segundos. Arredonde os resultados ímpares. Caso o valor calculado seja superior a 100, utilize o valor máximo de introdução 100.

Se quiser repor o tempo de vida atual de uma ferramenta (p. ex., após uma troca de placas de lâminas), registe o valor 0 na coluna CUR_TIME.

Cobrir tempo de vida



Consulte o manual da sua máquina! Esta função deve ser ativada e ajustada pelo fabricante da máquina.

O estado da ferramenta no final do tempo de vida planeado depente, entre outras coisas, do tipo de ferramenta, do género de maquinagem e do material da peça de trabalho. Na coluna **OVRTIME** da tabela de ferramentas, indique o tempo em minutos que a ferramenta pode ser utilizada além do tempo de vida.

O fabricante da máquina determina se esta coluna é ativada e de que forma é utilizada na procura de ferramenta.

Condições para blocos NC com vetores normais à superfície e correção 3D

O raio ativo (**R** + **DR**) da ferramenta gémea não pode ser diferente do raio da ferramenta original. Introduza os valores Delta (**DR**) na tabela de ferramentas ou no bloco **TOOL CALL**. Em caso de desvios, o TNC apresenta um texto de aviso e não troca a ferramenta. Com a função **M107**, suprime este texto de aviso, com a **M108** reativa-o.

Mais informações: "Correção de ferramenta tridimensional (Opção #9)", Página 507

5

5.2 Dados de ferramenta

Teste operacional da ferramenta

Condições



A função de verificação da aplicação da ferramenta deve ser ativada pelo fabricante da máquina.

Consulte o manual da sua máquina!

Para poder realizar um teste operacional da ferramenta, é necessário ativar **Criar ficheiros de aplicação da ferramenta** no menu MOD.

Mais informações: "Ficheiro de aplicação da ferramenta", Página 648

Criar ficheiro de aplicação de ferramentas

Dependendo da definição no menu MOD, existem as possibilidades seguintes de criar o ficheiro de aplicação de ferramentas:

- Simular completamente o programa NC no modo de funcionamento Teste de programa
- Executar completamente o programa NC nos modso de funcionamento Execução do programa contínua/bloco a bloco
- No modo de funcionamento Teste de programa, premir a softkey CRIAR FICH APLICAÇÃO FERRAMENTA (possível também sem simulação)

O ficheiro de aplicação de ferramentas encontra-se no mesmo diretório que o programa NC. Contém as seguintes informações:

Coluna	Significado
TOKEN	 TOOL: Tempo de aplicação da ferramenta por chamada de ferramenta. Os registos estão ordenados por ordem cronológica
	 TTOTAL: Tempo de aplicação total de uma ferramenta
	 STOTAL: Chamada de um subprograma. Os registos estão ordenados por ordem cronológica
	TIMETOTAL: o tempo total de maquinagem do programa NC é introduzido na coluna WTIME. Na coluna PATH, o TNC introduz o nome do caminho do programa NC correspondente. A coluna TIME contém a soma de todas as entradas TIME (tempo de avanço sem movimentos em marcha rápida). O TNC define todas as restantes colunas a 0
	TOOLFILE: na coluna PATH, o TNC introduz o nome do caminho da tabela de ferramentas com a qual se executou o teste do programa. Dessa forma, o TNC pode determinar na verificação real de aplicação da ferramenta se executou o teste do programa com TOOL.T

TNR	Número da ferramenta (-1 : ainda não foi trocada nenhuma ferramenta)			
IDX	Índice da ferramenta			
NOME	Escolher o nome de ferramenta na tabela de ferramentas			
TIME	Tempo de aplicação da ferramenta em segundos (tempo de avanço sem movimentos em marcha rápida)			
WTIME	Tempo de aplicação da ferramenta em segundos (tempo de aplicação total de troca de ferramenta para troca de ferramenta)			
RAD	Raio da ferramenta R + Medida excedente do raio DR da ferramenta da tabela de ferramentas. Unidade em mm			
BLOCO	Número de bloco no qual o bloco TOOL CALL foi programado			
РАТН	 TOKEN = TOOL: Nome do caminho do programa principal ou subprograma ativo TOKEN = STOTAL: Nome do caminho do subprograma 			
Т	Número de ferramenta com o índice de ferramenta			
OVRMAX	Override de avanço máximo alcançado durante a maquinagem. Durante o teste do programa, o TNC regista aqui o valor 100 (%)			
OVRMIN	Override de avanço mínimo alcançado durante a maquinagem. Durante o teste do programa, o TNC regista aqui o valor -1			
NAMEPROG	 0: está programado o número de ferramenta 1: está programado o nome de ferramenta 			

Significado

Coluna

O TNC guarda os tempos de aplicação da ferramenta num ficheiro separado com a extensão **pgmname.H.T.DEP**. Este ficheiro só é visível se o parâmetro de máquina **dependentFiles** (N.º 122101) estiver definido para **MANUAL**.

No teste operacional da ferramenta de um ficheiro de paletes estão disponíveis duas possibilidades:

- O cursor no ficheiro de paletes está sobre um registo de palete: o TNC executa o teste operacional da ferramenta para a palete completa
- O cursor no ficheiro de paletes está sobre um registo de programa: o TNC executa o teste operacional da ferramenta somente para o programa selecionado

5.2 Dados de ferramenta

Aplicar um teste operacional da ferramenta

Através das softkeys **APLICAÇÃO DA FERRAMENTA** e **TESTE APLICAÇÃO FERRAM.**, pode controlar, antes do arranque de um programa nos modos de funcionamento **Execução do programa contínua/bloco a bloco**, se as ferramentas utilizadas no programa selecionado existem e se ainda dispõem de tempo de vida suficiente. O TNC compara os valores reais de tempo de vida da tabela de ferramentas com os valores teóricos do ficheiro de aplicação da ferramenta.

Depois de se ter pressionado a softkey **TESTE APLICAÇÃO FERRAM.**, o TNC mostra o resultado da verificação da aplicação numa janela sobreposta. Pode fechar a janela sobreposta com a tecla **ENT**.

A função **FN18 ID975 NR1** permite consultar o teste operacional da ferramenta.



5.3 Correção de ferramenta

Introdução

O TNC corrige a trajetória da ferramenta segundo o valor de correção para o comprimento da ferramenta no eixo do mandril e segundo o raio da ferramenta no plano de maquinagem.

Se criar o programa de maquinagem diretamente no TNC, a correção do raio da ferramenta atua apenas no plano de maquinagem.

O TNC considera então até cinco eixos.



Correção do comprimento da ferramenta

A correção de ferramenta para o comprimento atua assim que se chama uma ferramenta. Elimina-se logo que se chama uma ferramenta com o comprimento L=0 (p. ex., **TOOL CALL 0**).



Atenção, perigo de colisão!

Se eliminar uma correção de comprimento de valor positivo com **TOOL CALL 0**, a distância entre a ferramenta e a peça de trabalho diminui.

Depois de uma chamada da ferramenta **TOOL CALL**, a trajetória programada da ferramenta modificase no eixo do mandril segundo a diferença de comprimentos entra a ferramenta anterior e a nova.

Na correção do comprimento, têm-se em conta os valores delta do bloco **TOOL CALL** e também da tabela de ferramentas.

Valor de correção = $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$ com

L:	Comprimento de ferramenta L do bloco TOOL DEF ou da tabela de ferramentas
DL TOOL CALL:	Medida excedente DL para o comprimento do bloco TOOL CALL
DL _{TAB} :	Medida excedente DL para comprimento, tirada da tabela de ferramentas

5

5.3 Correção de ferramenta

Correção do raio da ferramenta

O bloco do programa para um movimento da ferramenta contém:

- RL ou RR para uma correção de raio
- R0, quando não se pretende realizar nenhuma correção de raio

A correção de raio atua assim que se chama uma ferramenta e se faz uma deslocação num movimento paralelo ao eixo no plano de maquinagem com **RL** ou **RR**.



- O TNC anula a correção do raio se:
- programar um bloco linear com RO
- se sair do contorno com a função DEP
- se selecionar um novo programa com PGM MGT

Na correção do raio, o TNC tem em conta os valores delta do bloco **TOOL CALL** e também da tabela de ferramentas:

Valor de correção = $\mathbf{R} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{TOOL \ CALL} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{TAB} \ com$

R:	Raio de ferramenta R do bloco TOOL DEF ou da
	tabela de ferramentas
DD	

- DR _{TOOL CALL}: Medida excedente DR para o raio do bloco TOOL CALL
- **DR** TAB: Medida excedente **DR** para o raio da tabela de ferramentas

Movimentos de trajetória sem correção do raio: R0

A ferramenta desloca-se no plano de maquinagem com o seu ponto central na trajetória programada, ou nas coordenadas programadas.

Aplicação: furar, posicionamento prévio.





Movimentos de trajetória com correção de raio: RR e RL

- RR: A ferramenta desloca-se à direita do contorno
- **RL**: A ferramenta desloca-se à esquerda do contorno

O ponto central da ferramenta tem assim a distância entre o raio da ferramenta e o contorno programado. "À direita" e "à esquerda" designam a posição da ferramenta na direção de deslocação ao longo do contorno da peça de trabalho.

Entre dois blocos de programa com correção de raio diferente **RR** e **RL**, deve existir, no mínimo, um bloco de deslocação no plano de maquinagem sem correção de raio (ou seja, com **RO**).

O TNC ativa uma correção de raio no final do bloco em que se programou a correção pela primeira vez.

No primeiro bloco com correção de raio **RR/RL** e na eliminação com **R0**, o TNC posiciona a ferramenta sempre na perpendicular no ponto inicial ou final programado. Posicione a ferramenta depois do primeiro ponto do contorno ou antes do último ponto do contorno, para que este não fique danificado.



Introdução da correção de raio

Introduza a correção do raio num bloco ${\rm L}.$ Introduzir as coordenadas do ponto de destino e confirmar com a tecla ${\rm ENT}.$

CORREÇ. DE RAIO: RL/RR/SEM CORREÇ. ?

RL	
RR	
ENT	

END

- Deslocação da ferramenta pela esquerda do contorno programado: premir a softkey RL, ou
- Deslocação da ferramenta pela direita do contorno programado: premir a softkey RR, ou
- Deslocação da ferramenta sem correção de raio ou eliminar a correção: premir a tecla ENT
- Ferminar o bloco: premir a tecla END

5

5.3 Correção de ferramenta

Correção de raio: maquinar esquinas

Esquinas externas:

Se tiver programado uma correção de raio, o TNC desloca a ferramenta nas esquinas exteriores segundo um círculo de transição. Se necessário, o TNC reduz o avanço nas esquinas exteriores, por exemplo, quando se efetuam grandes mudanças de direção

Esquinas interiores:

Nas esquinas interiores, o TNC calcula o ponto de intersecção das trajetórias para o qual o ponto central da ferramenta se desloca com correção. A partir deste ponto, a ferramenta desloca-se ao longo do elemento seguinte do contorno. Desta forma, a peça de trabalho não fica danificada nos cantos interiores. Assim, não se pode selecionar um raio da ferramenta com um tamanho qualquer para um determinado contorno

Atenção, perigo de colisão!

Não situe o ponto inicial ou final numa maquinagem interior sobre um ponto de esquina do contorno, senão esse contorno danifica-se.





5.4 Gestão de ferramentas (Opção #93)

Princípios básicos



Consulte o manual da sua máquina! A gestão de ferramentas é uma função dependente da máquina que também pode ser total ou parcialmente desativada. A abrangência de funções exata é definida pelo fabricante da sua máquina.

O fabricante da sua máquina pode disponibilizar as mais variadas funções para a manipulação de ferramentas através da gestão de ferramentas. Exemplos:

- Representação compreensível e adaptável, se assim o desejar, dos dados de ferramenta em formulários
- Designação arbitrária dos vários dados de ferramenta na nova visualização de tabelas
- Apresentação mista de dados da tabela de ferramentas e da tabela de posições
- Possibilidade de rapidamente ordenar todos os dados de ferramenta com um clique do rato
- Utilização de auxiliares gráficos, p. ex., diferenciações a cores do estado da ferramenta ou do carregador
- Disponibilização da lista de equipamento de todas as ferramentas específica ao programa
- Disponibilização da sequência de aplicação de todas as ferramentas específica ao programa
- Copiar e inserir todos os dados de ferramenta pertencentes a uma ferramenta
- Representação gráfica do tipo de ferramenta na visualização de tabelas e na vista de detalhe para uma melhor perceção dos tipos de ferramenta disponíveis



Ao editar uma ferramenta na tabela de ferramentas, a ferramenta selecionada está bloqueada. Se esta ferramenta for necessária no programa NC executado, o TNC mostra a mensagem: **Tabela de ferramentas fechada**

rerr	ane	ntas Posições Lista	de carrega	ment	seq.	aplic. T			
т	T	NOME	PT'	т	POS:	CARREGADOR	Tempo de vida	Tempo (M 🖓
	8	NULLWERKZEUG					não monitorizad	i 0 F	
1	12	MILL_D2_ROUGH	0		1	Armazém prin-	não monitorizad	0 -	
2	8	MILL_D4_ROUGH	0		2	Armazém prin	não monitorizad	0	S 🗆
3	1	MILL_D6_ROUGH	0		3	Armazém prin	não monitorizad	0	L .
4	17	MILL_D8_ROUGH	0		4	Armazém prin	não monitorizad	0	M
5	10	MILL_D10_ROUGH	0		5	Armazém prin-	não monitorizad	0	
6	10	MILL_D12_ROUGH	0		6	Armazém prin-	não monitorizad	0	тЛ
7	1	MILL_D14_ROUGH	0		7	Armazém prin	não monitorizad	0	⊕ ↔
8	17	MILL_D16_ROUGH	0		8	Armazém prin-	não monitorizad	0	
9	1	MILL_D18_ROUGH	0		9	Armazém prin-	não monitorizad	0	i
10	10	MILL_D20_ROUGH	0		10	Armazém prin-	não monitorizad	0	
11	1	MILL_D22_ROUGH	0		11	Armazém prin-	não monitorizad	0	
12	17	MILL_D24_ROUGH	0			Ferr.ta	não monitorizad	0	I
13		MILL_D26_ROUGH	0		13	Armazém prin-	não monitorizad	0	\$100%
14	10	MILL_D28_ROUGH	0		14	Armazém prin-	não monitorizad	0	6
15	1	MILL_D30_ROUGH	0		15	Armazém prin-	não monitorizad	0	VYP Z
16	17	MILL_D32_ROUGH	0		16	Armazém prin	não monitorizad	0	
17		MILL_D34_ROUGH	0		17	Armazém prin-	não monitorizad	0	F100% AM
18	10	MILL_D36_ROUGH	0		18	Armazém prin-	não monitorizad	0	() ()
19	10	MTLL D38 ROUGH	n		19	Armazén orin	não monitorizad	, <u> </u>	VYP Z

5

5.4 Gestão de ferramentas (Opção #93)

Chamar a gestão de ferramentas



A chamada da gestão de ferramentas pode diferir do procedimento descrito seguidamente. Consulte o manual da sua máquina!

FE	R	AM.	
TA	BE	LA	
		M	

 Selecionar a tabela de ferramentas: premir a softkey FERRAM. TABELA

Continuar a comutar a barra de softkeys

MOSTRAR MONT.FERR Premir a softkey MOSTRAR MONT.FERR.: o TNC muda para a nova visualização de tabelas

Vista da gestão de ferramentas

Na nova visualização, o TNC apresenta todas as informações de ferramentas nos quatro separadores de ficheiros seguintes:

- **Tools**: Informações específicas da ferramenta
- Postos: Informações específicas da posição
- Lista de equipamento: Lista de todas as ferramentas do programa NC selecionado no modo de funcionamento Execução do programa (apenas se já tiver criado um ficheiro de aplicação de ferramentas)

Mais informações: "Teste operacional da ferramenta", Página 226

 Sequência de aplicação T: Lista da sequência de todas as ferramentas trocadas no programa selecionado no modo de funcionamento Execução do programa (apenas se já tiver criado um ficheiro de aplicação de ferramentas)

Mais informações: "Teste operacional da ferramenta", Página 226

	TD.	NONE	071	т	DOR:	CADDECADOD	Tompo do utido	Tomos	M
		NUNE	PT		P05.	CARREGADOR	Tempo de vida	Tenpo t	
0		NULLWERKZEUG	0				mao mohitorizad	0	6
1	-	MILL_U2_HOUGH	0			Armazem prin-	nao monitorizad	0	
2	-	MILL_04_HOUGH	0		2	Armazen prin-	nao monitorizad	0	S
3	-	MILL_D6_ROUGH	0			Armazén prin	não monitorizad	0	-
5	-	MTLL DIO ROUGH	0			Armazén prin	não monitorizad	0	
6		MTLL D12 ROUGH	0		6	Armazén prin	não monitorizad	0	τЛ
7		MILL D14 ROUGH	0		7	Armazén prin	não monitorizad	0	+
8	10	MILL D16 ROUGH	0		8	Armazén prin	não monitorizad	0	M
9		MILL D18 ROUGH	0		9	Armazém prin-	não monitorizad	0	i
10		MILL_D20_ROUGH	0		10	Armazém prin-	não monitorizad	0	
11		MILL_D22_ROUGH	0		11	Armazém prin-	não monitorizad	0	
12	10	MILL_D24_ROUGH	0			Ferr.ta	não monitorizad	0	I
13	12	MILL_D26_ROUGH	0		13	Armazém prin-	não monitorizad	0	\$100%
14	1	MILL_D28_ROUGH	0		14	Armazém prin	não monitorizad	0	۲
15	1	MILL_D30_ROUGH	0		15	Armazém prin	não monitorizad	0	VYP
16	17	MILL_D32_ROUGH	0		16	Armazém prin	não monitorizad	0	
17	12	MILL_D34_ROUGH	0		17	Armazém prin-	não monitorizad	0	F100%
18	12	MILL_D36_ROUGH	0		18	Armazém prin	não monitorizad	0	(0)
19	- 10	MTLL D38 ROUGH	n		19	Armazén orin	não monitorizad	n ~	VYP

Gestão	de	ferramentas	(Opção	#93)	5.4
--------	----	-------------	--------	-------------	-----

Editar a gestão de ferramentas

A gestão de ferramentas tanto pode utilizar-se com o rato, como com as teclas e softkeys:

Softkey	Funções de edição da gestão de ferramentas						
	Selecionar o início da tabela						
FIM	Selecionar o fim da tabela						
	Selecionar a página anterior da tabela						
	Selecionar a página seguinte da tabela						
FORMULÁRIO FERRAMENTA	Abrir a vista de formulário da ferramenta marcada. Função alternativa: premir a tecla ENT						
	Comutar separadores: Ferramentas, Posições, Lista de equipamento, Sequência de aplicações T						
PROCURAR	Função de pesquisa: com a função de pesquisa, tem a possibilidade de selecionar a coluna a pesquisar numa lista e, em seguida, o termo de pesquisa, ou através da introdução do termo de pesquisa						
IMPORTACAO FERRAMENTA	Importar ferramentas						
EXPORTAR FERRAMENTA	Exportar ferramentas						
APAGAR FERR.TAS MARCADAS	Apagar ferramentas marcadas						
MOVER-SE LINHAS N NO FINAL	Acrescentar várias linhas no fim da tabela						
ATUALI- ZAR VISTA	Atualizar a vista de tabelas						
PROG. FER. MOSTRAR OCULTAR	Mostrar Coluna de Ferramentas Programadas (se o separador Posições estiver ativo)						
COLUNA ORDENAR DESLOCAR	 Definir ajustes: DESLOCAR COLUNA ativo: o conteúdo da coluna é ordenado clicando no conteúdo da coluna DESLOCAR COLUNA ativo: é possível deslocar a coluna com Drag+Drop 						
DEFI- NICÕES RESET	Repor os ajustes efetuados manualmente (deslocar coluna) no estado original						

Dados d I Informaç NAME MIL	base Funç.s									
Informaç NAME MIL		especiais PL	С							M Q
NAME MIL	öes									
	L_D2_ROUGH			т		1				
DOC				TP_	NO					S E
P 1.0	1			PT	ΥP	0				⁻ 4
RT				TY	P	MILL_R	~	8		bi li
Dados d	base	Dados d des	gaste		D	ados adio	ionais	Dados temp	vida	τΛ
ΈL	+30	T DL	+0		Ĵ.	LCUTS	+20	TIME1	0	
🏹 R	+1	T DR	+0		Υ.	ANGLE	+6	O TIME2	0	ы
🏹 R2	+ 0	T DR2	+0		8.	PITCH	+0	G CUR TIME	0	1 i
		ACC			ž	T - ANGLE	+0	🗶 TL		
					3	NMAX				
Dados TT										_ I
L-OFFS		+0				LBREAK			0	\$100%
TR-OFFS						T RBREAK			0	<u> </u>
T LTOL		0				👪 СИТ			2	VYP ZA
T RTOL		0				🐇 DIRECT			-	

5

5.4 Gestão de ferramentas (Opção #93)



Só é possível editar os dados de ferramenta na vista de formulário, que se pode ativar premindo a softkey **FORMULÁRIO FERRAMENTA** ou a tecla **ENT** para cada ferramenta realçada na altura.

Caso comande a gestão de ferramentas sem rato, com a tecla "-/+", tem a possibilidade de ativar e voltar a desativar funções que são selecionadas através de caixinhas de controlo.

Na gestão de ferramentas, pode procurar o número de ferramenta ou o número de posição com a tecla **GOTO**.

É possível executar adicionalmente as seguintes funções utilizando o rato:

- Função de ordenação: ao clicar numa coluna do cabeçalho da tabela, o TNC ordena os dados em sequência ascendente ou descendente (em função do ajuste ativo)
- Deslocar colunas: clicando numa coluna do cabeçalho da tabela e deslocando-a, em seguida, com o botão do rato pressionado, é possível ordenar as colunas pela sequência que se desejar. O TNC não memoriza temporariamente a sequência de colunas, ao abandonar-se a gestão de ferramentas (em função do ajuste ativo)
- Mostrar informações adicionais na vista de formulário: o TNC mostra sugestões, quando a softkey EDITAR DESLIGADO/ LIGADO se encontra na posição ON e se deixa o cursor do rato parado por um segundo, ao passá-lo sobre um campo de introdução ativo

Editar com a vista de formulário ativa

Com a vista de formulário ativa, fica-se com as seguintes funções à disposição:

Softkey	Funções de edição da vista de formulário
FERRAM.	Selecionar os dados de ferramenta da ferramenta anterior
FERRAM.	Selecionar os dados de ferramenta da ferramenta seguinte
iNDEX	Selecionar o índice de ferramenta anterior (ativo somente se a indexação estiver ativa)
ÍNDEX	Selecionar o índice de ferramenta seguinte (ativo somente se a indexação estiver ativa)
REJEITAR MODIFIC.	Rejeitar as alterações que tenham sido efetuadas desde a chamada do formulário
INDEX COLAR	Inserir índice de ferramenta
APAGAR INDICE	Eliminar índice de ferramenta
COPIAR BLOC DADOS	Copiar dados de ferramenta da ferramenta selecionada
INSERIR BLOC DADOS	Inserir os dados de ferramenta copiados na ferramenta selecionada

Apagar dados de ferramenta marcados

Com esta função, podem apagar-se facilmente dados de ferramenta, quando deixarem de ser necessários.

Proceda da seguinte forma ao apagar:

- Marcar os dados de ferramenta que se pretendem apagar com as teclas de seta ou com o rato na gestão de ferramentas
- Premindo a softkey APAGAR FERR.TAS MARCADAS, o TNC abre uma janela sobreposta que apresenta os dados de ferramenta a apagar
- Iniciar o processo de apagamento com a softkey INICIAR: o TNC indica o estado do processo de apagamento numa janela sobreposta
- Terminar o processo de apagamento com a tecla ou softkey END
 - O TNC apaga todos os dados de todas as ferramentas selecionadas. Assegure-se de que já não necessita dos dados de ferramenta, visto que função Undo não está disponível.
 - Não é possível apagar dados de ferramenta de ferramentas que ainda estão memorizadas na tabela de posições. Em primeiro lugar, descarregar a ferramenta do carregador.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

5.4 Gestão de ferramentas (Opção #93)

Tipos de ferramentas disponíveis

A gestão de ferramentas representa os diversos tipos de ferramentas por meio de um ícone. Estão disponíveis os seguintes tipos de ferramentas

Ícone	Tipo de ferramenta	Número do tipo de ferramenta
T	não definido,****	99
04	Ferramenta de fresagem,MILL	0
8	Broca,DRILL	1
.	Macho de abrir roscas,TAP	2
	Ferr.ta perfurar/centrar NC,CENT	4
>	Ferramenta de tornear,TURN	29
Ļ	Apalpador, THCP	21
1	Alargador,REAM	3
Ŷ	Escareador, CSINK	5
8	Facetador, TSINK	6
<i>6</i> •	Ferramenta de mandrilar,BOR	7
<u>.</u>	Fresa cónica de inversão,BCKBOR	8
7	Fresadora de rosca,GF	15
8	Fres.rosca c/ chanfre rebaix,GSF	16
	Fres.rosca c/ placa simples,EP	17
6	Fres.rosca c/placa reversívl,WSP	18
7	Fresa de rosca perfuradora,BGF	19
	Fresa de rosca circular,ZBGF	20

Ícone	Tipo de ferramenta	Número do tipo de ferramenta
8	Fresa de desbaste,MILL_R	9
8	Fresa de acabamento,MILL_F	10
1	Fresa desbaste/acabam.,MILL_RF	11
8	Fresa acabam.vertical,MILL_FD	12
X	Fresa de acabam.lateral,MILL_FS	13
	Fresa frontal,MILL_FACE	14

5

Importar e exportar dados de ferramenta

Importar dados da ferramenta

Com esta função, podem importar-se facilmente dados de ferramenta que, p. ex., tenham sido medidos externamente num aparelho de ajuste prévio. O ficheiro a importar deve corresponder ao formato CSV (comma separated value). O formato de ficheiro **CSV** descreve a estrutura de um ficheiro de texto para a substituição de dados estruturados de forma simples. Por conseguinte, o ficheiro de importação deve ter a seguinte estrutura:

- Linha 1: Na primeira linha devem ser definidos os nomes das colunas respetivas em que os dados definidos nas linhas seguintes deverão constar. Os nomes das colunas são separados por uma vírgula.
- Linhas seguintes: todas as linhas seguintes contêm os dados que se desejam importar para a tabela de ferramentas. A sequência dos dados deve corresponder à sequência dos nomes das colunas referidos na linha 1. Os dados são separados por uma vírgula e os números decimais devem definir-se com um ponto decimal.

Proceda da seguinte forma ao importar:

- Copiar a tabela de ferramentas a importar para o diretório TNC: \system\tooltab do disco rígido do TNC
- Iniciar a gestão avançada de ferramentas
- Selecionar a softkey IMPORTACAO FERRAMENTA na gestão de ferramentas: o TNC abre uma janela sobreposta com os ficheiros CSV que estão guardados no diretório TNC:\system \tooltab
- Selecionar o ficheiro a importar com as teclas de seta ou com o rato, confirmar com a tecla ENT: o TNC mostra o conteúdo do ficheiro CSV numa janela sobreposta
- Iniciar o processo de importação com a softkey INICIAR

•	O ficheiro CSV a importar deve estar guardado no diretório TNC:\system\tooltab .	
	Se importar dados de ferramenta para ferramentas cujo número está registado na tabela de posições, o TNC emite uma mensagem de erro. Nessa altura, pode optar por saltar este bloco de dados ou inserir uma nova ferramenta. O TNC insere uma nova ferramenta na primeira linha vazia da tabela de ferramentas.	
	Se o ficheiro CSV importado contiver colunas adicionais desconhecidas do comando, durante a importação, aparece uma mensagem com as colunas não conhecidas e um aviso de que estes valores não serão aceites.	
	Prestar atenção a que as denominações das colunas sejam indicadas corretamente Mais informações: "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208	
•	Pode importar os dados de ferramenta que quiser, não sendo necessário que o respetivo bloco de dados contenha todas as colunas (ou dados) da tabela de ferramentas.	
	A sequência dos nomes das colunas pode ser qualquer uma, devendo os dados estar definidos na sequência correspondente.	

Exemplo de ficheiro de importação:

T,L,R,DL,DR	Linha 1 com nomes de coluna
4,125.995,7.995,0,0	Linha 2 com dados de ferramenta
9,25.06,12.01,0,0	Linha 3 com dados de ferramenta
28,196.981,35,0,0	Linha 4 com dados de ferramenta

5

5.4 Gestão de ferramentas (Opção #93)

Exportar dados de ferramenta

Com esta função, podem exportar-se facilmente dados de ferramenta, para, p. ex., serem lidos na base de dados de ferramenta do sistema CAM. O TNC guarda o ficheiro exportado em formato CSV (comma separated value). O formato de ficheiro CSV descreve a estrutura de um ficheiro de texto para a substituição de dados estruturados de forma simples. O ficheiro de exportação tem a seguinte estrutura:

- Linha 1: Na primeira linha, o TNC memoriza os nomes de coluna de todos os respetivos dados de ferramenta. Os nomes das colunas são separados por uma vírgula.
- Linhas seguintes: Todas as linhas seguintes contêm os dados das ferramentas que foram exportados. A sequência dos dados corresponde à sequência dos nomes das colunas referidos na linha 1. Os dados são separados por uma vírgula e o TNC indica os números decimais com um ponto decimal.

Proceda da seguinte forma ao exportar:

- Marcar os dados de ferramenta que se pretendem exportar com as teclas de seta ou com o rato na gestão de ferramentas
- Premindo a softkey EXPORTAR FERRAMENTA, o TNC abre uma janela sobreposta: indicar o nome do ficheiro CSV, confirmar com a tecla ENT
- Iniciar o processo de exportação com a softkey INICIAR: o TNC indica o estado do processo de exportação numa janela sobreposta
- Terminar o processo de exportação com a tecla ou softkey END



Por princípio, o TNC guarda o ficheiro CSV exportado no diretório **TNC:\system\tooltab**.



Programar contornos

Programar contornos

6

6.1 Movimentos da ferramenta

6.1 Movimentos da ferramenta

Funções de trajetória

O contorno de uma peça de trabalho é composto, habitualmente, por vários elementos de contorno como retas e arcos de círculo. Com as funções de trajetória, poderá programar os movimentos da ferramenta para **retas** e **arcos de círculo**.



Programação livre de contornos FK (Opção #19)

Quando não existir um plano cotado, e as indicações das dimensões no programa NC estiverem incompletas, programe o contorno da peça de trabalho com a livre programação de contornos. O TNC calcula as indicações que faltam.

Com a programação FK, também se programam movimentos da ferramenta para **retas** e **arcos de círculo**.



Funções auxiliares M

Com as funções auxiliares do TNC, comandam-se

- a execução do programa, p.ex. uma interrupção da execução
- as funções da máquina, como p.ex. ligar e desligar a rotação do mandril e o agente refrigerante
- o comportamento da ferramenta na trajetória

Subprogramas e repetições parciais de um programa

Introduza só uma vez como subprogramas ou repetições parciais de um programa os passos de maquinagem que se repetem. Se se quiser executar uma parte do programa só consoante certas condições, devem determinar-se também esses passos de maquinagem num subprograma. Para além disso, um programa de maquinagem pode chamar um outro programa e executá-lo.

Mais informações: "Subprogramas e repetições parciais de um programa", Página 315

Programação com parâmetros Q

No programa de maquinagem substituem-se os valores numéricos por parâmetros Q. A um parâmetro Q atribui-se um valor numérico em outra posição. Com os parâmetros Q podem-se programar funções matemáticas que comandem a execução do programa ou descrevam um contorno.

Para além disso, com a ajuda da programação de parâmetros Q também é possível efetuar medições com um apalpador 3D durante a execução do programa.

Mais informações: "Programar parâmetros Q", Página 333

Programar contornos

6

Noções básicas sobre as funções de trajetória 6.2

6.2 Noções básicas sobre as funções de trajetória

Programar o movimento da ferramenta para uma maguinagem

Quando criar um programa de maquinagem, programe sucessivamente as funções de trajetória para cada um dos elementos do contorno da peça de trabalho. Para isso, introduza as coordenadas para os pontos finais dos elementos do contorno indicadas no desenho. Com a indicação das coordenadas, os dados da ferramenta e a correção do raio, o TNC calcula o percurso real da ferramenta.

O TNC desloca simultaneamente todos os eixos da máguina que se programaram no bloco NC de uma função de trajetória.

Movimentos paralelos aos eixos da máquina

O bloco NC contém a indicação das coordenadas: o TNC desloca a ferramenta paralela aos eixos da máquina programados.

Consoante o tipo de máquina, na execução desloca-se a ferramenta ou a mesa da máquina com a peça de trabalho fixada. A programação dos movimentos de trajetória faz-se como se fosse a ferramenta a deslocar-se.

Exemplo:

50 L X+100

50 Número de bloco

L Função de trajetória "Reta"

X+100 Coordenadas do ponto final

A ferramenta mantém as coordenadas Y e Z e desloca-se para a posição X=100.

Movimentos em planos principais

O bloco NC contém duas indicações de coordenadas: o TNC desloca a ferramenta no plano programado.

Exemplo

L X+70 Y+50

A ferramenta mantém a coordenada Z e desloca-se no plano XY para a posição X=70, Y=50.





Y

Movimento tridimensional

O bloco NC contém três indicações de coordenadas: o TNC desloca a ferramenta no espaço para a posição programada.

Exemplo

L X+80 Y+0 Z-10



Х

Círculos e arcos de círculo

Nos movimentos circulares, o TNC desloca simultaneamente dois eixos da máquina: a ferramenta desloca-se em relação à peça de trabalho segundo uma trajetória circular. Para movimentos circulares, é possível introduzir um ponto central do círculo **CC**.

Com as funções de trajetória para arcos de círculo programe círculos nos planos principais: há que definir o plano principal na chamada da ferramenta **TOOL CALL** ao determinar-se o eixo do mandril:

Eixo do mandril	Plano principal
Z	XY , também UV, XV, UY
Y	ZX , também WU, ZU, WX
X	YZ, também VW, YW, VZ

Os círculos que não são paralelos ao plano principal são programados com a função **Inclinação do plano de maquinagem** ou com parâmetros Q.

Mais informações: "A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)", Página 469

Mais informações: "Princípio e resumo das funções", Página 334

Sentido de rotação DR em movimentos circulares

Para os movimentos circulares não tangentes a outros elementos do contorno, introduza o sentido de rotação da seguinte forma:

Rotação em sentido horário: **DR-**Rotação em sentido anti-horário: **DR+**



Х

Programar contornos

6.2 Noções básicas sobre as funções de trajetória

Correção do raio

6

A correção do raio deve estar no bloco com que se faz a aproximação ao primeiro elemento de contorno. A correção do raio não pode ser ativada num bloco para uma trajetória circular. Programe esta correção previamente num bloco linear.

Mais informações: "Movimentos de trajetória - coordenadas cartesianas", Página 260

Mais informações: "Aproximação e saída de contorno", Página 250

Posicionamento prévio



Atenção, perigo de colisão!

Posicione previamente a ferramenta no princípio do programa de maquinagem, de forma a não se danificar nada na ferramenta nem na peça de trabalho

Elaboração de blocos NC com as teclas de movimentos de trajetória

O diálogo abre-se com as teclas cinzentas de funções de trajetória. O TNC vai perguntando sucessivamente todos os dados necessários e insere o bloco NC no programa de maquinagem.

Modo de operacao	ogramar Programar			
THC:NC.prog14.7 Funces availant WF BCCNF Foul 4 WF BCCNF Foul 4 WF BCCNF Foul 4 WF BCCNF Found 4.2 BCK FORM 0.2 BCK FORM 0.2 BCK FORM 0.2 CALL 5.2 BCK FORM 0.2 CALL 5.2 BCK FORM 0.2 CALL 5.2 CALL				
16 L Y+5 17 DEPLCT X+150 Y-50 R5 18 L Z+2 R0 FMAX 19 L Z+100 R0 FMAX M30 20 END PGM 14 MM				
M M94 M103	M118	M120	M128	

Exemplo - programação de uma reta



Abrir o diálogo de programação: p. ex., reta

COORDENADAS ?



 Introduzir as coordenadas do ponto final da reta, por exemplo, -20 em X

COORDENADAS ?

Y

 Introduzir as coordenadas do ponto final da reta, p. ex., 30 em Y, confirmar com a tecla ENT

CORRECÇ. DE RAIO: RL/RR/SEM CORREÇ. ?



 Selecionar correção de raio: p. ex., premindo a softkey RO, a ferramenta desloca-se sem correção.

AVANÇO F=? / F MAX = ENT

F MAX
5 0170

ENT

- Introduzir 100 (avanço de p. ex., 100 mm/min; na programação com POLEG: a introdução corresponde a um avanço de 10 poleg./min.) e confirmar com a tecla ENT ou
- Deslocar em marcha rápida: premir a softkey FMAX, ou
- Deslocar com o avanço definido no bloco TOOL CALL: premir a softkey F AUTO.

FUNÇÃO AUXILIAR M ?



 Introduzir 3 (função auxiliar, p. ex., M3) e fechar o diálogo com a tecla END

Linha no programa de maquinagem

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

Programar contornos

6

Aproximação e saída de contorno 6.3

6.3 Aproximação e saída de contorno

Ponto inicial e ponto final

A ferramenta desloca-se desde o ponto de partida para o primeiro ponto do contorno. Condições para o ponto de partida:

- programado sem correção do raio
- de aproximação possível sem colisão
- estar próximo do primeiro ponto de contorno

Exemplo na figura à direita:

Primeiro ponto de contorno

programe uma correção do raio.

Se determinar o ponto inicial na zona a cinzento escuro, o contorno é danificado com a aproximação ao primeiro ponto de contorno.

Para o movimento da ferramenta no primeiro ponto de contorno,



Υ Х RL

Aproximação ao ponto de partida no eixo do mandril

Na aproximação ao ponto de partida, a ferramenta tem que deslocar-se no eixo do mandril e na profundidade de trabalho. Se houver perigo de colisão, aproximação ao ponto de partida em separado no eixo do mandril.

Blocos NC

30 L Z-10 R0 FMAX
31 L X+20 Y+30 RL F350



Ponto final

Condições para a seleção do ponto final:

- de aproximação possível sem colisão
- estar próximo do último ponto de contorno
- Impedir estragos no contorno: o ponto final ideal situa-se no prolongamento da trajetória da ferramenta para a maquinagem do último elemento de contorno.

Exemplo na figura à direita:

Se determinar o ponto final na zona a cinzento escuro, o contorno é danificado com a aproximação ao ponto final.

Sair do ponto final no eixo do mandril:

Ao sair do ponto final, programe o eixo do mandril em separado.

Blocos NC

50 L X+60 Y+70 R0 F700

51 L Z+250 R0 FMAX





Ponto inicial e ponto final comuns

Para um ponto inicial e ponto final comuns, não programe correção do raio.

Impedir estragos no contorno: o ponto de partida ideal situa-se entre os prolongamentos das trajetórias da ferramenta para a maquinagem do primeiro e do último elemento de contorno.

Exemplo na figura à direita:

Se determinar o ponto final na zona a cinzento escuro, o contorno é danificado com a aproximação ou o afastamento do contorno.



Programar contornos

6

6.3 Aproximação e saída de contorno

Resumo: tipos de trajetória para a aproximação e saída do contorno

As funções **APPR** (em inglês, approach = aproximação) e **DEP** (em inglês, departure = saída) ativam-se com a tecla **APPR/DEP**. Depois, com as softkeys podem-se selecionar os seguintes tipos de trajetória:

Aproximação	Saída	Função
	DEP LT	Reta tangente
	DEP LN	Reta perpendicular ao ponto de contorno
	DEP CT	Trajetória circular com ligação tangencial
APPR LCT	DEP LCT	Trajetória circular tangente ao contorno, aproximação e saída dum ponto auxiliar fora do contorno segundo um



Aproximação e saída a uma trajetória helicoidal

Na aproximação e saída a uma hélice, a ferramenta desloca-se segunda um prolongamento da hélice, unindo-se assim com uma trajetória circular tangente ao contorno. Utilize para isso a função **APPR CT** e **DEP CT**.

segmento de reta tangente
Posições importantes na aproximação e afastamento

Ponto inicial P_S

Esta posição é programada sempre antes do bloco APPR. ${\rm P}_{\rm S}$ encontra-se fora do contorno e aproxima-se sem correção do raio (R0).

Ponto auxiliar P_H

A aproximação e afastamento passa, em alguns tipos de trajetória, por um ponto auxiliar P_H , que o TNC calcula com indicações nos blocos APPR e DEP. O TNC desloca-se da posição atual para o ponto auxiliar P_H no último avanço programado. Se se tiver programado no último bloco de posicionamento antes da função de aproximação **FMAX** (posicionar com marcha rápida), então o TNC também se aproxima do ponto auxiliar P_H em marcha rápida.

- Primeiro ponto do contorno P_Ae último ponto do contorno P_E O primeiro ponto do contorno P_A é programado no bloco APPR; e o último ponto do contorno P_E com uma função de trajetória qualquer. Se o bloco APPR contiver também a coordenada Z, o TNC desloca a ferramenta simultaneamente para o primeiro ponto de contorno P_A.
- Ponto final P_N

A posição P_N encontra-se fora do contorno e calcula-se a partir das indicações introduzidas no bloco DEP. Se o bloco DEP contiver também a coordenada Z, o TNC desloca a ferramenta simultaneamente para o ponto final $\mathsf{P}_N.$

Abreviatura	Significado	
APPR	em ingl. APPRoach = Aproximação	
DEP	Em ingl. DEParture = saída	
L	em ingl. Line = reta	
C	Em ingl. Circle = Círculo	
Т	Tangente (passagem contínua, plana)	
Ν	Normal (perpendicular)	

No posicionamento da posição real em relação ao ponto auxiliar P_H o comando não verifica se o contorno programado é danificado. Faça a verificação com o Gráfico de Teste!

Nas funções **APPR LT**, **APPR LN** e **APPR CT**, o TNC desloca-se da posição real para o ponto auxiliar P_H com o último avanço/marcha rápida programado/a. Na função **APPR LCT**, o TNC aproxima-se do ponto auxiliar P_H com o avanço programado no bloco APPR. Se ainda não tiver sido programada nenhum avanço antes do bloco de aproximação, o TNC emite uma mensagem de erro.



6

Coordenadas polares

Também é possível programar, por meio de coordenadas polares, os pontos de contorno para as seguintes funções de aproximação e afastamento:

- APPR LT torna-se APPR PLT
- APPR LN torna-se APPR PLN
- APPR CT torna-se APPR PCT
- APPR LCT torna-se APPR PLCT
- DEP LCT torna-se DEP PLCT

Para isso, prima a tecla laranja **P**, depois de ter escolhido com softkey uma função de aproximação ou de saída.

Correção do raio

A correção do raio é programada juntamente com o primeiro ponto do contorno P_A no bloco APPR. Os blocos DEP eliminam automaticamente a correção de raio!



Se programar **APPR LN** ou **APPR CT** com **R0**, o comando para a maquinagem ou simulação com uma mensagem de erro.

Este comportamento é diferente no comando iTNC 530!

Aproximação numa reta com união tangencial: APPR LT

O TNC desloca a ferramenta segundo uma reta desde o ponto inicial P_S para um ponto auxiliar P_H. A partir daí, a ferramenta desloca-se para o primeiro ponto do contorno P_A sobre uma reta tangente. O ponto auxiliar P_H tem a distância **LEN** para o primeiro ponto de contorno P_A.

- Um tipo de trajetória qualquer: fazer a aproximação ao ponto de partida P_S
- Abrir o diálogo com a tecla **APPR DEP** e a softkey **APPR LCT**
 - Coordenadas do primeiro ponto do contorno P_A
 - LEN: Distância do ponto auxiliar P_H ao primeiro ponto do contorno P_A
 - Correção do raio RR/RL para a maquinagem

Exemplo de blocos NC

APPR LT

APPR LN

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P _S sem correção de raio
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A com corr. de raio RR, distância P_H a P_A : LEN=15
9 L X+35 Y+35	Ponto final do primeiro elemento do contorno
10 L	Elemento de contorno seguinte

Aproximação numa reta perpendicularmente ao primeiro ponto de contorno: APPR LN

Qualquer função de trajetória: Aproximar ao ponto inicial P_S

Abrir o diálogo com a tecla **APPR DEP** e a softkey **APPR LN**

- Coordenadas do primeiro ponto do contorno P_A
- Comprimento: distância do ponto auxiliar P_H. Introduzir LEN sempre positivo
- Correção do raio RR/RL para a maquinagem

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aproximação a P _S sem correção do raio
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P _A com corr. do raio RR
9 L X+20 Y+35	Ponto final do primeiro elemento do contorno
10 L	Elemento de contorno seguinte



6

6.3 Aproximação e saída de contorno

Aproximação numa trajetória circular com união tangente: APPR CT

O TNC desloca a ferramenta segundo uma reta desde o ponto de partida P_S para um ponto auxiliar P_H . Daí desloca-se segundo uma trajetória circular tangente ao primeiro elemento do contorno e ao primeiro ponto do contorno P_A .

A trajetória circular de P_H para P_A está determinada pelo raio R e o ângulo do ponto central **CCA**. O sentido de rotação da trajetória circular está indicado pelo percurso do primeiro elemento do contorno.

- Qualquer função de trajetória: Aproximar ao ponto inicial P_S
- Abrir o diálogo com a tecla APPR DEP e a softkey APPR CT



- Raio R da trajetória circular
 - Aproximação pelo lado da peça de trabalho definido pela correção do raio: introduzir R positivo
 - Aproximação a partir dum lado da peça de trabalho: introduzir R negativo.
- Ângulo do ponto central CCA da trajetória circular
 - Introduzir CCA só positivo.
 - Máximo valor de introdução 360°
- Correção do raio RR/RL para a maquinagem

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aproximação a P _S sem correção do raio
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P _A com corr. do raio RR, Raio R=10
9 L X+20 Y+35	Ponto final do primeiro elemento do contorno
10 L	Elemento de contorno seguinte



Aproximação segundo uma trajetória circular tangente ao contorno e segmento de reta: APPR LCT

O TNC desloca a ferramenta segundo uma reta desde o ponto de partida P_S para um ponto auxiliar P_H . Daí desloca-se segundo uma trajetória circular para o primeiro elemento do contorno P_A . O avanço programado no bloco APPR é válido para todo o trajeto percorrido pelo TNC no bloco de aproximação (trajeto $P_S - P_A$).

Quando tiver programado os três eixos principais X, Y e Z, então o TNC vai simultaneamente da posição definida antes do bloco APPR em todos os três eixos para o ponto auxiliar P_H . Em seguida, o TNC desloca de P_H para P_A apenas no plano de maquinagem.

A trajectória circular une-se tangencialmente tanto à recta P_S - P_H como também ao primeiro elemento de contorno. Assim, a trajetória determina-se claramente através do raio R.





APPR LCT

Lembre-se de que terá, eventualmente, de ajustar programas mais antigos.

A trajetória circular é tangente, tanto à reta $P_S - P_H$ como também ao primeiro elemento de contorno. Assim, a trajetória determina-se claramente através do raio R.

- Qualquer função de trajectória: Aproximar ao ponto inicial P_S
- Abrir o diálogo com a tecla APPR DEP e a softkey APPR LCT
 - Coordenadas do primeiro ponto do contorno P_A
 - Raio R da trajetória circular. Indicar R positivo
 - Correção do raio RR/RL para a maquinagem

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Aproximação a P _S sem correção do raio	
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P _A com corr. do raio RR, Raio R=10	
9 L X+20 Y+35	Ponto final do primeiro elemento do contorno	
10 L	Elemento de contorno seguinte	

6.3 Aproximação e saída de contorno

Saída segundo uma reta tangente: DEP LT

O TNC desloca a ferramenta segundo uma reta do último ponto do contorno P_E para o ponto final P_N . A reta encontra-se no prolongamento do último elemento do contorno P_N situa-se na distância **LEN** de P_F .

- Programar o último elemento de contorno com ponto final P_E e correção do raio
- Abrir o diálogo com a tecla APPR DEP e a softkey DEP LCT



LEN: Introduzir a distância do ponto final P_N do

último elemento de contorno P_E



Exemplo de blocos NC

23 L Y+20 RR F100	Último elemento do contorno: P _E com correção do raio
24 DEP LT LEN12.5 F100	Sair com LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Retirar Z, retrocesso, fim do programa

Saída numa reta perpendicularmente ao último ponto do contorno: DEP LN

O TNC desloca a ferramenta segundo uma reta do último ponto do contorno P_E para o ponto final P_N. A reta sai na perpendicular, do último ponto do contorno P_E. P_N situa-se a partir de P_E na distância **LEN** + raio da ferramenta.

- Programar o último elemento de contorno com ponto final P_E e correção do raio
- Abrir o diálogo com a tecla APPR DEP e a softkey DEP LN
- DEP LN

LEN: introduzir a distância do ponto final P_N

Importante: introduzir **LEN** positivo



23 L Y+20 RR F100	Último elemento do contorno: P _E com correção do raio	
24 DEP LN LEN+20 F100	Saída perpendicular ao contorno com LEN = 20 mm	
25 L Z+100 FMAX M2	Retirar Z, retrocesso, fim do programa	

Saída numa trajetória circular com união tangente: DEP CT

O TNC desloca a ferramenta segundo uma trajetória circular do último ponto do contorno P_E para o ponto final P_N. A trajetória circular une-se tangencialmente ao último elemento do contorno.

- Programar o último elemento de contorno com ponto final P_E e correção do raio
- Abrir o diálogo com a tecla APPR DEP e a softkey DEP CT
 - Ângulo do ponto central CCA da trajetória circular
 - Raio R da trajetória circular
 - A ferramenta deve sair da peça pelo lado que está determinado através da correcção do raio: Introduzir R positivo.
 - A ferramenta deve sair da peça pelo lado oposto que está determinado através da correcção do raio: Introduzir R negativo.



23 L Y+20 RR F100	Último elemento do contorno: P _E com correção do raio
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Ângulo do ponto central=180°, raio da trajetória circular=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Retirar Z, retrocesso, fim do programa

Aproximação segundo uma trajectória circular tangente ao contorno e segmento de recta: DEP LCT

O TNC desloca a ferramenta segundo uma trajetória circular, desde o último ponto do contorno P_E para um ponto auxiliar P_H . Daí desloca-se segundo uma reta para o ponto final P_N . O último elemento de contorno e a reta de $P_H - P_N$ têm transições tangentes com a trajetória circular. Assim, a trajetória circular determina-se claramente através do raio R.

- Programar o último elemento de contorno com ponto final P_E e correção do raio
- Abrir o diálogo com a tecla APPR DEP e a softkey DEP LCT
 - Introduzir as coordenadas do ponto final P_N
 - Raio R da trajetória circular. Introduzir R positivo



23 L Y+20 RR F100	Último elemento do contorno: P _E com correção do raio
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coordenadas P _N , raio da trajetória circular=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Retirar Z, retrocesso, fim do programa



6.4 Movimentos de trajetória - coordenadas cartesianas

Resumo das funções de trajetória

Tecla de funções de trajetória	Função	Deslocação da ferramenta	Introduções necessárias	Página
L	Reta L em inglês: Line	Reta	Coordenadas do ponto final da reta	261
CHF o o	Chanfre: CHF em inglês.: CH am F er	Chanfre entre duas retas	Comprimento de chanfre	262
CC +	Ponto central do círculo CC ; em inglês: Circle Center	Sem função	Coordenadas do ponto central do círculo ou do polo	264
€ ∽ Ô	Arco de círculo C em inglês: C ircle	Trajetória circular em redor do ponto central do círculo CC para o ponto final do arco de círculo	Coordenadas do ponto final do círculo e sentido de rotação	265
CR or	Arco de círculo CR em inglês: C ircle by R adius	Trajectória circular com um raiodeterminado	Coordenadas do ponto final do círculo, raio do círculo e sentido de rotação	266
CT	Arco de círculo CT em inglês: C ircle T angential	Trajetória circular tangente ao elemento de contorno anterior e posterior	Coordenadas do ponto final do círculo	268
	Arredondamento de esquinas RND em inglês: R ou ND ing of Corner	Trajetória circular tangente ao elemento de contorno anterior e posterior	Raio de esquina R	263
FK	Livre programação de contornos FK	Reta ou trajetória circular com uma tangente qualquer ao elemento de contorno anterior	"Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)", Página 279	282

Reta L

O TNC desloca a ferramenta segundo uma reta desde a sua posição atual até ao ponto final da reta. O ponto de partida é o ponto final do bloco anterior.



- Prima a tecla L para abrir um bloco NC para um movimento linear
- Coordenadas do ponto final das retas, caso necessário
- Correção de raio RL/RR/RO
- Avanço F
- Função auxiliar M



Exemplo de blocos NC

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10

Aceitar a posição real

Também se pode gerar um bloco linear (bloco L) com a tecla "ACEITAR POSIÇÃO REAL":

- Desloque a ferramenta no modo de funcionamento Manual para a posição que se quer aceitar
- Mudar a visualização do ecrã para Programação
- Selecionar o bloco NC depois do qual se quer inserir o bloco linear
 - Premir a tecla ACEITAR POSIÇÃO REAL: o TNC gera um bloco linear com as coordenadas da posição real

6.4 Movimentos de trajetória - coordenadas cartesianas

Inserir chanfre entre duas retas

Podem-se recortar com um chanfre as esquinas do contorno geradas por uma intersecção de duas retas.

- Nos blocos lineares antes e depois do bloco CHF, programamse as duas coordenadas do plano em que se executa o chanfre
- A correção de raio antes e depois do bloco CHF tem que ser igual
- O chanfre deve poder executar-se com a ferramenta atual
 - Secção do chanfre: Comprimento do chanfre, se necessário:
 - Avanço F (atua somente no bloco CHF)

Exemplo de blocos NC

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

0 L AT40 II TJ	8 L	_ X+40	IY+5
----------------	-----	--------	------

CHF o

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

Não começar um contorno com um bloco **CHF**. Um chanfro só é executado no plano de maquinagem.

Não se faz a aproximação ao ponto de esquina cortado pelo chanfro.

Um avanço programado no bloco **CHF** só atua nesse bloco CHF. Depois, volta a ser válido o avanço programado antes do bloco **CHF**.



Arredondamento de esquinas RND

A função RND arredonda esquinas do contorno.

A ferramenta desloca-se sobre uma trajetória circular, que se une tangencialmente tanto ao elemento de contorno precedente como ao seguinte.

O círculo de arredondamento tem que poder executar-se com a ferramenta chamada.

- Raio de arredondamento: introduzir o raio do arco de círculo, se necessário:
- Avanço F (atua somente no bloco RND)

Exemplo de blocos NC

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

- 6 L X+40 Y+25
- 7 RND R5 F100
- 8 L X+10 Y+5



Os elementos de contorno anterior e posterior devem conter as duas coordenadas do plano onde se executa o arredondamento de esquinas. Se se elaborar o contorno sem correção do raio da ferramenta, então devem-se programar ambas as coordenadas do plano.

Não se faz a aproximação ao ponto da esquina.

Um avanço programado no bloco **RND** só atua nesse bloco **RND**. Depois, volta a ser válido o avanço programado antes do bloco **RND**.

Também se pode utilizar um bloco **RND** para a aproximação suave ao contorno.



6.4 Movimentos de trajetória - coordenadas cartesianas

Ponto central do círculo CC

Determina-se o ponto central do círculo para trajetórias circulares que se programem com a tecla C (trajetória circular C) Para isso,

- introduza as coordenadas cartesianas do ponto central do círculo no plano de maquinagem ou
- aceite a última posição programada ou
- aceite as coordenadas com a tecla ACEITAR POSIÇÕES REAIS



Introduzir as coordenadas para o ponto central de círculo ou, para aceitar a posição programada em último lugar, indicar: Não introduzir coordenadas.

Exemplo de blocos NC

5 CC X+25 Y+25 ou 10 L X+25 Y+25 11 CC As linhas do programa 10 e 11 não se referem à figura.

Validade

O ponto central do círculo permanece determinado até se programar um novo ponto central do círculo.

Introduzir o ponto central do círculo de forma incremental

Uma coordenada introduzida em incremental para o ponto central do círculo refere-se sempre à ultima posição programada da ferramenta.



Com **CC**, indica-se uma posição como centro do círculo: a ferramenta não se desloca para essa posição.

O ponto central do círculo é, ao mesmo tempo, o polo das coordenadas.



Trajetória circular C em redor dum ponto central do círculo CC

Determine o ponto central de círculo **CC** antes de programar a trajetória circular. A última posição da ferramenta programada antes da trajetória circular é o ponto de partida da trajetória circular.

Deslocar a ferramenta sobre o ponto inicial da trajetória circular
 Introduzir as coordenadas do ponto central do

- Introduzir as **coordenadas** do ponto central do círculo
- Coordenadas do ponto final do arco de círculo, se necessário:
- Sentido de rotação DR
- Avanço F
- Miscellaneous function M

Normalmente, o TNC descreve movimentos circulares no plano de maquinagem ativo. Se programar círculos que não se encontram no plano de maquinagem ativo, p. ex.,**C Z... X... DR+** no eixo da ferramenta Z e, simultaneamente, rodar esse movimento, então o TNC descreve um círculo espacial, isto é, um círculo em 3 eixos.

Exemplo de blocos NC

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+



Círculo completo

Programe para o ponto final as mesmas coordenadas que para o ponto de partida.



6.4 Movimentos de trajetória - coordenadas cartesianas

Trajetória circular CR com raio determinado

A ferramenta desloca-se segundo uma trajetória circular com raio R.



6

- Coordenadas do ponto final do arco de círculo
- Raio R Atenção: O sinal determina o tamanho do arco de círculo!
- Sentido de rotação DR Atenção: O sinal determina se a curvatura é côncava ou convexa!
- Miscellaneous function M
- Avanço F



Círculo completo

Para um círculo completo, programe dois blocos circulares sucessivos:

O ponto final da primeira metade do círculo é o ponto de partida do segundo. O ponto final da segunda metade do círculo é o ponto de partida do primeiro.

Ângulo central CCA e raio R do arco de círculo

O ponto de partida e o ponto final do contorno podem unir-se entre si por meio de quatro arcos de círculo diferentes com o mesmo raio:

Arco de círculo pequeno: CCA<180° O raio tem sinal positivo R>0

Arco de círculo grande: CCA>180° O raio tem sinal negativo R<0

Com o sentido de rotação, determina-se se o arco de círculo está curvado para fora (convexo) ou para dentro (côncavo):

Convexo: sentido de rotação DR- (com correção de raio RL)

Côncavo: sentido de rotação DR+ (com correção de raio RL)

A distância do ponto de partida ao ponto final do diâmetro do círculo não pode ser maior do que o diâmetro do círculo.

O raio máximo tem 99,9999 m.

Podem utilizar-se eixos angulares A, B e C.

Normalmente, o TNC descreve movimentos circulares no plano de maquinagem ativo. Se programar círculos que não se encontram no plano de maquinagem ativo e, simultaneamente, rodar esse movimento, então o TNC descreve um círculo espacial, isto é, um círculo em 3 eixos.



Exemplo de blocos NC

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARCO 1)

ou

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARCO 2)

ou

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARCO 3)

ou

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARCO 4)



6

267

6.4 Movimentos de trajetória - coordenadas cartesianas

Trajetória circular CT com união tangencial

A ferramenta desloca-se segundo um arco de círculo tangente ao elemento de contorno anteriormente programado.

A transição é "tangente" quando no ponto de intersecção dos elementos de contorno não se produz nenhum ponto de inflexão ou de esquina, tendo os elementos de contorno uma transição contínua entre eles.

O elemento de contorno ao qual se une tangencialmente o arco de círculo é programado diretamente antes do bloco **CT**. Para isso, são precisos pelo menos dois blocos de posicionamento



Coordenadas do ponto final do arco de círculo, se necessário:

- Avanço F
- Miscellaneous function M



7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0

 \Rightarrow

O bloco **CT** e o elemento de contorno anteriormente programado devem conter as duas coordenadas do plano onde é executado o arco de círculo!



Exemplo: Movimento linear e chanfre em cartesianas



6

0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definição do bloco para a simulação gráfica da maquinagem
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chamada da ferramenta com eixo do mandril e velocidade do mandril
4 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta no eixo do mandril em marcha rápida FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Posicionamento prévio da ferramenta
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Alcançar a profundidade de maquinagem com Avanço F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Aproximação ao contorno no ponto 1 sobre uma reta com ligação tangencial
8 L Y+95	Chegada ao ponto 2
9 L X+95	Ponto 3: primeira reta da esquina 3
10 CHF 10	Programar o chanfre de comprimento 10 mm
11 L Y+5	Ponto 4: segunda reta da esquina 3, 1.ª reta para a esquina 4
12 CHF 20	Programar o chanfre de comprimento 20 mm
13 L X+5	Chegada ao último ponto 1 do contorno, segunda reta da esquina 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Sair do contorno segundo uma reta tangente
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
16 END PGM LINEAR MM	

6

6.4 Movimentos de trajetória - coordenadas cartesianas

Exemplo: movimento circular em cartesianas



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definição do bloco para a simulação gráfica da maquinagem
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chamada da ferramenta com eixo do mandril e velocidade do mandril
4 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta no eixo do mandril em marcha rápida FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Posicionamento prévio da ferramenta
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Alcançar a profundidade de maquinagem com avanço F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Aproximação ao contorno no ponto 1 sobre uma trajetória circular com ligação tangencial
8 L X+5 Y+85	Ponto 2: primeira reta da esquina 2
9 RND R10 F150	Acrescentar raio R = 10 mm, Avanço: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Chegada ao ponto 3: ponto de partida do círculo com CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Chegada ao ponto 4: ponto final do círculo com CR, raio 30 mm
12 L X+95	Chegada ao ponto 5
13 L X+95 Y+40	Chegada ao ponto 6
14 CT X+40 Y+5	Aproximação ao ponto 7: ponto final do círculo, arco de círculo com tangente ao Ponto 6, o TNC calcula o raio por si próprio
15 L X+5	Chegada ao último ponto do contorno 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Saída do contorno segundo uma trajetória circular tangente
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa

18 END PGM CIRCULAR MM

Exemplo: círculo completo em cartesianas



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definição do bloco
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Chamada de ferramenta
4 CC X+50 Y+50	Definição do ponto central do círculo
5 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
6 L X-40 Y+50 R0 F MAX	Posicionamento prévio da ferramenta
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Deslocação à profundidade de maquinagem
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Aproximação ao ponto inicial do círculo sobre uma trajetória circular com ligação tangencial
9 C X+0 DR-	Chegada ao ponto final do círculo (=ponto de partida do círculo)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Saída do contorno segundo uma trajetória circular tangente
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Movimentos de trajetória – Coordenadas polares

6.5 Movimentos de trajetória – Coordenadas polares

Resumo

6

Com as coordenadas polares, determina-se uma posição por meio de um ângulo **PA** e uma distância **PR** a um polo **CC**, anteriormente definido.

As coordenadas polares são introduzidas, de preferência, para

- Posições sobre arcos de círculo
- Desenhos da peça de trabalho com indicações angulares, p. ex.,, círculos de furos

Resumo dos tipos de trajetória com coordenadas polares

Tecla de funções de trajetória	Deslocação da ferramenta	Introduções necessárias	Página
ц + Р	Reta	Raio polar e ângulo polar do ponto final da reta	273
с_~ + Р	Trajetória circular em redor do ponto central do círculo/polo para o ponto final do arco de círculo	Ângulo polar do ponto final do círculo, sentido de rotação	274
Ст_~ + Р	Trajetória circular tangente ao elemento de contorno anterior	Raio polar e ângulo polar do ponto final do círculo	274
с * Р	Sobreposição de uma trajetória circular com uma reta	Raio polar, ângulo polar do ponto final do círculo e coordenada do ponto final no eixo da ferramenta	275



Y

Origem de coordenadas polares: Polo CC

É possível determinar o polo CC em qualquer posição do programa de maguinagem antes de indicar as posições com coordenadas polares. Ao determinar o polo, proceda da mesma forma que para a programação do ponto central do círculo.

- CC 🔶
- **Coordenadas**: Para introduzir coordenadas cartesianas para o polo ou aceitar a posição programada em último lugar: não introduzir coordenadas. Determinar o polo antes de programar as coordenadas polares. Programar o polo só em coordenadas cartesianas. O polo permanece ativado até se determinar um novo polo.

Exemplo de blocos NC

12 CC X+45 Y+25

RetaLP

A ferramenta desloca-se segundo uma reta desde a sua posição atual para o seu ponto final. O ponto de partida é o ponto final do bloco anterior.



- Raio das coordenadas polares PR: Introduzir a distância do ponto final da recta ao pólo CC
- Р
- Ângulo das coordenadas polares PA: Posição angular do ponto final da recta entre -360° e +360°

O sinal de PA determina-se através do eixo de referência angular:

- Ângulo do eixo de referência angular relativo a PR contrário ao sentido horário: PA>0
- Ângulo do eixo de referência angular relativo a PR no sentido horário: PA<0

12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180





6.5 Movimentos de trajetória – Coordenadas polares

Trajetória circular CP em torno do polo CC

O raio em coordenadas polares **PR** é ao mesmo tempo o raio do arco de círculo. **PR** determina-se através da distância do ponto de partida ao polo **CC**. A última posição da ferramenta programada antes da trajetória circular é o ponto de partida da trajetória circular.



Ρ

Ângulo das coordenadas polares PA: Posição angular do ponto final da trajectória circular entre -99999,9999° e +99999,9999°

Sentido de rotação DR

Exemplo de blocos NC

18	СС	X+2	25 \	(+2	5		
					-	 	

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Nas introduções incrementais, é necessário indicar DR e PA com o mesmo sinal.

Tenha este comportamento em consideração, ao importar programas de comandos mais antigos. Se necessário, adapte os programas.

Trajetória circular CTP com união tangencial

A ferramenta desloca-se segundo uma trajetória circular, que se une tangencialmente a um elemento de contorno anterior.



- Raio das coordenadas polares PR: Distância do ponto final da trajetória circular ao polo CC
- Р
- Ângulo das coordenadas polares PA: Posição angular do ponto final da trajectória circular



O polo **não** é o ponto central do círculo do contorno!

Exemplo de blocos NC

12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0





s polares

Hélice

Uma hélice produz-se pela sobreposição de um movimento circular e um movimento linear perpendiculares. A trajetória circular é programada num plano principal.

Os movimentos de trajetória para a hélice só podem programar-se em coordenadas polares.



Aplicação

- Roscar no interior e no exterior com grandes diâmetros
- Ranhuras de lubrificação

Cálculo da hélice

Para a programação, é necessária a indicação incremental do ângulo total que a ferramenta percorre sobre a hélice e da altura total da hélice.

№ de passos n:	Passos de rosca + sobrepassagens no início e fim da rosca
Altura total h:	Passo P x № de passos n
Ângulo total incremental IPA :	№ de passos x 360° + ângulo para início da rosca + ângulo para sobrepassagem
Coordenada inicial Z:	Passo P x (passos de rosca + sobrepassagem no início da rosca)

Forma da hélice

O quadro mostra a relação entre a direção da maquinagem, o sentido de rotação e a correção de raio para determinadas formas de trajetória.

Rosca interior	Direção da maquinagem	Sentido de rotação	Correção do raio
para a direita para a esquerda	Z+ Z+	DR+ DR-	RL RR
para a direita para a esquerda	Z Z	DR- DR+	RR RL
Roscagem exterior			
para a direita	Z+	DR+	RR

para a esquerda	Z+	DR-	RL	
para a direita	Z–	DR-	RL	
para a esquerda	Z–	DR+	RR	

6.5 Movimentos de trajetória – Coordenadas polares

Programar uma hélice

	Introduza o sentido de rotação e o ângulo total IPA incremental com o mesmo sinal, senão a ferramenta pode deslocar-se numa trajetória errada. Para o ângulo total IPA , pode introduzir-se um valor de -99 999,9999° até +99 999,9999°.
C P	Ângulo em Coordenadas Polares: introduzir o ângulo total incremental segundo o qual a ferramenta se desloca sobre a hélice. Depois de introduzir o ângulo, selecione o eixo da ferramenta com a tecla de seleção de eixos.
	 Introduzir em incremental a Coordenada para a altura da hélice
	 Sentido de rotação DR Hélice em sentido horário: DR– Hélice em sentido anti-horário: DR+
	Introduzir acorreção do raio conforme a tabela

Exemplo de blocos NC: rosca M6 x 1 mm com 5 passos

12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-



Exemplo: movimento linear em polares



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definição do bloco
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chamada de ferramenta
4 CC X+50 Y+50	Definição do ponto de referência para as coordenadas polares
5 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Posicionamento prévio da ferramenta
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Deslocação à profundidade de maquinagem
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Aproximação ao contorno no ponto 1 sobre círculo com ligação tangencial
9 LP PA+120	Chegada ao ponto 2
10 LP PA+60	Chegada ao ponto 3
11 LP PA+0	Chegada ao ponto 4
12 LP PA-60	Chegada ao ponto 5
13 LP PA-120	Chegada ao ponto 6
14 LP PA+180	Chegada ao ponto 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Sair do contorno segundo um círculo tangente
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
17 END PGM LINEARPO MM	

6

6.5 Movimentos de trajetória – Coordenadas polares

Exemplo: hélice



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definição do bloco
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Chamada de ferramenta
4 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Posicionamento prévio da ferramenta
6 CC	Aceitar a última posição programada como polo
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Deslocação à profundidade de maquinagem
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Chegar ao contorno segundo um círculo tangente
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Deslocação helicoidal
10 DEP CT CCA180 R+2	Sair do contorno segundo um círculo tangente
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
12 FND PGM HELIX MM	

6.6 Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)

Princípios básicos

Os desenhos de peças de trabalho não cotados contêm muitas vezes indicações de coordenadas que não se podem introduzir com as teclas cinzentas de diálogo.

Este tipo de indicações é programado diretamente com a livre programação de contornos FK, p. ex.,

- se houver coordenadas conhecidas no elemento de contorno ou na sua proximidade,
- quando as indicações de coordenadas se referem a um outro elemento de contorno
- caso as indicações da direção e do percurso do contorno sejam conhecidas

O TNC calcula o contorno com as coordenadas conhecidas e auxilia o diálogo de programação com o gráfico FK interativo. A figura em cima, à direita, mostra uma cotação que é introduzida, da maneira mais fácil, com a programação FK.



6.6 Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)



Para a programação FK, tenha em conta as seguintes condições

Os elementos de contorno só podem programar-se com a Livre Programação de Contornos no plano de maquinagem.

O plano de maquinagem da programação FK é determinado de acordo com a seguinte hierarquia:

- 1. Através do plano descrito num bloco FPOL
- 2. Através do plano de maguinagem determinado no bloco TOOL CALL (p. ex., TOOL CALL 1 TOOL CALLZ = plano X/Y)
- 3º Caso nada se aplique, é o plano padrão X/Y que está ativo

A visualização das softkeys FK depende do eixo do mandril na definição de bloco. Se, por exemplo, introduzir na definição de bloco o eixo do mandril Z, o TNC mostra somente as softkeys FK para o plano X/ Y.

Introduza para cada elemento de contorno todos os dados disponíveis. Programe também em cada bloco as indicações que não se modificam: os dados que não se programam não são válidos!

São permitidos parâmetros Q em todos os elementos FK, exceto em elementos com referências relativas (p. ex. RX ou RAN), isto é, elementos que se referem a outros blocos NC.

Se se misturar no programa uma programação convencional e a Livre Programação de Contornos, cada secção FK tem que estar determinada com clareza.

O TNC precisa de um ponto fixo a partir do qual se realizem os cálculos. Programe diretamente, antes da secção FK, uma posição com as teclas cinzentas de diálogo que contenha as duas coordenadas do plano de maquinagem. Nesse bloco, não programe nenhuns parâmetros Q.

Quando na primeira secção FK há um bloco FCT ou FLT, há que programar antes como mínimo dois blocos NC, usando as teclas de diálogo cinzentas, para determinar claramente a direção de deslocação.

Uma secção FK não pode começar diretamente a seguir a uma marca LBL.

6

Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK 6.6 (opção #19)

Gráfico da programação FK

 \Rightarrow

Para poder usar o gráfico na programação FK, selecione a divisão do ecrã **PROGRAMA + GRAFICOS**. **Mais informações:** "Programação", Página 86

Se faltarem indicações das coordenadas, muitas vezes é difícil determinar inequivocamente o contorno de uma peça de trabalho. Neste caso, o TNC mostra diferentes soluções no gráfico FK, para se selecionar a correta.

No gráfico de FK, o comando utiliza diferentes cores:

- Azul: elemento de contorno definido inequivocamente
 O comando representa o último elemento FK a azul apenas após o movimento de afastamento.
- Violeta: elemento de contorno ainda não definido inequivocamente
- Ocre: trajetória do ponto central da ferramenta
- Vermelho: movimento em marcha rápida
- Verde: são possíveis várias soluções

Se os dados oferecerem várias soluções e o elemento de contorno se visualizar em verde, selecione o contorno correto da seguinte forma:

MOSTRAR
SOLUCAO

Premindo a softkey MOSTRAR SOLUCAO as vezes necessárias até se visualizar corretamente

o contorno desejado. Se não se distinguirem possíveis soluções da representação standard, utilizar a função de zoom

SELE	CCAO
5011	ICOO

 O elemento de contorno visualizado corresponde ao desenho: determinar com a softkey SELECCAO SOLUCAO

Se ainda não quiser determinar um contorno representado a verde, prima a softey **START PASSO** para continuar com o diálogo FK.



O elemento de contorno representado a verde deve ser determinado o mais depressa possível com **SELECCAO SOLUCAO**, para limitar a ambiguidade dos elementos de contorno seguintes.

Mostrar os números de bloco na janela do gráfico

Para mostrar os números de bloco na janela do gráfico:



 Colocar a softkey MOSTRAR OMITIR BLOCO NR. em VISUALIZAR (barra de softkeys 3).



6.6 Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)

Abrir o diálogo FK

Se premir a tecla cinzenta FK de função de trajetória, o TNC visualiza softkeys com as quais se pode abrir o diálogo FK. Para voltar a selecionar as softkeys, prima de novo a tecla **FK**.

Se se abrir o diálogo FK com uma destas softkeys, o TNC mostra outras barras de softkeys com que se podem introduzir coordenadas conhecidas, ou aceitar indicações de direção e do percurso do contorno.

Softkey	Elemento FK
FLT	Reta tangente
FL	Reta não tangente
FCT	Arco de círculo tangente
FC	Arco de círculo não tangente
FPOL	Pólo para programação FK

Polo para programação FK

- Visualizar as softkeys para a Livre Programação de Contornos: premir a tecla FK
- Abrir o diálogo para definição do polo: premir a softkey FPOL. O TNC exibe as softkeys dos eixos do plano de maquinagem ativo.
- Introduzir as coordenadas de polo através destas softkeys



O polo de programação FK permanece ativo até que defina um novo através de FPOL.

6

Programação livre de retas

Reta não tangente

FL	
	~

FK

- Visualizar as softkeys para a Livre Programação de Contornos: premir a tecla FK
- Abrir o diálogo para reta livre: premir a softkey FL. O TNC visualiza outras softkeys
- Com estas softkeys, introduzir no bloco todas as indicações conhecidas O gráfico FK mostra a violeta o contorno programado até as indicações serem suficientes. O gráfico mostra várias soluções a verde.
 Mais informações: "Gráfico da programação FK"

Mais informações: "Gráfico da programação FK", Página 281

Reta tangente

Quando a reta se une tangencialmente a outro elemento de contorno, abra o diálogo com a softkey **FLT**:

- FK
- Visualizar as softkeys para a Livre Programação de Contornos: premir a tecla FK



- Abrir o diálogo: premir a softkey FLT
- Com as softkeys, introduzir no bloco todas as indicações conhecidas

6.6 Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)

Programação livre de trajetórias circulares

Trajetória circular não tangente



 Visualizar as softkeys para a Livre Programação de Contornos: premir a tecla FK

FC	~

- Abrir o diálogo para arcos de círculo livres: premir a softkey FC; o TNC mostra softkeys para indicações diretas sobre a trajetória circular ou indicações sobre o ponto central do círculo
- Com essas softkeys, introduzir no bloco todos os dados conhecidos: o gráfico FK mostra o contorno programado a violeta até as indicações serem suficientes. O gráfico mostra várias soluções a verde.

Mais informações: "Gráfico da programação FK", Página 281

Trajetória circular tangente

Quando a trajetória circular se une tangencialmente a outro elemento de contorno, abra o diálogo com a softkey **FCT**:

- FK
- Visualizar as softkeys para a Livre Programação de Contornos: premir a tecla FK



- Abrir o diálogo: premir a softkey FCT
- Com as softkeys, introduzir no bloco todas as indicações conhecidas

Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK 6.6 (opção #19)

possibilidades de introdução

Coordenadas de ponto final

Softkeys

.

_ <u>x</u>	
PR	

Coordenadas cartesianas X e Y

Indicações conhecidas

Coordenadas polares referidas a FPOL

Exemplo de blocos NC

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Direção e comprimento de elementos de contorno

Softkeys	Indicações conhecidas
LEN	Comprimento das retas
	Ângulo de entrada das retas
	Comprimento de passo reduzido LEN da secção do arco de círculo
	Ângulo de entrada AN da tangente de entrada
CCR CCR	Ângulo do ponto central da secção do arco de círculo

Atenção: perigo para a peça de trabalho e ferramenta!

O TNC aplica os ângulos de subida que se definiram de forma incremental (IAN) na direção do último bloco de deslocação. Os programas que contêm ângulos de subida incrementais e que foram efetuados num iTNC 530 ou em TNCs mais antigos não são compatíveis.

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15







6

6.6 Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)

Ponto central do círculo CC, raio e sentido de rotação no bloco FC/FCT

Para as trajetórias de livre programação, com as indicações que se introduzem, o TNC calcula um ponto central do círculo. Assim, também é possível programar num bloco um círculo completo com a programação FK.

Quando quiser definir o ponto central do círculo em coordenadas polares, é necessário definir o polo com a função FPOL em vez de definir com **CC**. FPOL atua até ao bloco seguinte com **FPOL**, e determina-se em coordenadas cartesianas.



Um ponto central do círculo, programado de forma convencional ou já calculado, já não atua na secção FK como polo ou como ponto central do círculo: quando as coordenadas polares programadas de forma convencional se referem a um polo determinado anteriormente num bloco CC, determine este polo de novo segundo a secção FK, com um bloco CC.



Softkeys	Indicações conhecidas
	Ponto central em coordenadas cartesianas
CC PR +	Ponto central em coordenadas polares
DR- DR+	Sentido de rotação da trajetória circular
(+) ^R	Raio da trajetória circular

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK 6.6 (opção #19)

Contornos fechados

Com a softkey **CLSD**, marca-se o início e o fim de um contorno fechado. Assim, reduzem-se as possíveis soluções do último elemento do contorno.

CLSD é introduzido adicionalmente para uma outra indicação do contorno no primeiro e no último bloco de uma secção FK.



Início do contorno: CLSD+ Fim do contorno: CLSD-

Exemplo de blocos NC

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

•••

17 FC DR- R+15 CLSD-



6

6.6 Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)

Pontos auxiliares

Tanto para retas livres como para trajetórias circulares livres, podem introduzir-se coordenadas para pontos auxiliares sobre ou ao lado do contorno.

Pontos auxiliares sobre um contorno

Os pontos auxiliares encontram-se diretamente nas retas ou no prolongamento das retas, ou diretamente na trajetória circular.

Softkeys	5		Indicações conhecidas
PIX	PZX		Coordenada X dum ponto auxiliar P1 ou P2 duma reta
PIY	PZY		Coordenada Y dum ponto auxiliar P1 ou P2 duma recta
P1X	P2X	P3X	Coordenada X dum ponto auxiliar P1, P2 ou P3 duma trajectória circular
P1Y	P2Y	P3Y	Coordenada Y dum ponto auxiliar P1, P2 ou P3 duma trajectória circular

Pontos auxiliares junto dum contorno

Softkeys	Indicações conhecidas
	Coordenada X e Y do ponto auxiliar junto a uma recta
	Distância do ponto auxiliar às retas
	Coordenada X e Y do ponto auxiliar junto a uma trajetória circular
*	Distância do ponto auxiliar à trajetória circular

Exemplo de blocos NC

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10


Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK 6.6 (opção #19)

Referências relativas

As referências relativas são indicações que se referem a um outro elemento de contorno. As softkeys e as palavras do programa para referências **R**elativas começam com um **R**. A figura à direita mostra as indicações de cotas que se devem programar como referências relativas.

Introduzir as coordenadas com referência relativa sempre de forma incremental Além disso, introduzir o número de bloco do elemento de contorno a que se quer referir.

O elemento do contorno cujo número de bloco se indica não pode estar mais de 64 blocos de posicionamento antes do bloco onde se programa a referência.

Quando se apaga um bloco a que se fez referência, o TNC emite uma mensagem de erro. Modifique o programa antes de apagar esse bloco.

Referência Relativa sobre bloco N: coordenadas do ponto final

Softkeys

Indicações conhecidas

Control o	maisaçõõõ õõimõõiaaõ
RX N	Coordenadas cartesianas referentes ao bloco N
	Coordenadas polares referidas ao bloco N

Exemplo de blocos NC

12 FPOL X+10 Y+10	
13 FL PR+20 PA+20	
14 FL AN+45	
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13	
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13	



Programar contornos

6

6.6 Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)

Referência Relativa sobre frase N: direcção e distância do elemento de contorno

Softkey	Indicações conhecidas
RAN N	Ângulo entre uma reta e outro elemento de contorno, ou entre uma tangente de entrada em arco de círculo e outro elemento de contorno
PAR N	Reta paralela a outro elemento do contorno
DP	Distância das retas ao elemento do contorno paralelo

Exemplo de blocos NC

-
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18

Referência relativa sobre bloco N: ponto central do círculo CC

Softkey		Indicações conhecidas	
RCCX N	RCCY N	Coordenadas cartesianas do ponto central do círculo referidas ao bloco N	
RCCPR N	RCCPA N	Coordenadas polares do ponto central do círculo referidas ao bloco N	

Exemplo de blocos NC

12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL
14 FL X+18 Y+35
15 FL
16 FL
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14





Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK 6.6 (opção #19)

Exemplo: Programação 1 FK



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definição do bloco
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chamada de ferramenta
4 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Posicionamento prévio da ferramenta
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Deslocação à profundidade de maquinagem
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Chegar ao contorno segundo um círculo tangente
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Secção FK:
9 FLT	Programar os dados conhecidos para cada elemento do contorno
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Sair do contorno segundo um círculo tangente
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
18 END PGM FK1 MM	

⁶ Programar contornos

6.6 Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK (opção #19)

Exemplo: Programação 2 FK



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definição do bloco
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chamada de ferramenta
4 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Posicionamento prévio da ferramenta
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Pré-posicionar o eixo da ferramenta
7 L Z-5 R0 F100	Deslocação à profundidade de maquinagem
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Chegar ao contorno segundo um círculo tangente
9 FPOL X+30 Y+30	Secção FK:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programar os dados conhecidos para cada elemento do contorno
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Sair do contorno segundo um círculo tangente
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
21 END PGM FK2 MM	

Movimentos de trajetória – Programação livre de contornos FK 6.6 (opção #19)

Exemplo: Programação 3 FK



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definição do bloco
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chamada de ferramenta
4 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Posicionamento prévio da ferramenta
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Deslocação à profundidade de maquinagem
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Chegar ao contorno segundo um círculo tangente
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Secção FK:
9 FLT	Programar os dados conhecidos para cada elemento do contorno
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Sair do contorno segundo um círculo tangente

⁶ Programar contornos

- 6.6 Movimentos de trajetória Programação livre de contornos FK (opção #19)
 - 31 L X-70 R0 FMAX

32 L Z+250 R0 FMAX M2

33 END PGM FK3 MM

Retirar ferramenta, fim do programa



7.1 Divisão do ecrã CAD-Viewer e Conversor de DXF

7.1 Divisão do ecrã CAD-Viewer e Conversor de DXF

Princípios de CAD-Viewer e Conversor de DXF

Visualização no ecrã

Ao abrir o CAD-Viewer e o Conversor de DXF, tem à disposição a seguinte divisão do ecrã:



- 1 Barra de menus
- 2 Janela de gráfico
- 3 Janela de vista de listas
- 4 Janela de informação dos elementos
- 5 Barra de estado

Formatos de ficheiro

O CAD-Viewer e o Conversor de DXF permitem abrir formatos de ficheiro CAD padronizados diretamente no TNC.

O TNC mostra os seguintes formatos de ficheiro:

Ficheiro	Тіро	Formato	
Step	.STP e .STEP	AP 203	
		AP 214	
lges	.IGS e .IGES	Versão 5.3	
DXF	.DXF	R10	
		■ R12	
		R13	
		2000	
		2002	

7.2 CAD-Viewer

Aplicação

A seleção realiza-se simplesmente através da gestão de ficheiros do TNC, da mesma forma que se escolhem programas NC. Desta forma, é possível observar modelos fácil e rapidamente.

Pode posicionar o ponto de referência onde quiser no modelo. Partindo deste ponto de referência, podem visualizar-se informações dos elementos como, p. ex., centros de círculos.

Tem à disposição os seguintes ícones:

Ícone	Ajuste			
Ē	Mostrar ou ocultar a janela Vista de listas, para ampliar a janela Gráfico			
7	Visualização das diferentes camadas			
() () () () () () () () () () () () () (Definir o ponto de referência ou apagar o ponto de referência definido			
\odot	Aplicar zoom para a máxima representação possível do gráfico completo			
F	Alternar a cor do fundo (preto ou branco)			
0,01 0,001	Ajustar a resolução: a resolução determina com quantas casas decimais o TNC cria o programa de contornos.			
	Ajuste básico: 4 casas decimais com mm e 5 casas decimais com polegadas			
	Alternar entre diferentes vistas do modelo, p. ex., Superior			

7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

Aplicação

É possível abrir ficheiros DXF diretamente no TNC para extrair contornos ou posições de maquinagem e guardar os mesmos como programas de texto claro ou como ficheiros de pontos. Os programas de texto claro registados na seleção de contornos podem ser também trabalhados em comandos TNC antigos, visto que os programas de contornos só contêm blocos L e CC/C.

Ao processar ficheiros no modo de funcionamento **Programar**, por norma, o TNC cria programas de contornos com a extensão **.H** e ficheiros de pontos com a extensão **.PNT**. No entanto, o tipo de ficheiro pode ser selecionado livremente no diálogo para guardar. Para inserir um contorno selecionado ou uma posição de maquinagem selecionada diretamente num programa NC, utilize a área de transferência do TNC.



Os ficheiros a processar devem ser guardados no disco rígido do TNC.

Antes da introdução no TNC, prestar atenção a que o nome do ficheiro não contenha quaisquer espaços ou sinais especiais não permitidos.

Mais informações: "Nomes de ficheiros", Página 146 O TNC não suporta o formato DXF binário. Na criação do ficheiro DXF do programa CAD ou do programa de caracteres certifique-se que memoriza o ficheiro no formato ASCII.

O TNC suporta os seguintes formatos de ficheiro: **Mais informações:** "Fig. X", Página



298

Trabalhar com o conversor DXF

	N V	>

Para poder operar o Conversor de DXF, é imprescindível dispor de um rato ou touchpad. Todos os modos de funcionamento e funções, assim como a escolha de contornos e posições de maquinagem são possíveis unicamente por meio do rato ou touchpad.

O Conversor de DXF corre como aplicação separada no terceiro desktop do TNC. Por isso, com a tecla de comutação de ecrã, tem a possibilidade de alternar entre os modos de funcionamento da máquina, os modos de funcionamento de programação e o Conversor de DXF. Esta caraterística é particularmente útil, caso deseje inserir contornos ou posições de maquinagem num programa em texto claro copiando através da área de transferência.

Abrir ficheiros DXF

l	\Rightarrow	

Modo de funcionamento: Premir a tecla
 Programar

Selecionar o menu de softkey para escolher

- PGM MGT
- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM
 MGT
- SELECCI.

AR
CAD

Mandar mostrar todos os ficheiros CAD: premir a softkey MOSTRAR CAD

os tipos de ficheiro a mostrar: premir a softkey

- Selecionar o diretório onde está armazenado o ficheiro CAD
- Selecionar o ficheiro DXF desejado

SELECCI. TIPO

Aceitar com a tecla ENT: o TNC inicia o Conversor de DXF e mostra o conteúdo do ficheiro no ecrã. Na janela Vista de listas, o TNC mostra as camadas (planos) e na janela Gráfico o desenho

7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

Ajustes básicos

Os ajustes básicos referidos seguidamente são selecionados através dos ícones na barra de título.

Ícone	Ajuste
	Mostrar ou ocultar a janela Vista de listas, para ampliar a janela Gráfico
1	Visualização das diferentes camadas
G	Seleção do contorno
*∓	Seleção de posições de furação
٢	Memorização do ponto de referência
\odot	Aplicar zoom para a máxima representação possível do gráfico completo
N	Alternar a cor do fundo (preto ou branco)
1 4	Alternar entre o modo 2D e 3D. O modo ativo é realçado com cor
mm inch	Definir a unidade de medição do ficheiro em mm ou polegadas . O TNC emite também o programa de contornos e as posições de maquinagem nesta unidade de medida. A unidade de medida ativa é realçada a vermelho
0 <u>,0</u> 1 0,001	Ajustar a resolução: a resolução determina com quantas casas decimais o TNC cria o programa de contornos. Ajuste básico: 4 casas decimais com a unidade de medida mm e 5 casas decimais com a unidade de medida polegadas
	Alternar entre diferentes vistas do modelo, p. ex. Superior



7

O TNC mostra os ícones seguintes apenas em determinados modos.

Ícone	Ajuste	
<u>/"</u>	Modo Aceitação do contorno:	
Ĺ " ┎╴	A tolerância determina qual a distância que deve existir entre elementos de contorno vizinhos. Com a tolerância é possível compensar imprecisões causadas durante a elaboração do desenho. O ajuste básico está definido para 0,001 mm	
+++	Modo Aceitação de pontos:	
¥¥	Determinar se o TNC, durante a seleção de posições de maquinagem, deve ou não mostrar o percurso da ferramenta numa linha tracejada.	
5.≜	Modo Otimização de percurso:	
(*	O TNC otimiza o movimento de deslocação da ferramenta de modo a que os movimentos de deslocação entre as posições de maquinagem sejam mais curtos. Premir novamente, para desativar a otimização	
C CB	Modo Arco de círculo:	
~~ ~~	O modo de arco de círculo define se os círculos devem ser criados em formato C ou formato CR, p. ex., para a interpolação de superfície cilíndrica no programa NC.	
\Rightarrow	Deve ter-se em atenção o ajuste da unidade de medida correta, visto que no ficheiro DXF não existe qualquer informação relacionada.	
	Quando se pretende criar programas para comandos do TNC antigos, a resolução deve estar limitada a 3 casas decimais. Além disso deve retirar os comentários que o conversor de DXF emite também no programa de contornos. O TNC indica os ajustes básicos ativos na barra de estado do ecrã.	

7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

Ajustar camadas

Os ficheiros DXF contêm, em geral, várias camadas (planos). Através da técnica de camadas, o engenheiro projetista agrupa diferentes elementos, por exemplo, o contorno efetivo da peça de trabalho, as dimensões, as linhas de ajuda e de construção, sombreados e texto.

Para que no ecrã exista a menor informação supérflua possível na seleção de contornos, é possível apagar todas as camadas supérfluas contidas no ficheiro DXF.



Os ficheiros DXF a serem trabalhados devem conter, pelo menos, uma camada. O TNC desloca de forma automática os elementos que não estão atribuídos a nenhuma camada anonimamente para as camadas.

É possível também selecionar um contorno se o engenheiro projetista tiver guardado as linhas em camadas diferentes.



- Selecionar o modo para regulação das camadas: o TNC mostra na janela Vista de listas todas as camadas contidas no ficheiro DXF ativo
- Ocultar uma camada: selecionar a camada pretendida com o botão esquerdo do rato e ocultála, clicando na caixinha de controlo. Em alternativa, usar a tecla de espaço
- Mostrar uma camada: selecionar a camada pretendida com o botão esquerdo do rato e mostrá-la, clicando na caixinha de controlo. Em alternativa, usar a tecla de espaço



Determinar ponto de referência

O ponto zero do desenho do ficheiro DXF não se situa sempre de forma a que possa utilizá-lo diretamente como ponto de referência da peça de trabalho. Assim, o TNC tem disponível uma função, com a qual é possível colocar o ponto zero do desenho num local conveniente clicando sobre um elemento.

Poderá definir o ponto de referência nos seguintes locais:

- Através de introdução numérica direta na janela Vista de listas
- No ponto inicial, no ponto final ou no meio de uma reta
- No ponto inicial, no ponto final ou no meio de um arco de círculo
- Respetivamente na transição do quadrante ou no centro de um círculo completo
- No ponto de intersecção de
 - reta reta, também quando o ponto de intersecção se situa no prolongamento da respetiva reta
 - reta arco de círculo
 - reta círculo completo
 - Círculo Círculo (independentemente de ser um círculo teórico ou completo)

Para poder determinar um ponto de referência, precisa de usar o touchpad ou um rato conectado. É possível também alterar o ponto de referência quando o contorno já tiver sido escolhido. O TNC só calcula o dados de contorno reais quando o contorno selecionado é memorizado num programa de contornos.

Selecionar o ponto de referência no elemento individual

- ٢
- Selecionar o modo de determinação do ponto de referência
- Para posicionar o rato sobre o elemento desejado: o TNC mostra com uma estrela os pontos de referência selecionáveis que se encontram sobre o elemento selecionável
- Clicar na estrela que deseja selecionar como ponto de referência: o TNC coloca o símbolo de ponto de referência sobre o local selecionado. Utilizar a função de zoom se o elemento selecionado for pequeno demais



7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

Selecionar o ponto de referência como ponto de intersecção do segundo elemento



- Selecionar o modo de determinação do ponto de referência
- Clicar com o botão esquerdo do rato no primeiro elemento (reta, círculo completo ou arco de círculo): o TNC mostra com uma estrela os pontos de referência selecionáveis que se encontram sobre o elemento selecionado. O elemento é realçado com cor
- Clicar com o botão esquerdo do rato no segundo elemento (reta, círculo completo ou arco de círculo): o TNC coloca o símbolo de ponto de referência no ponto de intersecção

O TNC calcula também o ponto de intersecção do segundo elemento quando este se situa no prolongamento de um elemento.

Quando o TNC consegue calcular mais pontos de intersecção, o comando seleciona o ponto de intersecção que se situa a seguir ao clique do rato do segundo elemento.

Quando o TNC não consegue calcular qualquer ponto de intersecção, anulará de novo um elemento já marcado.

É possível apagar um ponto de referência, premindo no ícone 🖗.

Informações dos elementos

Na janela Informação dos elementos, o TNC mostra a que distância do ponto zero do desenho se encontra o ponto de referência selecionado.



7

Selecionar e guardar contorno

Para poder selecionar um contorno, deve utilizar o touchpad situado no teclado do TNC ou um rato ligado por USB.

Na seleção do contorno, determine a direção de volta de modo a que esta coincida com a direção de maquinagem desejada.

Selecione o primeiro elemento de contorno de forma a que seja possível uma aproximação sem colisão.

Se os elementos de contorno tiverem de estar muito próximos uns dos outros, utilizar a função de zoom.

É possível selecionar os seguintes elementos DXF como contorno:

- LINE (Reta)
- CIRCLE (Círculo completo)
- ARC (Círculo teórico)
- POLYLINE (polilinha)

Podem utilizar-se elipses e splines para os pontos de intersecção, mas não é possível selecioná-las. Se selecionar elipses ou splines, então estas são exibidas a vermelho.

Informações dos elementos

Na janela Informação dos elementos, o TNC apresenta diferentes informações sobre o elemento de contorno que tenha selecionado em último lugar na janela Vista de listas ou marcado na janela Gráfico.

- Layer: indica em que camada se encontra
- **Type**: indica o elemento de que se trata, por exemplo, linha
- Coordenadas: mostram o ponto inicial, o ponto final de um elemento e, eventualmente o ponto central do círculo e o raio



7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

- Selecionar modo para seleção do contorno: a janela Gráfico é ativada para a seleção do contorno
- Para selecionar um elemento de contorno: colocar o rato sobre o elemento desejado. O TNC mostra a direção de volta numa linha tracejada. Pode alterar a direção de volta, colocando o rato no outro lado do ponto central de um elemento. Selecionar o elemento com o botão esquerdo do rato. O TNC apresenta o elemento de contorno selecionado a azul. Quando outros elementos de contorno são selecionáveis na direção de volta escolhida, o TNC assinala estes elementos a verde
- Quando outros elementos de contorno são claramente selecionáveis na direção de volta escolhida, então o TNC assinala estes elementos a verde. Nas ramificações é escolhido o elemento que tenha a menor distância angular. Ao clicar nestes últimos elementos a verde, todos os elementos são aceites no programa de contornos
- Na janela Vista de listas, o TNC mostra todos os elementos de contorno selecionados. O TNC mostra os elementos ainda marcados a verde sem cruzinhas na coluna NC. O TNC não guarda tais elementos no programa de contornos. Também é possível aceitar elementos marcados no programa de contornos, clicando na janela Vista de listas
- Se necessário, pode anular a seleção de elementos já selecionados, clicando novamente no elemento na janela Gráfico e mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL. Clicando uma vez no ícone, é possível desmarcar todos os elementos selecionados
- Guardar os elementos de contorno selecionados na área de transferência do TNC para, em seguida, poder inserir o contorno num programa em texto claro ou
- Guardar elementos de contorno selecionados num programa Klartext: o TNC mostra uma janela sobreposta onde se pode introduzir o diretório de destino, um nome de ficheiro qualquer e o tipo de ficheiro
- Confirmar introdução: o TNC guarda o programa de contorno no diretório selecionado
- Se desejar selecionar ainda outros contornos: premir o ícone Desmarcar elementos selecionados e selecionar o contorno seguinte conforme descrito acima

G

X





O TNC emite duas definições de bloco (**BLK FORM**) no programa de contornos. A primeira definição contém as dimensões de todo o ficheiro DXF, a segunda abrange os elementos de contorno selecionados - e, assim, a definição atuante de modo que se obtém um tamanho de bloco otimizado.

O TNC guarda apenas os elementos que também foram efetivamente selecionados (elementos marcados a azul) e que, portanto, estão assinalados com uma cruzinha na janela Vista de listas.

Dividir, prolongar, encurtar elementos de contorno

Para modificar elementos de contorno, proceda da seguinte forma:

- G
- A janela Gráfico está ativa para a seleção do contorno
- Selecionar ponto inicial: marcando um elemento ou o ponto de intersecção entre dois elementos (com a tecla Shift), aparece uma estrela vermelha que servirá de ponto inicial
- Selecionar o elemento de contorno seguinte: colocar o rato sobre o elemento desejado. O TNC mostra a direção de volta numa linha tracejada. Quando selecionar o elemento, o TNC apresenta o elemento de contorno selecionado a azul. Caso os elementos não possam ser unidos, então o TNC mostra o elemento selecionado a cinzento
- Quando outros elementos de contorno são claramente selecionáveis na direção de volta escolhida, então o TNC assinala estes elementos a verde. Nas ramificações é escolhido o elemento que tenha a menor distância angular. Ao clicar nestes últimos elementos a verde, todos os elementos são aceites no programa de contornos

Com o primeiro elemento de contorno, seleciona-se a direção de volta do contorno.

Se o elemento de contorno a prolongar / a encurtar for uma reta, então o TNC prolonga / diminui linearmente o elemento de contorno. Quando o elemento de contorno a alongar/a encurtar é um arco de círculo, o TNC alonga/encurta o arco de círculo circularmente.



7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

Selecionar e guardar posições de maquinagem



Para poder selecionar posições de maquinagem, deve utilizar o touchpad no teclado do TNC ou um rato ligado por USB.

Se as posições a selecionar tiverem de estar muito próximas umas das outras, utilizar a função de zoom. Eventualmente, selecionar o ajuste básico, de modo a que o TNC mostre trajetórias de ferramenta.

Mais informações: "Ajustes básicos", Página 300

Para selecionar posições de maquinagem, há três possibilidades à sua disposição:

- Seleção individual: a posição de maquinagem desejada é selecionada através de cliques individuais do rato.
 Mais informações: "Seleção individual", Página 309
- Seleção rápida de posições de furação através de marcação com o rato: marcando uma área com o rato, todas as posições de furação aí contidas são selecionadas.
 Mais informações: "Seleção rápida de posições de furação através de marcação com o rato", Página 310
- Seleção rápida de posições de furação através de ícone: pressionando o ícone, o TNC mostra todos os diâmetros de furação existentes.

Mais informações: "Seleção rápida de posições de furação através do ícone", Página 311

Selecionar o tipo de ficheiro

Pode selecionar os seguintes tipos de ficheiro:

- Tabela de pontos (.PNT)
- Programa em texto claro (.H)

Caso guarde as posições de maquinagem num programa em texto claro, então o TNC cria um bloco linear separado com chamada de ciclo (L X... Y... M99) para cada posição de maquinagem. Este programa também pode ser transferido para comandos TNC antigos para aí ser processado.



As tabelas de pontos (.PNT) do TNC 640 e do iTNC 530 não são compatíveis. A transmissão e o processamento da tabela de pontos no tipo de comando diferente causam problemas e levam a um comportamento imprevisível.



Seleção individual



Selecionar modo para seleção da posição de maquinagem: a janela Gráfico é ativada para a seleção da posição

- Para selecionar uma posição de maquinagem: colocar o rato sobre o elemento desejado; o TNC representa o elemento em laranja. Mantendo simultaneamente a tecla Shift pressionada, o TNC mostra então, com uma estrela, as posições de maquinagem selecionáveis que estão sobre o elemento. Clicando num círculo, o TNC aceita diretamente o ponto central do círculo como posição de maquinagem. Premindo simultaneamente a tecla Shift, o TNC mostra então, com uma estrela, as posições de maquinagem selecionáveis. O TNC aceita a posição selecionada na janela Vista de listas (visualização de um símbolo de ponto)
- Se necessário, pode anular a seleção de elementos já selecionados, clicando novamente no elemento na janela Gráfico e mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL. Em alternativa, selecionar o elemento na janela Vista de listas e premir a tecla **DEL**. Clicando uma vez no ícone, é possível desmarcar todos os elementos selecionados
- Se desejar definir a posição de maquinagem através da intersecção de dois elementos, clique no primeiro elemento com o botão esquerdo do rato: o TNC mostra com uma estrela as posições de maguinagem selecionáveis
- Clicar no segundo elemento (reta, círculo completo ou arco de círculo) com o botão esquerdo do rato: o TNC aceita o ponto de intersecção dos elementos na janela Vista de listas (mostra-se um símbolo de ponto). Caso existam vários pontos de intersecção, o TNC assume o mais próximo do rato.
- Guardar as posições de maquinagem selecionadas na área de transferência do TNC para, em seguida, poder inseri-las como bloco de posicionamento com chamada de ciclo num programa em texto claro ou
- Guardar as posições de maquinagem selecionadas num ficheiro de pontos: o TNC mostra uma janela sobreposta onde se pode introduzir o diretório de destino, um nome de ficheiro qualquer e o tipo de ficheiro
- Confirmar introdução: o TNC guarda o programa de contorno no diretório selecionado
- Se desejar selecionar ainda outras posições de maquinagem: premir o ícone Desmarcar elementos selecionados e selecionar conforme descrito acima









7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

Seleção rápida de posições de furação através de marcação com o rato

- ť+
- Selecionar modo para seleção da posição de maquinagem: a janela Gráfico é ativada para a seleção da posição
- Para selecionar posições de maquinagem: premir a tecla Shift e marcar uma área com o botão esquerdo do rato. O TNC assume todos os círculos completos que se encontrem integralmente na área como posição de furação: o TNC abre uma janela sobreposta onde se podem filtrar os furos segundo o seu tamanho
- Definir os ajustes de filtragem e confirmar com o botão no ecrã OK: o TNC aceita as posições selecionadas na janela Vista de listas (visualização de um símbolo de ponto).
 Mais informações: "Ajustes de filtragem"

Mais informações: "Ajustes de filtragem", Página 312

- Se necessário, pode anular a seleção de elementos já selecionados, clicando novamente no elemento na janela Gráfico e mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL. Em alternativa, selecionar o elemento na janela Vista de listas e premir a tecla DEL. Pode selecionar todos os elementos, marcando de novo uma área e mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL
- Guardar as posições de maquinagem selecionadas na área de transferência do TNC para, em seguida, poder inseri-las como bloco de posicionamento com chamada de ciclo num programa em texto claro ou
- Guardar as posições de maquinagem selecionadas num ficheiro de pontos: o TNC mostra uma janela sobreposta onde se pode introduzir o diretório de destino, um nome de ficheiro qualquer e o tipo de ficheiro
- Confirmar introdução: o TNC guarda o programa de contorno no diretório selecionado
- Se desejar selecionar ainda outras posições de maquinagem: premir o ícone Desmarcar elementos selecionados e selecionar conforme descrito acima



Seleção rápida de posições de furação através do ícone



 Selecionar modo para seleção de posições de maquinagem: a janela Gráfico é ativada para a seleção da posição



 Selecionar o ícone: o TNC abre uma janela sobreposta onde se podem filtrar os furos segundo o seu tamanho

Se necessário, definir os ajustes de filtragem e confirmar com o botão no ecrã OK: o TNC aceita as posições selecionadas na janela Vista de listas (visualização de um símbolo de ponto).
 Mais informações: "Ajustes de filtragem", Página 312

- Se necessário, pode anular a seleção de elementos já selecionados, clicando novamente no elemento na janela Gráfico e mantendo premida adicionalmente a tecla CTRL. Em alternativa, selecionar o elemento na janela Vista de listas e premir a tecla DEL. Clicando uma vez no ícone, é possível desmarcar todos os elementos selecionados
- Guardar as posições de maquinagem selecionadas na área de transferência do TNC para, em seguida, poder inseri-las como bloco de posicionamento com chamada de ciclo num programa em texto claro ou
- Guardar as posições de maquinagem selecionadas num ficheiro de pontos: o TNC mostra uma janela sobreposta onde se pode introduzir o diretório de destino, um nome de ficheiro qualquer e o tipo de ficheiro
- Confirmar introdução: o TNC guarda o programa de contorno no diretório selecionado
- Se desejar selecionar ainda outras posições de maquinagem: premir o ícone Desmarcar elementos selecionados e selecionar conforme descrito acima



7.3 Conversor de DXF (Opção #42)

Ajustes de filtragem

Depois de ter marcado as posições de furação através da seleção rápida, o TNC mostra uma janela sobreposta em que, à esquerda, é apresentado o menor diâmetro de furação encontrado e, à direita, o maior. Com os botões no ecrã por baixo da indicação de diâmetro, é possível ajustar o diâmetro de modo a poder aceitar os diâmetros de furação desejados.

Estad a disposição os seguintes botoes no cera.		
Ícone	Ajuste de filtragem dos menores diâmetros	
1<<	Mostrar o menor diâmetro encontrado (ajuste básico)	
<	Mostrar o menor diâmetro mais próximo encontrado	
>	Mostrar o maior diâmetro mais próximo encontrado	
>>	Mostrar o maior diâmetro encontrado. O TNC define o filtro para o menor diâmetro para o valor que está definido para o maior diâmetro.	
Ícone	Ajuste de filtragem dos maiores diâmetros	
Ícone <<	Ajuste de filtragem dos maiores diâmetros Mostrar o menor diâmetro encontrado. O TNC define o filtro para o maior diâmetro para o valor que está definido para o menor diâmetro.	
Ícone << <	Ajuste de filtragem dos maiores diâmetros Mostrar o menor diâmetro encontrado. O TNC define o filtro para o maior diâmetro para o valor que está definido para o menor diâmetro. Mostrar o menor diâmetro mais próximo encontrado	
Ícone << < >	Ajuste de filtragem dos maiores diâmetrosMostrar o menor diâmetro encontrado. O TNC define o filtro para o maior diâmetro para o valor que está definido para o menor diâmetro.Mostrar o menor diâmetro mais próximo encontradoMostrar o maior diâmetro mais próximo encontrado	

Estão à disposição os seguintes botões no ecrã:





Pode fazer realçar a trajetória da ferramenta através do ícone **MOSTRAR TRAJEC MOSTRAR**.

Mais informações: "Ajustes básicos", Página 300

Informações dos elementos

Na janela Informação dos elementos, o TNC apresenta as coordenadas da posição de maquinagem que tenha selecionado em último lugar na janela Vista de listas ou na janela Gráfico com o rato.

Poderá alterar a representação o gráfico também o com o rato. Dispõe-se das seguintes funções:

- Para rodar o modelo representado em três dimensões: manter o botão direito do rato pressionado e deslocar o rato.
- Para deslocar o modelo representado: manter premido o botão intermédio do rato ou a roda do rato, e movimentar o mesmo
- Para ampliar uma determinada área: selecionar a área com o botão esquerdo do rato pressionado. Quando soltar o botão esquerdo do rato, o TNC amplia a vista
- Para ampliar e reduzir rapidamente uma área qualquer: girar a roda do rato para a frente ou para trás
- Para regressar à vista padrão: premir a tecla Shift e fazer simultaneamente duplo clique com o botão direito do rato. Se apenas fizer duplo clique com o botão direito do rato, o ângulo de rotação mantém-se inalterado





Subprogramas e repetições parciais de um programa

Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.1 Caracterizar subprogramas e repetições parciais de um programa

8.1 Caracterizar subprogramas e repetições parciais de um programa

É possível executar repetidas vezes com subprogramas e repetições parciais dum programa os passos de maquinagem programados uma vez.

Label

8

Os subprogramas e as repetições parciais de um programa começam num programa de maquinagem com a marca LBL, que é a abreviatura de LABEL (em inglês, marca).

Os LABEL recebem um número entre 1 e 65534 ou um nome possível de ser definido pelo utilizador. Só se pode atribuir uma vez cada número LABEL ou cada nome LABEL no programa, premindo a tecla **LABEL SET**. A quantidade de nomes Label possível de introduzir apenas é limitada pela memória interna.



Não utilize várias vezes um número Label ou um nome Label!

Label 0 (**LBL 0**) caracteriza o final de um subprograma e, por isso, pode ser utilizado quantas vezes se pretender.

8.2 Subprogramas

Funcionamento

- 1 O TNC executa o programa de maquinagem até à chamada dum subprograma **CALL LBL**
- 2 A partir daqui, o TNC executa o subprograma chamado até ao fim do subprograma **LBL 0**.
- 3 Depois, o TNC prossegue o programa de maquinagem com o bloco subsequente à chamada do subprograma **CALL LBL**



Avisos sobre a programação

- Um programa principal pode conter quantos subprogramas se quiser
- Pode chamar-se subprogramas em qualquer sequência quantas vezes se pretender
- Um subprograma não pode chamar-se a si mesmo
- Os subprogramas programam-se a seguir ao bloco com M2 ou M30
- Se houver subprogramas dentro do programa de maquinagem antes do bloco com M2 ou M30, estes executam-se, pelo menos uma vez, sem chamada

⁸ Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.2 Subprogramas

Programar um subprograma



- Introduzir o número do subprograma. Se desejar utilizar o nome LABEL: premir a tecla LBL-NAME para mudar para introdução de texto
- Introduzir conteúdo
- Assinalar o fim: premir a tecla LBL SET e introduzir o número Label 0

Chamar um subprograma



LBL SET

Chamar um subprograma: Premir a tecla LBL CALL

- Introduzir o número de subprograma do subprograma a chamar. Se desejar utilizar o nome LABEL: premir a tecla LBL-NAME para mudar para introdução de texto.
- Se desejar introduzir o número de um parâmetro string como endereço de destino: premindo a softkey QS, o TNC salta para o nome Label que é indicado no parâmetro string definido
- Ignorar repetições REP com a tecla NO ENT. As repetições REP só se usam nas repetições parciais de um programa



CALL LBL 0 não é permitido, pois corresponde à chamada do fim de um subprograma.

8.3 Programar uma repetição de programa parcial

Label

As repetições de programas parciais começam com a marca LBL. Uma repetição parcial de um programa termina com CALL LBL n REPn.



Funcionamento

- 1 O TNC executa o programa de maquinagem até ao fim do programa parcial (**CALL LBL n REPn**)
- 2 A seguir, o TNC repete o programa parcial entre o LABEL chamado e a chamada de Label **CALL LBL n REPn** tantas vezes quantas se tenham indicado em **REP**
- 3 Depois o TNC continua com o programa de maquinagem

Avisos sobre a programação

- Pode-se repetir uma parte de programa até 65.534 vezes sucessivamente
- O comando executa sempre os programas parciais mais uma vez do que as repetições programadas, dado que a primeira repetição começa a seguir à primeira maquinagem.

Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.3 Programar uma repetição de programa parcial

Programar uma repetição de um programa parcial

- LBL SET
- Assinalar o começo: premir a tecla LBL SET e introduzir um número LABEL para repetir a parte do programa. Se desejar utilizar o nome LABEL: premir a tecla LBL-NAME para mudar para introdução de texto
- Introduzir um programa parcial

Chamar uma repetição de um programa parcial

- LBL CALL
- Chamar um programa parcial: premir a tecla LBL CALL
- Introduzir o número de programa parcial do programa parcial a repetir. Se desejar utilizar o nome LABEL: premir a tecla LBL-NAME para mudar para introdução de texto
- Introduzir o número das repetições REP e confirmar com a tecla ENT

8.4 Um programa qualquer como subprograma

Resumo das softkeys

Se premir a tecla **PGM CALL**, o TNC mostra as softkeys seguintes:

Softkey	Função
CHAMAR PROGRAMA	Chamar o programa com PGM CALL
SELECIONAR TABELA PNTS ZERO	Selecionar a tabela de ponto zero com SEL TABLE
SELECIONAR TABELA PONTOS REF	Selecionar a tabela de pontos com SEL PATTERN
SELECC. CONTORNO	Selecionar o programa de contorno com SEL CONTOUR
SELECC. PROGRAMA	Selecionar o programa com SEL PGM
CHAMAR PROGRAMA SELECIONAD	Chamar o último ficheiro selecionado com CALL SELECTED PGM

Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.4 Um programa qualquer como subprograma

Funcionamento

8

- 1 O TNC executa um programa de maquinagem até se chamar outro programa de maquinagem com **CALL PGM**
- 2 A seguir, o TNC executa o programa de maquinagem chamado até ao fim do programa
- 3 Depois, o TNC executa novamente o programa de maquinagem a chamar com o bloco a seguir à chamada do programa



Se desejar utilizar chamadas de programa variáveis em conjunto com parâmetros de string, utilize a função **SEL PGM**.

Avisos sobre a programação

- Para chamar um programa de maquinagem qualquer, o TNC não necessita de labels
- O programa chamado não pode conter a função auxiliar M2 ou M30. Caso tenha definido subprogramas com label no programa de maquinagem chamado, então deve substituir M2 ou M30 pela função de salto FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99, para saltar obrigatoriamente este programa parcial.
- O programa de maquinagem chamado não pode conter nenhuma chamada CALL PGM no programa que se pretende chamar (laço fechado)



Chamar um programa qualquer como subprograma

Atenção, perigo de colisão!

As conversões de coordenadas que defina no programa chamado e não anule especificamente mantêm-se ativas também para o programa a chamar.

Se se introduzir só o nome do programa, o programa chamado tem que estar no mesmo diretório do programa que se pretende chamar.

Se o programa chamado não estiver no mesmo diretório que o programa a chamar, deve-se introduzir o nome do caminho completo, p.ex. **TNC:** \ZW35\DESBASTE\PGM1.H

Se se quiser chamar um programa DIN/ISO, devese introduzir o tipo de ficheiro .l a seguir ao nome do programa.

Também se pode chamar um programa qualquer com o ciclo **12 PGM CALL**.

Numa **PGM CALL**, por princípio, os parâmetros Q atua de forma global. Por isso, tenha em mente que as modificações em parâmetros Q no programa chamado atuam também no programa que se pretende chamar.

Chamada com PGM CALL

A função **PGM CALL** permite chamar um programa qualquer como subprograma. O comando executa o programa chamado no ponto em que o utilizador o chamou no programa.



 Selecionar as funções para a chamada do programa: premir a tecla PGM CALL



Premir a softkey CHAMAR PROGRAMA: o TNC inicia o diálogo para definição do programa a chamar. Introduzir nome de caminho com o teclado no ecrã

ou

- SELECIONAR FICHEIRO
- Premir a softkey SELECIONAR FICHEIRO: o TNC mostra uma janela de seleção, através da qual pode selecionar o programa a chamar, confirmar com ateclaENT

Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.4 Um programa qualquer como subprograma

Chamada com SEL PGM e CALL SELECTED PGM

A função **SEL PGM** permite chamar um programa qualquer como subprograma e chamá-lo noutro ponto do programa. O comando executa o programa chamado no ponto em que o utilizador o chamou no programa com **CALL SELECTED PGM**.

A função **SEL PGM** também é permitida com parâmetros string, de modo que é possível comandar chamadas de programa de forma variável.

Selecione o programa da seguinte forma:

PGM CALL

8

 Selecionar as funções para a chamada do programa: premir a tecla PGM CALL



- Premir a softkey SELECC. PROGRAMA: o TNC inicia o diálogo para definição do programa a chamar.
- SELECIONAR FICHEIRO
- Premir a softkey SELECIONAR FICHEIRO: o TNC mostra uma janela de seleção, através da qual pode selecionar o programa a chamar, confirmar com ateclaENT

Chame o programa selecionado da seguinte forma:

- PGM CALL
- Selecionar as funções para a chamada do programa: premir a tecla PGM CALL
- CHAMAR PROGRAMA SELECIONAD
- Premir a softkey CHAMAR PROGRAMA SELECIONAD: o TNC chama o último programa selecionado com CALL SELECTED PGM
8.5 Aninhamentos

Tipos de aninhamentos

- Chamadas de subprograma em subprogramas
- Repetições parciais dentro de uma repetição parcial do programa
- Chamadas de subprograma em repetições de programas parciais
- Repetições parciais de programa em subprogramas

Profundidade de aninhamento

A profundidade de sobreposição determina quantas vezes os programas parciais ou subprogramas podem conter outros subprogramas ou repetições parciais de um programa.

- Máxima profundidade de aninhamento para subprogramas: 19
- Máxima profundidade de aninhamento para chamadas do programa principal: 19, sendo que CYCL CALL atua como uma chamada de programa principal
- É possível aninhar repetições de programas parciais quantas vezes se quiser

8 Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.5 Aninhamentos

Subprograma dentro de um subprograma

Exemplo de blocos NC

O BEGIN PGM UPGMS MM	
17 CALL LBL "UP1"	Chamar subprograma em caso de LBL UP1
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Último bloco de programa do programa principal com M2
36 LBL "UP1"	Início do subprograma UP1
39 CALL LBL 2	Chamada do subprograma em LBL2
45 LBL 0	Fim do subprograma 1
46 LBL 2	Início do subprograma 2
62 LBL 0	Fim do subprograma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Execução do programa

- 1 Execução do programa principal UPGMS até ao bloco 17
- 2 Chamada do subprograma UP1 e execução até ao bloco 39
- 3 Chamada do subprograma 2 e execução até ao bloco 62. Fim do subprograma 2 e retrocesso ao subprograma de onde foi chamado
- 4 O subprograma UP1 é executado do bloco 40 ao bloco 45. Fim do subprograma UP1 e retrocesso para o programa principal UPGMS
- 5 Execução do programa principal UPGMS do bloco 18 até ao bloco 35. Retrocesso ao bloco 1 e fim do programa

Repetir repetições parciais de um programa

Exemplo de blocos NC

O BEGIN PGM REPS MM	
15 LBL 1	Início da repetição parcial 1 do programa
20 LBL 2	Início da repetição parcial 2 do programa
27 CALL LBL 2 REP 2	Chamada de programa parcial com 2 repetições
35 CALL LBL 1 REP 1	Programa parcial entre este bloco e LBL 1
	(Bloco 15) é repetido 1 vez
50 END PGM REPS MM	

Execução do programa

- 1 Execução do programa principal REPS até ao bloco 27
- 2 O programa parcial é repetido 2 vezes entre o bloco 27 e o bloco 20
- 3 Execução do programa principal REPS do bloco 28 até ao bloco 35
- 4 O programa parcial entre o bloco 35 e o bloco 15 é repetido 1 vez (contém a repetição de programa parcial entre o bloco 20 e o bloco 27)
- 5 Execução do programa principal REPS do bloco 36 ao bloco 50. Retrocesso ao bloco 1 e fim do programa

8 Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.5 Aninhamentos

Repetição do subprograma

Exemplo de blocos NC

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
10 LBL 1	Início da repetição parcial 1 do programa
11 CALL LBL 2	Chamada do subprograma
12 CALL LBL 1 REP 2	Chamada de programa parcial com 2 repetições
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Último bloco do programa principal com M2
20 LBL 2	Início do subprograma
28 LBL 0	Fim do subprograma
29 END PGM UPGREP MM	

Execução do programa

- 1 Execução do programa principal UPGREP até ao bloco 11
- 2 Chamada e execução do subprograma 2
- 3 O programa parcial entre o bloco 12 e o bloco 10 é repetido 2 vezes: o subprograma 2 é repetido 2 vezes
- 4 Execução do programa principal UPGREP do bloco 13 ao bloco 19. Retrocesso ao bloco 1 e fim do programa

8.6 Exemplos de programação

Exemplo: fresar um contorno em várias aproximações

Execução do programa:

- Posicionamento prévio da ferramenta sobre o lado superior da peça de trabalho
- Introduzir passo em incremental
- Fresar contorno
- Repetir passo e fresar contorno



0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chamada de ferramenta
4 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Posicionamento prévio no plano de maquinagem
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Posicionamento prévio sobre o lado superior da peça de trabalho
7 LBL 1	Marca para a repetição parcial do programa
8 L IZ-4 RO FMAX	Aprofundamento em incremental (em vazio)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Chegada ao contorno
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Contorno
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Saída do contorno
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Retirar
19 CALL LBL 1 REP 4	Retrocesso a LBL 1; quatro vezes no total
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
21 END PGM PGMWDH MM	

8 Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.6 Exemplos de programação

Exemplo: grupos de furos

Execução do programa:

- Aproximação de grupos de furos no programa principal
- Chamada de grupo de furos (subprograma 1) no programa principal
- Programar grupo de furos só uma vez no subprograma 1



0 BEGIN PGM UP1 M	Μ	
1 BLK FORM 0.1 Z X	+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+1	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S50	000	Chamada da ferramenta
4 L Z+250 R0 FMAX		Retirar a ferramenta
5 CYCL DEF 200 FUR	AR	Definição do ciclo de Furar
Q200=2	;DISTANCIA SEGURANCA	
Q201=-10	;PROFUNDIDADE	
Q206=250	;AVANCO INCREMENTO	
Q202=5	;INCREMENTO	
Q210=0	;TEMPO ESPERA EM CIMA	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10	;2. DIST. SEGURANCA	
Q211=0.25	;TEMPO ESP. EM BAIXO	
Q395=0	;REFER. PROFUNDIDADE	
6 L X+15 Y+10 R0 F/	MAX M3	Aproximar ao ponto inicial do grupo de furos 1
7 CALL LBL 1		Chamada do subprograma para o grupo de furos
8 L X+45 Y+60 R0 F/	MAX	Aproximar ao ponto inicial do grupo de furos 2
9 CALL LBL 1		Chamada do subprograma para o grupo de furos
10 L X+75 Y+10 R0 F	FMAX	Aproximar ao ponto inicial do grupo de furos 3
11 CALL LBL 1		Chamada do subprograma para o grupo de furos
12 L Z+250 R0 FMAX	(M2	Fim do programa principal
13 LBL 1		Início do sub-programa 1: Grupo de furos
14 CYCL CALL		Furo 1
15 L IX+20 R0 FMAX	M99	Aproximar ao furo 2, chamada do ciclo
16 L IY+20 R0 FMAX	M99	Aproximar ao furo 3, chamada do ciclo
17 L IX-20 R0 FMAX M99		Aproximar ao furo 4, chamada do ciclo
18 LBL 0		Fim do subprograma 1
19 END PGM UP1 MM	l	

Exemplo: grupo de furos com várias ferramentas

Execução do programa:

- Programar ciclos de maquinagem no programa principal
- Chamar figura de furos completa (subprograma 1) no programa principal
- Aproximar ao grupo de furos (subprograma 2) no subprograma 1
- Programar grupo de furos só uma vez no subprograma 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	٨	
1 BLK FORM 0.1 Z X+	+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+1	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S50	000	Chamada da ferramenta broca de centragem
4 L Z+250 R0 FMAX		Retirar a ferramenta
5 CYCL DEF 200 FUR	AR	Definição do ciclo Centrar
Q200=2	;DISTANCIA SEGURANCA	
Q201=-3	;PROFUNDIDADE	
Q206=250	;AVANCO INCREMENTO.	
Q202=3	;INCREMENTO	
Q210=0	;TEMPO ESPERA EM CIMA	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10	;2. DIST. SEGURANCA	
Q211=0.25	;TEMPO ESP. EM BAIXO	
Q395=0	;REFER. PROFUNDIDADE	
6 CALL LBL 1		Chamada do subprograma 1 para figura de furos completa
7 L Z+250 R0 FMAX		
8 TOOL CALL 2 Z S40	000	Chamada da ferramenta broca
9 FN 0: Q201 = -25		Nova profundidade para furar
10 FN 0: Q202 = +5		Nova aproximação para furar
11 CALL LBL 1		Chamada do subprograma 1 para figura de furos completa
12 L Z+250 R0 FMAX		
13 TOOL CALL 3 Z S	500	Chamada da ferramenta escareador

Subprogramas e repetições parciais de um programa

8.6 Exemplos de programação

14 CYCL DEF 201 AL	ARGAR	Definição do ciclo alargar furo
Q200=2	;DISTANCIA SEGURANCA	
Q201=-15	;PROFUNDIDADE	
Q206=250	;AVANCO INCREMENTO.	
Q211=0.5	;TEMPO ESP. EM BAIXO	
Q208=400	;AVANCO DE RETROCESSO	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10	;2. DIST. SEGURANCA	
15 CALL LBL 1		Chamada do subprograma 1 para figura de furos completa
16 L Z+250 R0 FMAX	ά M2	Fim do programa principal
17 LBL 1		Início do subprograma 1: Figura de furos completa
18 L X+15 Y+10 R0 F	ГМАХ МЗ	Aproximar ao ponto inicial do grupo de furos 1
19 CALL LBL 2		Chamada do subprograma 2 para grupo de furos
20 L X+45 Y+60 R0 F	MAX	Aproximar ao ponto inicial do grupo de furos 2
21 CALL LBL 2		Chamada do subprograma 2 para grupo de furos
22 L X+75 Y+10 R0 F	FMAX	Aproximar ao ponto inicial do grupo de furos 3
23 CALL LBL 2		Chamada do subprograma 2 para grupo de furos
24 LBL 0		Fim do subprograma 1
25 I BL 2		Início do sub-programa 2: Grupo de furos
		1° furo com ciclo de maguinagem ativado
27 L 1X+20 PO FMAX	MOO	Chagada ao 2º furo, chamada do ciclo
	M99	
	M33	
29 L IX-20 RO FMAX	M99	Chegada ao 4 [∞] furo, chamada do ciclo
30 LBL 0		Fim do subprograma 2
31 END PGM UP2 MM		



9.1 Princípio e resumo das funções

9.1 Princípio e resumo das funções

Com os parâmetros Q, é possível definir num só programa NC famílias completas de peças, programando parâmetros Q variáveis em lugar de valores numéricos fixos.

Utilize parâmetros Op. ex. para:

- Valores de coordenadas
- Avanços

9

- Velocidades
- Dados de ciclo

Com os parâmetros Q, também pode:

- Programar contornos que são definidos através de funções matemáticas
- Fazer depender a execução de passos de maquinagem de condições lógicas
- Configurar programas FK de forma variável

Os parâmetros Q são sempre compostos por letras e algarismos. As letras servem para definir o tipo de parâmetro Q e os números a classe de parâmetro Q.

Encontra informações detalhadas na tabela seguinte:

de funções	Q5
inagem de	
s e algarismos. 2 e os números a	
te:	
nificado	

Tipo de parâmetro Q	Classe de parâmetro Q	Significado
Parâmetros Q :		Os parâmetros atuam em todos os programas NC na memória do TNC
	0 – 99	Parâmetros para o utilizador , caso não ocorram sobreposições com os ciclos SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parâmetros para funções especiais do TNC que são lidas por programas NC do utilizador ou por ciclos.
	200 – 1199	Parâmetros que são utilizados, preferencialmente, em ciclos HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parâmetros que são utilizados, de preferência, em ciclos do fabricante, se forem devolvidos valores ao programa do utilizador
	1400 – 1599	Parâmetros que são utilizados, preferencialmente, em parâmetros de introdução de ciclos do fabricante
	1600 – 1999	Parâmetros para o utilizador
Parâmetros QL :		Parâmetros só atuantes localmente no interior de um programa NC
	0 – 499	Parâmetros para o utilizador
Parâmetros QR :		Parâmetros que atuam permanentemente (remanescentes) em todos os programas NC na memória do TNC, mesmo em caso de interrupção de corrente
	0 – 499	Parâmetros para o utilizador

9

Existem ainda parâmetros **QS** à sua disposição (**S** equivale a String), com os quais poderá trabalhar também textos no TNC.

Tipo de parâmetro Ω	Classe de parâmetro Q	Significado
Parâmetros QS :		Os parâmetros atuam em todos os programas NC na memória do TNC
	0 – 99	Parâmetros para o utilizador , desde que não ocorram sobreposições com os ciclos SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parâmetros para funções especiais do TNC que são lidas por programas NC do utilizador ou por ciclos.
	200 – 1199	Parâmetros que são utilizados, preferencialmente, em ciclos HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parâmetros que são utilizados, de preferência, em ciclos do fabricante, se forem devolvidos valores ao programa do utilizador
	1400 – 1599	Parâmetros que são utilizados, preferencialmente, em parâmetros de introdução de ciclos do fabricante
	1600 – 1999	Parâmetros para o utilizador
Con suas clas utiliz	segue a maior segurança p s aplicações, se utilizar excl ses de parâmetros Q recon zador no seu programa NC.	ossível para as usivamente as nendadas para o
Tenł das HEII	na em consideração que a ι classes de parâmetros Q é DENHAIN, embora não pos	itilização indicada recomendada pela sa ser garantida.
Fund podu utiliz sua	ções do fabricante da máqu em levar a sobreposições c zador! Consulte, a este prop máquina e a documentação	ina ou de terceiros om o programa NC do pósito, o manual da o de terceiros.

9.1 Princípio e resumo das funções

Indicações para a programação

Não podem introduzir-se parâmetros Q misturados com valores numéricos no programa NC.

Pode atribuir aos parâmetros Q valores numéricos entre -999 999 999 e +999 999 999. O campo de introdução está limitado a um máximo de 16 carateres, dos quais até 9 são casas pré-decimais. A nível interno, o comando pode calcular valores numéricos até um montante de 10¹⁰.

Podem atribuir-se, no máximo, 255 caracteres aos **PARÂMETROS QS**

9

O TNC atribui a certos parâmetros Q e QS sempre os mesmos dados, p. ex., ao parâmetro **Q108** atribui o raio atual da ferramenta.

Mais informações: "Parâmetros Q previamente colocados", Página 397

O TNC memoriza internamente valores numéricos num formato numérico binário (Norma IEEE 754). Devido à utilização deste formato normalizado, alguns números decimais não podem ser representados de forma binária com uma exatidão de 100% (erro de arredondamento). Tenha em conta esta condicionante, em especial, quando utilizar conteúdos de parâmetros Q calculados em comandos de salto ou posicionamentos.

Pode restaurar parâmetros Q para o estado **INDEFINIDO**. Caso uma posição seja programada com um parâmetro Q indefinido, o comando igonra este movimento.

9

Chamar funções de parâmetros Q

Quando estiver a introduzir um programa de maquinagem, prima a tecla **Q** (no campo de introdução numérica e seleção de eixos, sob a tecla **+/-**). O TNC mostra as seguintes softkeys:

Softkey	Grupo de funções Página	
FUNCOES BASICAS	Funções matemáticas básicas	339
TRIGO- NOMETRIA	Funções angulares	342
CALCULO	Função para o cálculo de um círculo	343
DESVIOS	Decisões se/então, saltos	344
FUNCOES DIVERSAS	Funções especiais	348
FORMULA	Introduzir fórmulas diretamente	381
CONTORNO FORMULA	Função para a maquinagem de contornos complexos	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos
⇒	Quando define ou atribui um parâmetro Q, o TNC apresenta as softkeys Q, QL e QR. Com estas softkeys, selecione primeiro o tipo de parâmetro desejado e, seguidamente, introduza o número de parâmetro. Se tiver ligado um teclado USB, pode abrir diretamente o diálogo para a introdução de fórmulas, premindo a tecla Q .	

9.2 Tipos de funções – Parâmetros Q em vez de valores numéricos

9.2 Tipos de funções – Parâmetros Q em vez de valores numéricos

Aplicação

9

Com a função paramétrica Q **FN 0: ATRIBUIÇÃO**, é possível atribuir valores numéricos aos parâmetros Q. No programa de maquinagem fixa-se então um parâmetro Q em vez de um valor numérico.

Exemplo de blocos NC

15 FN 0: Q10=25	Atribuição
	Q10 contém o valor 25
25 L X +Q10	corresponde a L X +25

Para os tipos de funções, programam-se p.ex. como parâmetros Q as dimensões de uma peça.

Para a maquinagem dos diferentes tipos de peças de trabalho, atribua a cada um destes parâmetros um valor numérico correspondente.

Exemplo: cilindro com parâmetros Q

R = Q1
H = Q2
Q1 = +30 Q2 = +10
Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Descrever contornos por funções matemáticas

Aplicação

Com os parâmetros Q podem-se programar no programa de maquinagem funções matemáticas básicas:

- Selecionar função de parâmetro Q: premir a tecla Q (situada no campo para introdução de valores numéricos, à direita). A barra de softkeys indica as funções dos parâmetros Q.
- Seleccionar funções matemáticas básicas: premir a softkey FUNCOES BASICAS. O TNC mostra as seguintes softkeys:

Resumo

Softkey	Função
FNØ X = Y	FN 0 : ATRIBUIÇÃO p. ex., FN 0: Q5 = +60 Atribuir valor diretamente Restaurar valor de parâmetro Q
FN1 X + Y	FN 1 : ADIÇÃO p. ex. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Formar e atribuir a soma de dois valores
FN2 X - Y	FN 2 : SUBTRAÇÃO p. ex., FN 2: Q1 = +10 - +5 Formar e atribuir a diferença entre dois valores
FN3 X * Y	FN 3: MULTIPLICAÇÃO p. ex., FN 3: Q2 = +3 * +3 Formar e atribuir o produto de dois valores
FN4 X / Y	FN 4 : DIVISÃO p. ex., FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Formar e atribuir o quociente de dois valores Proibido: divisão por 0!
FN5 RAIZ QUAD	FN 5 : RAIZ QUADRADA, p. ex. FN 5 : Q20 = SQRT 4 Extrair e atribuir a raiz quadrada de um número Proibido: raiz quadrada de um valor negativo!

À direita do sinal "=", pode introduzir:

- dois números
- dois parâmetros Q
- um número e um parâmetro Q

Os parâmetros Q e os valores numéricos nas comparações podem ser dotados de sinal.

9

Programar tipos de cálculo básicos

Exemplo 1

9



FNØ

X = Y

- Selecionar a função de um parâmetro Q: premir a tecla Q
- Selecionar funções matemáticas básicas: premir a softkey FUNCOES BASICAS
- Selecionar a função de parâmetro Q ATRIBUIÇÃO: premir a softkey FNO X = Y

N.º DE PARÂMETRO PARA RESULTADO?



Introduzir 12 (número do parâmetro Q) e confirmar com a tecla ENT

Furo VALOR OU PARÂMETRO?

- ENT
- Introduzir 10: atribuir o valor numérico 10 a Q5 e confirmar com a tecla ENT

Exemplo 2

- Selecionar a função de um parâmetro Q: premir a tecla Q
- FUNCOES BASICAS

FN3

Х * Ч

Q

- Selecionar funções matemáticas básicas: premir a softkey FUNCOES BASICAS
- Selecionar a função de parâmetros Q
 MULTIPLICAÇÃO: premir a softkey FN3 X * Y

N.º DE PARÂMETRO PARA RESULTADO?



Introduzir 12 (número do parâmetro Q) e confirmar com a tecla ENT

Blocos NC no TNC

16 FN 0: Q5 = +10 17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

Furo VALOR OU PARÂMETRO?



Introduzir Q5 como primeiro valor e confirmar com a tecla ENT

2° VALOR OU PARÂMETRO?

- ENT
- Introduzir 7 como segundo valor e confirmar com a tecla ENT

Exemplo 3 - Restaurar parâmetros Q



- Selecionar a função de um parâmetro Q: premir a tecla Q
- FUNCOES BASICAS FN0 X = Y
- Selecionar funções matemáticas básicas: premir a softkey FUNCOES BASICAS
- Selecionar a função de parâmetro Q ATRIBUIÇÃO: premir a softkey FN0 X = Y

Blocos NC no TNC

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED 16 FN 0: Q1 = Q5

N.º DE PARÂMETRO PARA RESULTADO?

- ENT
- Introduzir 12 (número do parâmetro Q) e confirmar com a tecla ENT

Furo VALOR OU PARÂMETRO?



Premir SET UNDEFINED



A função **FN 0** suporta também a atribuição do valor **Undefined**. Se desejar atribuir o parâmetro Q indefinido sem **FN 0**, o comando mostra a mensagem de erro **Valor inválido**.

Funções angulares 9.4

9.4 **Funções angulares**

Definições

9

Seno:

 $\sin \alpha = a / c$ $\cos \alpha = b / c$

Co-seno: Tangente:

 $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Sendo

- c o lado oposto ao ângulo reto
- a o lado oposto ao ângulo α

b o terceiro lado

Através da tangente, o TNC pode calcular o ângulo:

 α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)



Exemplo:

a = 25 mm b = 50 mm α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57° E também: $a^{2} + b^{2} = c^{2}$ (com $a^{2} = a \times a$) $c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programar funções angulares

Premindo a softkey TRIGONOMETRIA, aparecem as funções angulares. O TNC mostra as softkeys na tabela em baixo.

Softkey	Função
FN6 SIN(X)	FN 6 : SENO p. ex., FN 6: Q20 = SIN-Q5 Determinar e atribuir o seno de um ângulo em graus (º)
D7 COS(X)	FN 7 : COSSENO p. ex., FN 7: Q21 = COS-Q5 Determinar e atribuir o cosseno de um ângulo em graus (º)
FNS X LEN Y	FN 8: RAIZ QUADRADA DA SOMA DOS QUADRADOS p. ex.,FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Formar e atribuir o comprimento a partir de dois valores
FN13 X ANG Y	FN 13: ÂNGULO p. ex.,FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Determinar e atribuir o ângulo com arctan a partir do contra-cateto/ancateto, ou sen e cos do ângulo (0 < ângulo < 360°)

9.5 Calcular círculos

Aplicação

Com as funções para o cálculo de um círculo, é possível calcular o ponto central do círculo a partir de três ou quatro pontos do círculo. O cálculo de um círculo a partir de quatro pontos é mais exato.

Aplicação: pode usar estas funções, p. ex., quando quiser determinar a posição e o tamanho de um furo ou de um círculo original recorrendo à função de apalpação programada.

Softkey Função

	p. ex.,FN 23: Q20 = CDATA Q30
3 PONTOS CIRC. DE	de três pontos do círculo
FN23	FN 23: calcular DADOS DO CÍRCULO a partir

Os pares de coordenadas de três pontos de círculo também têm que estar guardados no parâmetro Q30 e nos cinco parâmetros seguintes – aqui também até Q35.

O TNC memoriza então o ponto central do círculo do eixo principal (X em caso de eixo do mandril Z) no parâmetro Q20, o ponto central do círculo do eixo secundário (Y em caso de eixo do mandril Z) no parâmetro Q21 e no raio do círculo no parâmetro Q22.

Softkey	Função
FN24	FN 24: calcular DADOS DO CÍRCULO a parti
4 PONTOS	de quatro pontos do círculo,

p. ex., FN 24: Q20 = CDATA Q30

Os pares de coordenadas de quatro pontos de círculo também têm que estar guardados no parâmetro Q30 e nos sete parâmetros seguintes – aqui também até Q37.

O TNC memoriza então o ponto central do círculo do eixo principal (X em caso de eixo do mandril Z) no parâmetro Q20, o ponto central do círculo do eixo secundário (Y em caso de eixo do mandril Z) no parâmetro Q21 e no raio do círculo no parâmetro Q22.



Lembre-se de que **FN 23** e **FN 24**, para além do parâmetro de resultado, sobrescrevem automaticamente também os dois parâmetros seguintes.

9.6 Funções se/então com parâmetros Q

9.6 Funções se/então com parâmetros Q

Aplicação

9

Ao determinar a função se/então, o TNC compara um parâmetro Q com um outro parâmetro Q ou com um valor numérico. Quando se cumpre a condição, o TNC continua com o programa de maquinagem no Label programado a seguir à condição.

Mais informações: "Caracterizar subprogramas e repetições parciais de um programa", Página 316

Se a condição não for cumprida, o TNC executa o bloco a seguir.

Se quiser chamar outro programa como subprograma, programe a seguir ao label uma chamada de programa com **PGM CALL**.

Saltos incondicionais

Saltos incondicionais são saltos cuja condição é sempre (=incondicionalmente) cumprida, p. ex.,

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Abreviaturas e conceitos utilizados

IF	(ingl.)	Se
EQU	(em ingl. equal):	Igual
NE	(em ingl. not equal):	Diferente
GT	(em ingl. greater than):	Maior do que
LT	(em ingl. less than):	Menor do que
GOTO	(em ingl. go to):	Ir para
UNDEFINED	(em inglês, indefinido):	Indefinido
DEFINED	(em inglês, definido):	Definido

9

Programar funções se/então

Possibilidades das introduções de salto

Com a condição IF, tem à disposição as seguintes introduções:

- Números
- Textos
- Q, QL, QR
- QS (parâmetros String)

Estão disponíveis três possibilidades de introdução do endereço de salto **GOTO**:

- NOME LBL
- NÚMERO LBL

QS

Premindo a softkey **SALTAR**, aparecem as funções se/então. O TNC mostra as seguintes softkeys:

Softkey	Função
FN9 IF X EQ Y GOTO	 FN 9: SE É IGUAL, SALTO p. ex., FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Se os dois valores ou parâmetros forem iguais, salto para o label indicado
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	FN 9: SE INDEFINIDO, SALTO p. ex., FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Se o parâmetro indicado é indefinido, salto para o label indicado
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	 FN 9: SE DEFINIDO, SALTO p. ex., FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Se o parâmetro indicado é definido, salto para o label indicado
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10 : SE DIFERENTE, SALTO p. ex., FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Se os dois valores ou parâmetros forem diferentes, salto para o label indicado
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11 : SE MAIOR, SALTO p. ex., FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Se o primeiro valor ou parâmetro for maior que o segundo valor ou parâmetro, salto para o label indicado
FN12 IF X LT Y GOTO	FN 12: SE MENOR, SALTO p. ex., FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Se o primeiro valor ou parâmetro for menor que o segundo valor ou parâmetro, salto para o label indicado

9.7 Controlar e modificar parâmetros Q

9.7 Controlar e modificar parâmetros Q

Procedimento

Pode controlar e também modificar os parâmetros Q em todos os modos de funcionamento.

- Se necessário, interromper a execução do programa (p. ex., premir a tecla NC-STOP e a softkey STOP INTERNO) ou parar o teste de programa
 - Q INFO
- Chamar funções de parâmetros Q: premir a softkey Q INFO ou a tecla Q
- O TNC faz a lista de todos os parâmetros e respetivos valores atuais. Selecione o parâmetro desejado com as teclas de seta ou a tecla GOTO.
- Se pretender alterar o valor, prima a softkey
 EDITAR CAMPO ACTUAL. Introduza o novo valor e confirme com a tecla ENT
- Se não quiser alterar o valor, prima a softkey
 VALOR ACTUAL ou termine o diálogo com a tecla
 END

Os parâmetros utilizados pelo TNC em ciclos ou internamente dispõem de comentários.

Quando pretender controlar ou alterar parâmetros locais, globais ou de string, prima a softkey **MOSTRAR PARÂMETRO Q QL QR QS**. O TNC apresenta então o respetivo tipo de parâmetro. As funções anteriormente descritas também se aplicam.

Executor Executor	ao continu ao continua	a	€ P	rogramar		\odot
TNC:\nc_prog	Nstat.H					
→stat.H 17 LBL 15 18 L IX-0 19 CYCL D 20 CYCL D 21 STOP 22 CALL L 23 PLANE 24 LBL 0	D.1 RO FMAX DEF 11.0 FA DEF 11.1 SL BL 15 REF RESET STA	CTOR ESCALA sta parámetros Q [30-40,108] L R				
25 END PG	X X Z Modo: NOM F Omm/min	ок +0,434 В -100,072 С +239.870)@91)0vr 100%	INTERRUP. +0.000 +0.000 (7.5)(M.579	2 S 2500		S100%
ок	INTERRUP.				COPIAR VALOR ACTUAL	INSERIR VALOR COPIADO

É possível ver os parâmetros Q também na visualização de estado adicional em todos os modos de funcionamento (com exceção do modo de funcionamento **Programar**).

Se necessário, interromper a execução do programa p. ex., premindo a tecla NC-STOP e a softkey STOP INTERNO) ou parando o teste do programa



Chamar barra de softkeys para a divisão do ecrã

PROGRAMA + ESTADO

- Selecionar a representação no ecrã com apresentação de estado suplementar: o TNC mostra o formulário de estado **Resumo** na metade do lado direito do ecrã
- ESTADO PARAM. Q LISTA

PARAMET.

- Prima a softkey ESTADO PARAM. Q
- Prima a softkey LISTA PARÂMET. Q. O TNC abre uma janela sobreposta
- Para cada tipo de parâmetro (Q, QL, QR, QS), defina os números de parâmetro que deseja controlar. Os parâmetros Q individuais separamse por uma vírgula, enquanto os parâmetros Q consecutivos são agrupados por um traço de união, p. ex., 1,3,200-208. O campo de introdução por tipo de parâmetro compreende 132 carateres

A indicação no separador **QPARA** contém sempre oito casas decimais. O resultado de Q1 = COS89.999 é mostrado pelo comando, por exemplo, como 0.00001745. Valores muito altos e muito baixos são indicados pelo comando em escrita exponencial. O resultado de Q1 = COS 89.999 * 0.001 é mostrado pelo comando como +1.74532925e-08, sendo que e-08 corresponde ao fator 10⁻⁸.

9.8 Funções auxiliares

9.8 Funções auxiliares

Resumo

As funções auxiliares aparecem premindo a softkey **FUNCOES DIVERSAS**. O TNC mostra as seguintes softkeys:

Softkey	Função	Página
FN14 ERRO=	FN 14: ERRO Emitir avisos de erro	349
FN16 F-IMPRIME	FN 16: F-PRINT Emitir textos ou valores de parâmetros Q formatados	353
FN18 LER DADOS SISTEMA	FN 18: SYSREAD Ler dados do sistema	358
FN19 PLC=	FN 19: PLC Transmitir valores ao PLC	368
FN20 ESPERAR A	FN 20: WAIT FOR Sincronizar NC e PLC	368
FN26 ABRIR TABELA	FN 26: TABOPEN Abrir tabelas de definição livre	458
FN27 ESCREVER TABELA	FN 27: TABWRITE Escrever numa tabela de definição livre	459
FN28 LER TABELA	FN 28: TABREAD Ler a partir de uma tabela de definição livre	460
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC Transmitir até oito valores ao PLC	369
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT Exportar parâmetros Q locais ou parâmetros QS para um programa chamado	369
FN38 ENVIAR	FN 38: SEND Enviar informações desde o programa NC	369

9

FN 14: ERRO – Emitir mensagens de erro

Com a função **FN 14: ERRO**, é possível mandar emitir mensagens de erro comandadas num programa, que estão pré-programadas pelo fabricante da máquina ou pela HEIDENHAIN: quando o TNC atinge um bloco com **FN 14: ERROR** na execução ou no teste de um programa, interrompe-os e emite uma mensagem de erro. A seguir, deverá iniciar de novo o programa.

Área de números de erros	Diálogo padrão
0 999	Diálogo dependente da máquina
1000 1199	Avisos de erro internos

Exemplo de blocos NC

O TNC deve emitir uma mensagem de erro memorizada com o número de erro 1000.

180 FN 14: ERROR = 1000

Mensagem de erro previamente atribuída pela HEIDENHAIN

Número de erro	Texto
1000	Mandril?
1001	Falta o eixo da ferramenta
1002	Raio da ferramenta demasiado pequeno
1003	Raio da ferramenta demasiado grande
1004	Campo foi excedido
1005	Posição de início errada
1006	ROTAÇÃO não permitida
1007	FATOR DE ESCALA não permitido
1008	ESPELHO não permitido
1009	Deslocação não permitida
1010	Falta avanço
1011	Valor de introdução errado
1012	Sinal errado
1013	Ângulo não permitido
1014	Ponto de apalpação não atingível
1015	Demasiados pontos
1016	Introdução controversa
1017	CYCL incompleto
1018	Plano mal definido
1019	Programado um eixo errado
1020	Rotações erradas
1021	Correção do raio indefinida
1022	Arredondamento não definido
1023	Raio de arredondamento demasiado grande

9.8 Funções auxiliares

Número de erro	Texto
1024Tipo de programa indefinido	
1025 Sobreposição demasiado elevada	
1026	Falta referência angular
1027	Nenhum ciclo de maquinagem definido
1028	Largura da ranhura demasiado pequena
1029	Caixa demasiado pequena
1030	Q202 não definido
1031	Q205 não definido
1032	Introduzir Q218 maior do que Q219
1033	CYCL 210 não permitido
1034	CYCL 211 não permitido
1035	Q220 demasiado grande
1036	Introduzir Q222 maior do que Q223
1037	Introduzir Q244 maior do que 0
1038	Introduzir Q245 diferente de Q246
1039	Introduzir campo angular < 360°
1040	Introduzir Q223 maior do que Q222
1041	Q214: 0 não permitido
1042	Sentido de deslocação não definido
1043	Nenhuma tabela de pontos zero ativa
1044	Erro de posição: centro 1.º eixo
1045	Erro de posição: centro 2.º eixo
1046	Furo demasiado pequeno
1047	Furo demasiado grande
1048	Ilha demasiado pequena
1049	Ilha demasiado grande
1050	Caixa demasiado pequena: acabamento 1.A.
1051	Caixa demasiado pequena: acabamento 2.A.
1052	Caixa demasiado grande: desperdício 1.A.
1053	Caixa demasiado grande: desperdício 2.A.
1054	Ilha demasiado pequena: desperdício 1.A.
1055	Ilha demasiado pequena: desperdício 2.A.
1056	Ilha demasiado grande: acabamento 1.A.
1057	Ilha demasiado grande: acabamento 2.A.
1058	TCHPROBE 425: erro dimensão máxima
1059	TCHPROBE 425: erro dimensão mínima
1060	TCHPROBE 426: erro dimensão máxima
1061	TCHPROBE 426: erro dimensão mínima

Número de erro	Texto		
1062	TCHPROBE 430: diâmetro demasiado grande		
1063	TCHPROBE 430: diâmetro demasiado pequeno		
1064	Nenhum eixo de medição definido		
1065	Excedida tolerância de rotura da ferramenta		
1066	Introduzir Q247 diferente de 0		
1067	Introduzir valor Q247 maior do que 5		
1068	Tabela de pontos zero?		
1069	Introduzir tipo de fresagem Q351 diferente de 0		
1070	Reduzir a profundidade de rosca		
1071	Executar a calibração		
1072	Exceder tolerância		
1073	Processo de bloco ativo		
1074	ORIENTAÇÃO não permitida		
1075	3DROT não permitido		
1076	Ativar 3DROT		
1077	Introduzir profundidade negativa		
1078	Q303 indefinido no ciclo de medição!		
1079	Eixo da ferramenta não permitido		
1080	Valores calculados errados		
1081	Pontos de medição controversos		
1082	Introduzir erradamente a altura segura		
1083	Modo de penetração controverso		
1084	Ciclo de maquinagem não permitido		
1085	Linha está protegida contra escrita		
1086	Medida excedente maior que a profundidade		
1087	Nenhum ângulo de ponta definido		
1088	Dados controversos		
1089	Não é permitida posição da ranhura 0		
1090	Introduzir passo diferente de 0		
1091	Comutação Q399 não permitida		
1092	Ferramenta não definida		
1093	Número de ferramenta não permitido		
1094	Nome de ferramenta não permitido		
1095	Opção de software inativa		
1096	Impossível restaurar Cinemática		
1097	Função não permitida		

9.8 Funções auxiliares

Número de erro	Texto		
1098	Dim. bloco contraditórias		
1099	Posição medição não permitida		
1100	Acesso à cinemática impossível		
1101	Pos.medição fora área deslocação		
1102	Compensação de preset impossível		
1103	Raio da ferramenta demasiado grande		
1104	Tipo de imersão impossível		
1105	Ângulo de imersão definido incorretamente		
1106	Ângulo de abertura indefinido		
1107	Largura da ranhura demasiado grande		
1108	Fatores de medição diferentes		
1109	Dados da ferramenta inconsistentes		

FN16: F-PRINT – Emitir textos e valores de parâmetros Q formatados



FN16: F-PRINT permite mostrar no ecrã quaisquer avisos igualmente a partir do programa NC. Essas mensagens são mostradas pelo TNC numa janela sobreposta.

Com a função **FN16: F-PRINT**, pode emitir valores de parâmetros Ω e textos formatados. Se emitir os valores, o TNC guarda os dados no ficheiro por si definido no bloco **FN16**. O tamanho máximo do ficheiro emitido é de 20 KByte.

Para poder utilizar a função **FN16: F-PRINT**, programe primeiro um ficheiro de texto que determine o formato de saída.

Funções disponíveis

Para criar ficheiros de texto, utilize as seguintes funções de formatação:

Carateres especiais	Função			
""	Determinar em cima o formato de emissão para o texto e as opções entre aspas			
%9.3F	Formato para parâmetros Q:			
	 %: definir o formato 9.3: 9 dígitos no total (incluindo ponto decimal), dos quais 3 são casas decimais F: Floating (número decimal), formato para Q, QL, QR 			
% +7.3F	Formato para parâmetros Q:			
	%: definir o formato			
	+: número do lado direito			
	 7.3: 7 dígitos no total (incluindo ponto decimal), dos quais 3 são casas decimais F: Floating (número decimal), formato para Q, QL, QR 			
%S	Formato para a variável de texto QS			
%D ou %I	Formato de número inteiro (Integer)			
,	Sinal de separação entre o formato de emissão e o parâmetro			
;	Sinal de fim de bloco, linha finalizada			
\n	Quebra de linha			
+	Valor de parâmetro Q do lado direito			
-	Valor de parâmetro Q do lado esquerdo			

9.8 Funções auxiliares

Para se poder emitir diferentes informações no ficheiro de registo, estão à disposição as seguintes funções:

Palavra passe	Função
CALL_PATH	Emite o nome do caminho do programa NC, onde está a função FN16. Exemplo: "Programa de medição: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Fecha o ficheiro onde se escreve com FN16. Exemplo: M_CLOSE;
M_APPEND	Em caso de nova emissão, anexa o protocolo ao protocolo existente. Exemplo: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Caso se repita a emissão, anexa o protocolo ao protocolo existente até que o tamanho máximo de ficheiro a indicar seja excedido em KiloBytes. Exemplo: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Sobrescreve o protocolo em caso de nova emissão. Exemplo: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Inglês
L_GERMAN	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Alemão
L_CZECH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Checo
L_FRENCH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Francês
L_ITALIAN	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Italiano
L_SPANISH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Espanhol
L_PORTUGUE	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Português
L_SWEDISH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Sueco
L_DANISH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Dinamarquês
L_FINNISH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Finlandês
L_DUTCH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Neerlandês
L_POLISH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Polaco
L_HUNGARIA	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Húngaro
L_CHINESE	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Chinês
L_CHINESE_TRAD	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Chinês tradicional

Palavra passe	Função		
L_SLOVENIAN	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Esloveno		
L_NORWEGIAN	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Norueguês		
L_ROMANIAN	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Romeno		
L_SLOVAK	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Eslovaco		
L_TURKISH	Apresentar texto só se o idioma de diálogo for Turco		
L_ALL	Enviar texto independentemente do idioma de diálogo		
HOUR	Número de horas do tempo real		
MIN	Número de minutos do tempo real		
SEC	Número de segundos do tempo real		
DAY	Dia do tempo real		
MONTH	Mês como número do tempo real		
STR_MONTH	Mês como abreviatura a partir do tempo real		
YEAR2	Quantidade de anos duas posições a partir do tempo real		
YEAR4	Quantidade de anos quatro posições a partir do tempo real		

Criar ficheiro de texto

Para emitir um texto formatado e os valores dos parâmetros Q, com o editor de texto do TNC crie um ficheiro de texto onde determina os formatos e os parâmetros Q que pretende emitir. Crie o ficheiro com a extensão **.A**.

Exemplo para um ficheiro de texto que determina o formato da emissão:

"REGISTO DE MEDIÇÕES CENTRO DE GRAVIDADE DA RODA DE PÁS";

"DATA: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4; "HORA: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;

"QUANTIDADE DE VALORES DE MEDIÇÃO: = 1";

"X1 = %9.3F", Q31;

"Y1 = %9.3F", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

9.8 Funções auxiliares

No programa de maquinagem, programe FN 16: F-PRINT, para ativar a emissão:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

O TNC cria então o ficheiro PROT1.TXT:

REGISTO DE MEDIÇÃO CENTRO DE GRAVIDADE RODA DE PALETES

DATA: 15.07.2015

HORA: 8:56:34

QUANTIDADE DE VALORES DE MEDIÇÃO : = 1

X1 = 149,360

9

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Se se emitir repetidamente o mesmo ficheiro no programa, então o TNC coloca todos os textos dentro do ficheiro de destino a seguir a textos já emitidos.

Se utilizar **FN16** variadas vezes no programa, o TNC memoriza todos os textos no ficheiro que se tenha determinado na função **FN16**. Só se efetua a emissão do ficheiro se o TNC ler o bloco **END PGM**, se premir a tecla **NC-STOP** ou se fechar o ficheiro com **M_CLOSE**.

Programar no bloco **FN16** o ficheiro de formato e o ficheiro de protocolo, respetivamente com a extensão do tipo de ficheiro.

Se se indicar simplesmente o nome do ficheiro como nome de caminho do ficheiro de protocolo, o TNC memoriza o ficheiro de protocolo no diretório onde se encontra o programa NC com a função **FN16**.

Nos parâmetros de máquina **fn16DefaultPath** (N.º 102202) e **fn16DefaultPathSim** (N.º 102203), pode definir um caminho padrão para a edição de ficheiros de protocolo.

Se utilizar **FN16**, o ficheiro não poderá ser codificado com UTF-8.

Emitir mensagens no ecrã

Também pode aplicar a função **FN16: F-PRINT** para editar quaisquer mensagens a partir do programa NC numa janela sobreposta no ecrã do TNC. Isto permite que possam ser mostrados textos de aviso mais longos em qualquer ponto do programa de forma fácil, de modo a que o utilizador possa reagir às mensagens. Pode igualmente mostrar conteúdos de parâmetros Q, se o ficheiro de descrição do protocolo possuir indicações correspondentes.

Para que o aviso apareça no ecrã TNC apenas tem que introduzir como nome do ficheiro de protocolo **SCREEN:**.

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

Se a mensagem tiver mais linhas do que as apresentadas na janela sobreposta, pode navegar na janela sobreposta com as teclas de setas.

Para fechar a janela sobreposta: premir a tecla **CE** Para fechar a janela comandada num programa, programar o seguinte bloco NC:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:



Se se emitir repetidamente o mesmo ficheiro no programa, então o TNC coloca todos os textos dentro do ficheiro de destino a seguir a textos já emitidos.

Emitir mensagens externamente

Com a função **FN 16**, também pode memorizar externamente os ficheiros de protocolo.

Indicar na totalidade o nome do caminho de destino na função FN 16:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Se se emitir repetidamente o mesmo ficheiro no programa, então o TNC coloca todos os textos dentro do ficheiro de destino a seguir a textos já emitidos. 9.8 Funções auxiliares

FN 18: SYSREAD – Ler dados do sistema

Com a função **FN 18: SYSREAD**, pode ler dados do sistema e memorizá-los em parâmetros Q. A seleção da data do sistema fazse por um número de grupo (N.º ID), um número e se necessário por um índice.



Os valores lidos da função **FN 18: SYSREAD** são sempre dados em unidades métricas.

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
Informação de programa, 10	3	-	Número de ciclo de maquinagem ativo
	103	Número do parâmetro Q	Relevante dentro de ciclos NC; para consultar se o parâmetro Q indicado em IDX no correspondente CYCLE DEF foi indicado explicitamente.
Endereços de salto do sistema, 13	1	-	Label para o qual se salta em M2/M30, em lugar de terminar o programa atual Valor – 0: M2/M30 opora pormalmonto
	2	-	Label, para eles em FN14: ERROR com reação NC-CANCEL saltou, em vez de interromper o programa com um erro. O número de erro programado no comando FN14 pode ser lido em ID992 NR14. Valor = 0: FN14 opera normalmente.
	3	-	Label para o qual se salta em caso de erro de servidor interno (SQL, PLC, CFG), em lugar de interromper o programa com um erro. Valor = 0: Erro do servidor opera normalmente.
Estado da máquina, 20	1	-	Número da ferramenta ativa (sem índice)
	2	-	Número da ferramenta preparada (sem índice)
	3	-	Eixo de ferramenta ativo 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Velocidade programada do mandril
	5	-	Estado do mandril ativo: -1=indefinido, 0=M3 ativo, 1=M4 ativo, 2=M5 depois de M3, 3=M5 depois de M4
	7	-	Escalão de engrenagem
	8	-	Estado do refrigerante: 0=desligado, 1=ligado
	9	-	Avanço ativo
	10	-	Índex da ferramenta preparada
	11	-	Índex da ferramenta ativada
Dados do canal, 25	1	-	Número do canal

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
Parâmetro de ciclo, 30	1	-	Distância de segurança do ciclo de maquinagem ativo
	2	-	Profundidade de furar ou profundidade de fresar do ciclo de maquinagem ativo
	3	-	Profundidade de passo do ciclo de maquinagem ativo
	4	-	Avanço de corte em profundidade do ciclo de maquinagem ativo
	5	-	Primeiro comprimento lateral do ciclo de caixa retangular
	6	-	Segundo comprimento lateral do ciclo de caixa retangular
	7	-	Primeiro comprimento lateral do ciclo de ranhura
	8	-	Segundo comprimento lateral do ciclo de ranhura
	9	-	Raio ciclo caixa circular
	10	-	Avanço de fresagem do ciclo de maquinagem ativo
	11	-	Sentido de rotação do ciclo de maquinagem ativo
	12	-	Tempo de espera do ciclo de maquinagem ativo
	13	-	Passo de rosca do ciclo 17, 18
	14	-	Medida excedente de acabamento do ciclo de maquinagem ativo
	15	-	Ângulo de desbaste do ciclo de maquinagem ativo
	21	-	Ângulo de apalpação
	22	-	Curso de apalpação
	23	-	Avanço de apalpação
Estado modal, 35	1	-	Cotação: 0 = absoluta (G90) 1 = incremental (G91)
Dados para tabelas SQL, 40	1	-	Código de resultado para último comando SQL
Dados da tabela de ferramentas, 50	1	N.º da ferramenta	Longitude da ferramenta
	2	N.º da ferramenta	Raio da ferramenta
	3	N.º da ferramenta	Raio R2 da ferramenta
	4	N.º da ferramenta	Medida excedente do comprimento da ferramenta DL
	5	N.º da ferramenta	Medida excedente do raio da ferramenta DR
	6	N.º da ferramenta	Medida excedente do raio da ferramenta DR2
	7	N.º da ferramenta	Bloqueio da ferramenta (0 ou 1)

9.8 Funções auxiliares

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
	8	N.º da ferramenta	Número da ferramenta gémea
	9	N.º da ferramenta	Máximo tempo de vida TIME1
	10	N.º da ferramenta	Máximo tempo de vida TIME2
	11	N.º da ferramenta	Tempo de vida atual CUR. TIME
	12	N.º da ferramenta	Estado do PLC
	13	N.º da ferramenta	Comprimento máximo da lâmina LCUTS
	14	N.º da ferramenta	Máximo ângulo de aprofundamento ANGLE
	15	N.º da ferramenta	TT: N.º de lâminas CUT
	16	N.º da ferramenta	TT: Tolerância de desgaste do comprimento LTOL
	17	N.º da ferramenta	TT: Tolerância de desgaste do raio RTOL
	18	N.º da ferramenta	TT: Sentido de rotação DIRECT (0=positivo/-1=negativo)
	19	N.º da ferramenta	TT: Desvio do plano R-OFFS
	20	N.º da ferramenta	TT: Desvio do comprimento L-OFFS
	21	N.º da ferramenta	TT: Tolerância de rotura do comprimento LBREAK
	22	N.º da ferramenta	TT: Tolerância de rotura do raio RBREAK
	23	N.º da ferramenta	Valor PLC
	25	N.º da ferramenta	Desvio central do apalpador do eixo secundário CAL_OF2
	26	N.º da ferramenta	Ângulo do mandril ao calibrar CAL-ANG
	27	N.º da ferramenta	Tipo de ferramenta para a tabela de posições
	28	N.º da ferramenta	Número de rotações máximo NMAX
	32	N.º da ferramenta	Ângulo de ponta TANGLE
	34	N.º da ferramenta	Levantar permitido LIFTOFF (0=Não, 1=Sim)
	35	N.º da ferramenta	Raio da tolerância de desgaste R2TOL
	37	N.º da ferramenta	Linha correspondente na tabela de apalpadores
	38	N.º da ferramenta	Carimbo de hora da última utilização
Dados da tabela de posições, 51	1	Nº posição	Número de ferramenta
	2	№ posição	Ferramenta especial: 0=não, 1=sim
	3	№ posição	Posição fixa: 0=não, 1=sim
	4	№ posição	posição fixa: 0=não, 1=sim
	5	№ posição	Estado do PLC
Posição de ferramenta, 52	1	N.º da ferramenta	Número de posição P
	2	N.º da ferramenta	Número do carregador
Informações de ficheiro, 56	1	-	Número de linhas da tabela de ferramentas selecionada
Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
---	--------	---	---
	2	-	Número de linhas da tabela de pontos zero selecionada
	4	-	Número de linhas da tabela de definição livre aberta
			Valor -1: nenhuma tabela aberta
Valor programado diretamente após a chamada de ferramenta, 60	1	-	Número da ferramenta T
	2	-	Eixo de ferramenta ativo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Velocidade S do mandril
	4	-	Medida excedente do comprimento da ferramenta DL
	5	-	Medida excedente do raio da ferramenta DR
	6	-	Chamada de ferramenta TOOL CALL 0 = Sim, 1 = Não
	7	-	Medida excedente do raio da ferramenta DR2
	8	-	Índice da ferramenta
	9	-	Avanço ativo
Valores programados diretamente após a definição da ferramenta TOOL DEF, 61	1	-	Número da ferramenta T
	2	-	Comprimento
	3	-	Raio
	4	-	Índice
	5	-	Dados de ferramenta programados em TOOL DEF 1 = Sim, 0 = Não
Correção da ferramenta ativa, 200	1	 1 = sem medida excedente 2 = com medida excedente 3 = com medida excedente e medida excedente de chamada de ferramenta 	Raio ativo

9.8 Funções auxiliares

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
	2	 1 = sem medida excedente 2 = com medida excedente 3 = com medida excedente e medida excedente de chamada de ferramenta 	Comprimento ativo
	3	 1 = sem medida excedente 2 = com medida excedente 3 = com medida excedente e medida excedente de chamada de ferramenta 	Raio de arredondamento
Transformações ativas, 210	1	-	Rotação básica no modo de Funcionamento Manual
	2	-	Rotação programada com o ciclo 10
	3	-	Eixo espelho ativado
			0: Espelho não ativado
			+1: Eixo X refletido
			+2: Eixo Y refletido
			+4: Eixo Z refletido
			+64: Eixo U refletido
			+128: Eixo V refletido
			+256: Eixo W refletido
			Combinações = soma dos diferentes eixos
	4	1	Fator de escala eixo X ativado
	4	2	Fator de escala eixo Y ativado
	4	3	Fator de escala eixo Z ativado
	4	7	Fator de escala eixo U ativado
	4	8	Fator de escala eixo V ativado
	4	9	Fator de escala eixo W ativado
	5	1	3D-ROT eixo A
	5	2	3D-ROT eixo B
	5	3	3D-ROT eixo C
	6	-	Inclinação do plano de maquinagem ativa/ não ativa (-1/0) no modo de funcionamento da execução de um programa
	7	-	Inclinação do plano de maquinagem ativa/não ativa (-1/0) no modo de funcionamento manual

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
Deslocação do ponto zero ativa, 220	2	1	Eixo X
		2	Eixo Y
		3	Eixo Z
		4	Eixo A
		5	Eixo B
		6	Eixo C
		7	Eixo U
		8	Eixo V
		9	Eixo W
	3	1 bis 9	Diferença entre o ponto referencial e o ponto de referência do eixo 1 a 9
Campo de deslocação, 230	2	1 bis 9	Interruptor limite de software negativo ou limite da margem de deslocação do eixo 1 a 9
	3	1 bis 9	Interruptor limite de software positivo ou limite da margem de deslocação do eixo 1 a 9
	5	-	Interruptor limite de software ligado ou desligado: 0 = ligado, 1 = desligado
Posição nominal no sistema de coordenadas da máquina, 240	1	1	Eixo X
		2	Eixo Y
		3	Eixo Z
		4	Eixo A
		5	Eixo B
		6	Eixo C
		7	Eixo U
		8	Eixo V
		9	Eixo W
Posição atual no sistema de coordenadas ativado, 270	1	1	Eixo X
		2	Eixo Y
		3	Eixo Z
		4	Eixo A
		5	Eixo B
		6	Eixo C
		7	Eixo U
		8	Eixo V
		9	Eixo W
Tempo de maquinagem, 320	3	-	Tempo de maquinagem atual do programa NC ativo em minutos

9.8 Funções auxiliares

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
Apalpador digital TS, 350	50	1	Tipo de apalpador
		2	Linha na tabela de apalpadores
	51	-	Comprimento efetivo
	52	1	Raio da esfera efetivo
		2	Raio de arredondamento
	53	1	Desvio central (eixo principal)
		2	Desvio central (eixo secundário)
	54	-	Ângulo da orientação do mandril em graus (desvio central)
	55	1	Marcha rápida
		2	Avanço de medição
	56	1	Máximo caminho de medição
		2	Distância de segurança
	57	1	Orientação do mandril possível: 0=não, 1=sim
		2	Ângulo da orientação do mandril
Apalpador de mesa TT	70	1	Tipo de apalpador
		2	Linha na tabela de apalpadores
	71	1	Ponto central do eixo principal (sistema de REF)
		2	Ponto central do eixo secundário (sistema de REF)
		3	Ponto central do eixo da ferramenta (sistema de REF)
	72	-	Raio do prato
	75	1	Marcha rápida
		2	Avanço de medição com o mandril parado
		3	Avanço de medição com o mandril a rodar
	76	1	Máximo caminho de medição
		2	Distância de segurança para medição de comprimentos
		3	Distância de segurança para medição do raio
	77	-	Rotações do mandril
	78	-	Direção de apalpação
Ponto de referência a partir do ciclo do apalpador, 360	1	1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Último ponto de referência de um ciclo do apalpador manual ou último ponto de apalpação a partir do ciclo 0 sem correção do comprimento do apalpador, mas com correção do raio do apalpador (sistema de coordenadas da peça de trabalho)

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
	2	1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Último ponto de referência de um ciclo do apalpador manual ou último ponto de apalpação a partir do ciclo 0 sem correção do comprimento do apalpador e do raio do apalpador (sistema de coordenadas da máquina)
	3	1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Resultado de medição dos ciclos 0 e 1 do apalpador sem correção do raio do apalpador e do comprimento do apalpador
	4	1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Último ponto de referência de um ciclo do apalpador manual ou último ponto de apalpação a partir do ciclo 0 sem correção do comprimento do apalpador e do raio do apalpador (sistema de coordenadas da peça de trabalho)
	10	-	Orientação do mandril
	11	-	Estado do erro com mensagem de erro suprimida 0 = processo de apalpação bem sucedido -1 = ponto de apalpação não alcançado
Valor da tabela de ponto zero ativa no sistema de coordenadas ativado, 500	Linha	Coluna	Leitura dos valores
Transformação básica, 507	Linha	1 a 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Ler a transformação básica de um preset
Offset do eixo, 508	Linha	1 a 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Ler o offset do eixo de um preset
Preset ativo, 530	1	-	Número do preset ativo
SIK, 630	2	-	Ler ID da SIK
Leitura dos dados da ferramenta atual, 950	1	-	Comprimento de ferramenta L
	2	-	Raio da ferramenta R
	3	-	Raio R2 da ferramenta
	4	-	Medida excedente do comprimento da ferramenta DL
	5	-	Medida excedente do raio da ferramenta DR
	6	-	Medida excedente do raio da ferramenta DR2
	7	-	Ferramenta bloqueada TL 0 = não bloqueada, 1 = bloqueada

9.8 Funções auxiliares

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
	8	-	Número da ferramenta gémea RT
	9	-	Máximo tempo de vida TIME1
	10	-	Máximo tempo de vida TIME2
	11	-	Tempo de vida atual CUR. TIME
	12	-	Estado do PLC
	13	-	Comprimento máximo da lâmina LCUTS
	14	-	Máximo ângulo de aprofundamento ANGLE
	15	-	TT: N.º de lâminas CUT
	16	-	TT: Tolerância de desgaste do comprimento LTOL
	17	-	TT: Tolerância de desgaste do raio RTOL
	18	-	TT: Direção de rotação DIRECT 0=positiva, –1=negativa
	19	-	TT: Desvio do plano R-OFFS
	20	-	TT: Desvio do comprimento L-OFFS
	21	-	TT: Tolerância de rotura do comprimento LBREAK
	22	-	TT: Tolerância de rotura do raio RBREAK
	23	-	Valor PLC
	24	-	Tipo de ferramenta TIPO 0 = Fresa, 21 = Apalpador
	27	-	Linha correspondente na tabela de apalpadores
	32	-	Ângulo de ponta
	34	-	Lift off
Teste operacional da ferramenta, 975	1	-	Teste operacional da ferramenta do programa NC atual -2= Nenhum teste possível, desativado pelo fabricante da máquina -1= Nenhum teste possível, falta ficheiro de aplicação de ferramentas 0 = Teste OK, todas as ferramentas disponíveis 1 = Teste não OK, a ferramenta falta ou está bloqueada
Ciclos do apalpador, 990	1	-	Comportamento de aproximação: 0 = comportamento standard 1 = raio atuante, distância de segurança zero
	2	-	0 = supervisão do sensor desligada 1 = supervisão do sensor ligada
	4	-	0 = haste de apalpação não defletida 1 = haste de apalpação defletida
	8	-	Ângulo do mandril atual

Nome do grupo, N.º ID	Número	Índice	Significado
Número de ferramenta, 990	10	Número do parâmetro Ω	Número de ferramenta pertencente ao nome de ferramenta do parâmetro Q IDX -1 = Nome não existente ou ferramenta bloqueada
Estado da execução, 992	10	-	Processo a partir de um bloco ativo 1 = Sim, 0 = Não
	11	-	Fase de procura
	14	-	Número dos últimos erros FN14
	16	-	Execução autêntica ativa 1 = execução, 0 = simulação
	31	-	Correção de raio em MDI com blocos de deslocação paralelos ao eixo permitida 0 = não permitida, 1 = permitida

Exemplo: atribuir o valor do fator de escala ativo do eixo Z a $\ensuremath{\text{Q25}}$

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

9.8 Funções auxiliares

FN 19: PLC – Transmitir valores ao PLC



Esta função só pode ser utilizada com o acordo do fabricante da máquina!

Com a função **FN19: PLC**, é possível transmitir até dois valores numéricos ou parâmetros Q para o PLC.

FN 20: WAIT FOR – Sincronizar NC e PLC



Esta função só pode ser utilizada com o acordo do fabricante da máquina!

Com a função **FN 20: WAIT FOR**, pode realizar, durante a execução do programa, uma sincronização entre o NC e o PLC. O TNC para a execução até que seja cumprida a condição programada no bloco **FN 20: WAIT FOR-**.

Pode usar a função **SYNC** sempre que ler dados do sistema, por exemplo, através de **FN18** que requeiram uma sincronização em tempo real. O TNC realiza então o cálculo prévio e só executa o bloco NC seguinte, se também o programa NC tiver efetivamente alcançado este bloco.

Exemplo: Parar cálculo prévio interno, ler posição atual do eixo X

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

FN 29: PLC – Transmitir valores ao PLC



Esta função só pode ser utilizada com o acordo do fabricante da máguina!

Com a função **FN 29: PLC** , pode transmitir até oito valores numéricos ou parâmetros Q ao PLC.

FN 37: EXPORT



Esta função só pode ser utilizada com o acordo do fabricante da máquina!

A função **FN 37: EXPORT** é necessária caso queira criar ciclos específicos e integrá-los no TNC.

FN 38: SEND – Enviar informações a partir do programa NC

A função **FN 38: SEND** permite escrever textos e valores de parâmetros Q no livro de registos a partir do programa NC e enviálos para uma aplicação DNC.

A transmissão de dados realiza-se através de uma rede de computadores TCP/IP convencional.



Encontra mais informações no manual Remo Tools SDK.

Exemplo

Documentar os valores de Q1 e Q23 no livro de registos.

FN 38: SEND /"PARÂMETRO Q Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23

9.9 Acessos a tabelas com instruções SQL

9.9 Acessos a tabelas com instruções SQL

Introdução

9

Os acessos de tabela são programados no TNC com indicações SQL no âmbito de uma **Transação**. Uma transação é composta por várias instruções SQL, que asseguram uma maquinagem ordenada das entradas da tabela.



As tabelas são configuradas pelo fabricante da máquina. Os nomes e designações, necessários como parâmetros para indicações SQL, são também por ele determinados.

Conceitos utilizados em seguida:

- Tabela: uma tabela é constituída por x colunas e y linhas. São memorizadas sob a forma de ficheiros na gestão de ficheiros do TNC e são acessíveis através de caminhos e de nomes de ficheiros (=nome da tabela). Como alternativa ao acesso por caminho ou nome do ficheiro, podem ser utilizados sinónimos
- Coluna: o número e a designação das colunas são determinados na configuração da tabela. A designação das colunas é utilizada no acesso através de várias instruções SQL
- Linhas: o número de linhas é variável. É possível acrescentar novas linhas. Não são deslocados nenhuns números de linha ou algo semelhante. No entanto, é possível selecionar linhas devido ao conteúdo das colunas. Apagar linhas só é possível no editor da tabela e não através do programa NC
- **Célula:** Cruzamento de uma coluna com uma linha
- Registo de Tabela: Conteúdo de célula
- Conjunto de resultados: durante uma transação, as linhas e colunas selecionadas são geridas no conjunto de resultados. Considere o conjunto de resultados como memória intermédia, que retoma temporariamente a quantidade de linhas e colunas selecionadas. (Conjunto de resultados = quantidade de resultados)
- Sinónimo: com este termo é descrito um nome para uma tabela, que é utilizado em vez de um caminho ou nome do ficheiro. Os sinónimos são determinados pelo fabricante da máquina nos dados de configuração

Uma transação

Por norma, uma transação é constituída pelas ações:

- Aceder à tabela (ficheiro), selecionar linhas e transferir para o conjunto de resultados
- Ler linhas do conjunto de resultados, alterar e/ou acrescentar novas linhas
- Encerrar a transação. Em caso de alterações/extensões, as linhas do conjunto de resultados são aceites na tabela (ficheiro)

No entanto, são necessárias outras ações para que as entradas da tabela possam ser trabalhadas no programa NC e uma alteração paralela de linhas de tabela iguais sejam evitadas. Daqui resulta o seguinte **Processo de uma transação**:

- Para cada coluna a trabalhar é especificado um parâmetro Q. O parâmetro Q é atribuído à coluna é ligado (SQL BIND...)
- 2 Aceder à tabela (ficheiro), selecionar linhas e transferir para o conjunto de resultados. Para além disso, defina que colunas devem ser aceites no conjunto de resultados (SQL SELECT...). Pode bloquear as linhas selecionadas. Em seguida, podem aceder a estas linhas outros processos para leitura, que não alteram as entradas da tabela. Deve bloquear sempre as linhas selecionadas, caso sejam efetuadas alterações (SQL SELECT ... FOR UPDATE)
- 3 Ler linhas do conjunto de resultados, alterar e/ou acrescentar novas linhas: – Aceitar uma linha do conjunto de resultados no parâmetro Q do programa NC (SQL FETCH...) – Preparar alterações nos parâmetros Q e transferir para uma linha do conjunto de resultados (SQL UPDATE...) – Preparar nova linha de tabela nos parâmetros Q e transmitir como linha nova para o conjunto de resultados (SQL INSERT...)
- 4 Encerrar a transação. Os registos da tabela foram modificados/ completados: Os dados são aceites do conjunto de resultados na tabela (ficheiro). São agora memorizados no ficheiro. Os eventuais bloqueios são anulados, o conjunto de resultados é ativado (SQL COMMIT...). – As entradas da tabela não são alteradas/completadas (apenas acessos que podem ser lidos): os eventuais bloqueios são anulados, o conjunto de resultados é ativado (SQL ROLLBACK... SEM ÍNDICE).

É possível trabalhar várias transações em paralelo.

Finalize incondicionalmente uma transação iniciada - mesmo se utilizar acessos exclusivamente de leitura. Apenas assim se garante que as alterações/ extensões não se perdem, os bloqueios são eliminados e o conjunto de resultados é ativado.



Conjunto de resultados

9

As linhas selecionadas dentro do conjunto de resultados são numeradas por ordem crescente, começando no 0. Esta numeração é designada como **Índice**. No acesso para leitura e escrita, o índice é fornecido e assim uma linha corresponde especificamente ao conjunto de resultados.

Frequentemente é conveniente atribuir por ordem as linhas do conjunto de resultados. Isso é possível através da definição de uma coluna da tabela que contém o critério de ordenação. É escolhida ainda uma sequência ascendente ou descendente (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

As linhas selecionadas que foram aceites no conjunto de resultados, são acedidas com a **HANDLE**. Todas as indicações SQL seguintes utilizam a Handle como submodo de funcionamento de referência nesta quantidade de linhas e colunas selecionadas.

Aquando do encerramento de uma transação a Handle é ativada novamente (**SQL COMMIT...** ou **SQL ROLLBACK...**). Isso já não será válido.

Poderá trabalhar ao mesmo tempo vários conjuntos de resultados. O servidor SQL fornece para cada indicação de seleção uma nova Handle.

Ligar parâmetro Q à coluna

O programa NC não tem acesso direto às entradas de tabela no conjunto de resultados. Os dados devem ser transferidos para o parâmetro Q. Com o procedimento inverso os dados são preparados primeiro nos parâmetros Q e, em seguida, transferidos para o conjunto de resultados.

Com **SQL BIND** ... determine que colunas de tabela devem ser representadas em que parâmetros Q. Os parâmetros Q são ligados (ordenados) às colunas. As colunas que não estiverem ligadas a parâmetros Q, não serão tidas em conta no processo de leitura/ escrita.

Se for gerada uma nova linha de tabela com **SQL INSERT...**, as colunas que não estiverem ligadas aos parâmetros Q são ocupadas por valores predefinidos.



9

Programar Indicações SQL



Só pode programar esta função se tiver introduzido o código numérico 555343

As instruções SQL são programadas no modo de funcionamento Programar:

SPEC FCT	Premir a tecla SPEC FCT
FUNCÕES PROGRAMA	Premir a softkey FUNÇÕES PROGRAMA
\triangleright	 Comutação de barra de softkeys
SOL	 Selecionar funções SQL: Premir a softkey SQL Selecionar a instrução SQL através de softkey ou premir a softkey SQL EXECUTE e programar a instrução SQL
	Quando se lê a partir de uma tabela ou se escreve numa tabela com a ajuda de instruções SQL,

a tabela ou se escreve instruções SQL, trabalha-se sempre em unidades métricas.

Resumo das softkeys

Softkey	Função
SQL BIND	SQL BIND Integrar (atribuir) parâmetros Q na coluna da tabela
SQL SELECT	SQL SELECT Selecionar linhas de tabela
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE Programar instrução Select
SQL FETCH	SQL FETCH Ler linhas da tabela do conjunto de resultados e colocar nos parâmetros Q
SOL ROLLBACK	 SQL ROLLBACK ÍNDICE não programado: rejeitar alterações/ extensões existentes e finalizar transação ÍNDICE programado: a linha indexada permanece no conjunto de resultados – todas as outras linhas são removidas do conjunto de resultados. A transação não é finalizada
SQL Commit	SQL COMMIT Transferir linhas de tabela do conjunto de resultados para a tabela e finalizar a transação.
SQL UPDATE	SQL UPDATE Colocar dados dos parâmetros Q numa linha de tabela disponível do conjunto de resultados.
SQL INSERT	SQL INSERT Colocar dados dos parâmetros Q numa nova linha de tabela do conjunto de resultados.

SQL BIND

SQL BIND liga um parâmetro Q a uma coluna da tabela. As instruções SQL Fetch, Update e Insert valorizam esta ligação (ordenação) na transferência de dados entre o conjunto de resultados e o programa NC.

Uma **SQL BIND** sem nome de tabela e de coluna anula a ligação. A ligação termina o mais tardar com o final do programa NC ou do subprograma.

	 Poderá programar inúmeras ligações pretendidas. Nos processos de leitura/escrita, são consideradas exclusivamente as colunas indicadas na indicação de seleção. SQL BIND deve ser programado antes das indicações Fetch, Update ou Insert. É possível programar uma indicação de seleção sem indicações de ligação anteriores. Se produzir colunas na indicação de seleção, para as quais não existe ligação programada, o resultado será um erro nos processos de leitura/escrita (interrupção do programa).
SOL BIND	 N.º de Parâmetro para resultado: parâmetro Q que é ligado (ordenado) à coluna da tabela. Base de dados: nome de coluna: introduza o nome da tabela e a descrição das colunas – separados por

Nome da tabela: sinónimo ou nome de caminho e ficheiro desta tabela. O sinónimo é introduzido diretamente – o caminho e o nome do ficheiro devem estar entre aspas simples.

Designação da coluna: designação da coluna da tabela determinada nos dados de configuração

Ligar parâmetro Q a coluna de tabela

11 SQL BIND Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"

- 12 SQL BIND Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
- 13 SQL BIND Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
- 14 SQL BIND Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

Anular ligação

- 91 SQL BIND Q881
- 92 SQL BIND Q882
- 93 SQL BIND Q883
- 94 SQL BIND Q884

SQL SELECT

9

SQL SELECT seleciona as linhas das tabelas e transfere-as para o conjunto de resultados.

O servidor SQL coloca os dados em linhas no conjunto de resultados. As linhas são numeradas em sequência começando pelo 0. O número das linhas, o **ÍNDICE**, é utilizado nos comandos SQL Fetch e Update.

Na função **SQL SELECT...WHERE...**, introduza os critérios de seleção. Desta forma, é possível limitar o número de linhas a transferir. Se não utilizar esta opção, todas as linhas da tabela são transferidas.

Na função **SQL SELECT...ORDER BY...**, introduza o critério de ordenação. É constituída pela descrição das colunas e pela palavrachave para ordenação crescente/decrescente. Se não utilizar esta opção, as linhas são colocadas numa qualquer sequência.

Com a função **SQL SELCT...FOR UPDATE**, bloqueie as linhas selecionadas para outras indicações. Outras indicações podem continuar a ler estas linhas, mas não alterá-las. Utilize esta opção incondicionalmente quando efetuar alterações às entradas das tabelas.

Conjunto de resultados vazio: se não existirem linhas que correspondam aos critérios de seleção, o servidor SQL fornece uma Handle válida, mas não entradas da tabela.



- N.º de parâmetro para resultado: parâmetro Q para a Handle. O servidor SQL fornece a Handle para as linhas e colunas do grupo selecionado com as indicações de seleção atuais.
 Em caso de erro (não foi possível executar a seleção), o servidor SQL devolve 1. Um 0 significa uma Handle não válida
- Base de dados: comando de texto SQL: com os elementos seguintes:
 - SELECT (palavra-chave): Identificação da ordem SQL, designações das colunas de tabela a transferir – várias colunas

com separação por **,**. Para todas as colunas aqui indicadas devem existir parâmetros Ω ligados.

FROM nome da tabela:

Sinónimo ou caminho e nome de ficheiro desta tabela. O sinónimo é introduzido diretamente – os nomes do caminho e da tabela são limitados por aspas simples da ordem SQL, as designações das colunas de tabela a transferir – várias colunas por Separar. Para todas as colunas aqui indicadas devem existir parâmetros Q ligados.

Selecionar todas as linhas das tabelas

- 11 SQL BIND Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR" 12 SOL BIND
 - Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
- 13 SQL BIND Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
- 14 SQL BIND Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

•••

. . .

. . .

20 SQL Q5 "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

Seleção das linhas de tabelas com a função WHERE

... 20 SQL Q5 "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR<20"

Seleção das linhas de tabelas com a função WHERE e o parâmetro Q

20 SQL Q5 "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR==:'Q11'"

Definição do nome da tabela através do caminho e nome do ficheiro

20 SQL Q5 "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM 'V:\TABLE \TAB_EXAMPLE' WHERE MESS_NR<20" Opcional:

Critérios de seleção **WHERE**: Um critério de seleção é constituído por uma descrição de coluna, uma condição e um valor de comparação. Poderá reunir vários critérios de seleção com os operadores lógicos E ou OU. Pode programar o valor de comparação diretamente ou num parâmetro Q. Um parâmetro Q é precedido por : e inserido entre apóstrofos

Opcional:

ORDER BY designação da coluna ASC para uma classificação ascendente, ou ORDER BY designação da coluna DESC para uma classificação descendente. Se não programar ASC nem DESC, a classificação ascendente é aplicada por predefinição. O TNC coloca as linhas selecionadas a seguir à coluna indicada

 Opcional: FOR UPDATE (palavra-passe): As colunas selecionadas são bloqueadas ao acesso de escrita de outros processos

Condição	Programação
igual	= ==
diferente	!= <>
menor	<
menor ou igual	<=
maior	>
maior ou igual	>=
Reunir várias condições:	
Lógico E	AND
Lógico OU	OR

SQL FETCH

SQL FETCH lê a linha acedida com o **ÍNDICE** a partir do conjunto de resultados e coloca a entrada da tabela no parâmetro Q ligado (ordenado). O conjunto de resultados é acedido com a **HANDLE**.

SQL FETCH considera todas as colunas apresentadas na indicação de seleção.

SQL
FETCH

9

 N.º de parâmetro Q para resultado: parâmetro Q no qual o servidor SQL regista o resultado:
 0: não ocorreu nenhum erro
 1: erro ocorrido (Handle errada ou índice demasiado grande)

Base de dados: ID de acesso a SQL: parâmetro Q com a Handle para identificação do conjunto de resultados

Mais informações: "SQL SELECT", Página 376

Base de dados: índice do resultado SQL: número de linha dentro do conjunto de resultados. As entradas de tabela destas linhas são lidas e transferidas para o parâmetro Q ligado. Se não indicar o índice, é lida a primeira linha (n=0). O número das linhas é indicado diretamente ou é programado o parâmetro Q que contém o índice

O número da linha é transmitido no parâmetro Ω

- 11 SQL BIND Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR" 12 SQL BIND Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
- 13 SQL BIND Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
- 14 SQL BIND Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

•••

20 SQL Q5 "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

. . .

30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX +Q2

O número da linha é programado diretamente

• • •

30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5

SQL UPDATE

SQL UPDATE transfere os dados preparados nos parâmetros Q contidos na linha do conjunto de resultados acedida com o **ÍNDICE**. As linhas existentes no conjunto de resultados são totalmente substituídas.

SQL UPDATE considera todas as colunas apresentadas na indicação de seleção.

SQL UPDATE

- N.º de parâmetro Q para resultado: parâmetro Q no qual o servidor SQL regista o resultado:
 0: não ocorreu nenhum erro
 1: erro ocorrido (Handle errada, índice demasiado grande, intervalo de valores excedido/não alcançado ou formato de dados errado)
- Base de dados: ID de acesso a SQL: parâmetro Q com a Handle para identificação do conjunto de resultados

Mais informações: "SQL SELECT", Página 376

Base de dados: índice do resultado SQL: número de linha dentro do conjunto de resultados. As entradas de tabela preparadas nos parâmetros Q são escritas nesta linha. Se não indicar o índice, é descrita a primeira linha (n=0).

O número das linhas é indicado diretamente ou é programado o parâmetro Q que contém o índice

SQL INSERT

SQL INSERT gera uma nova linha no conjunto de resultados e transfere-a para os dados preparados dos parâmetros Q na nova linha.

SQL INSERT considera todas as colunas indicadas na indicação de seleção – as colunas de tabela que não foram consideradas pela indicação de seleção são descritas com valores predefinidos.



 N.º de parâmetro para resultado: parâmetro Q no qual o servidor SQL regista o resultado:
 0: não ocorreu nenhum erro
 1: erro ocorrido (Handle errada, intervalo de valores excedido/não alcançado ou formato de dados errado)

Base de dados: ID de acesso a SQL: parâmetro Q com a Handle para identificação do conjunto de resultados

Mais informações: "SQL SELECT", Página 376

O número da linha é programado diretamente

. . .

40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5

O número da linha é transmitido no parâmetro Q

- 11 SQL BIND Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
- 12 SQL BIND Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
- 13 SQL BIND Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
- 14 SQL BIND Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

•••

20 SQL Q5 "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

• • •

40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5

SQL COMMIT

SQL COMMIT transfere de novo para a tabela todas as linhas indicadas no conjunto de resultados. Um bloqueio memorizado com **SELCT...FOR UPDATE** é anulado.

A Handle fornecida pela indicação **SQL SELECT** perde a respetiva validade.



9

 N.º de parâmetro para resultado: parâmetro Q no qual o servidor SQL regista o resultado:
 0: não ocorreu nenhum erro

1: erro ocorrido (Handle errada ou entradas iguais em colunas nas quais são requeridas entradas inequívocas)

 Base de dados: ID de acesso a SQL: parâmetro Q com a Handle para identificação do conjunto de resultados

Mais informações: "SQL SELECT", Página 376

11 SQL BIND

- Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
- 12 SQL BIND Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
- 13 SQL BIND Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
- 14 SQL BIND Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

•••

20 SQL Q5 "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

•••

30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX +Q2

• • •

40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX +Q2

• • •

50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5

SQL ROLLBACK

A execução de **SQL ROLLBACK** depende do fato de o **ÍNDICE** estar programado:

- ÍNDICE não programado: o conjunto de dados não é novamente escrito na tabela (são perdidas eventuais alterações/extensões). A transação é finalizada – a Handle fornecida por SQL SELECT perde a respetiva validade. Aplicação típica: finalizou uma transação com acessos de leitura exclusivos
- ÍNDICE programado: a linha indexada permanece todas as outras linhas são removidas do conjunto de resultados. A transação não é finalizada. Um bloqueio memorizado com SELCT...FOR UPDATE permanece para a linha indexada – para todas as outras linhas é anulada



- N.º de parâmetro Q para resultado: parâmetro Q no qual o servidor SQL regista o resultado:
 0: não ocorreu nenhum erro
 1: erro ocorrido (Handle errada)
- Base de dados: ID de acesso a SQL: parâmetro Q com a Handle para identificação do conjunto de resultados

Mais informações: "SQL SELECT", Página 376

Base de dados: índice do resultado SQL: linha que deve permanecer dentro do conjunto de resultados. O número das linhas é indicado diretamente ou é programado o parâmetro Q que contém o índice

11 SQL BIND

- Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
- 12 SQL BIND Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
- 13 SQL BIND Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
- 14 SQL BIND Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

•••

20 SQL Q5 "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

• • •

30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX +Q2

• • •

50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5

9

9.10 Introduzir fórmulas diretamente

Introduzir a fórmula

Com as softkeys, podem-se introduzir diretamente no programa de maquinagem fórmulas matemáticas com várias operações de cálculo:

As funções de combinação matemática aparecem, premindo a softkey **FORMULA**. O TNC mostra as seguintes softkeys em várias barras:

Softkey	Função de operação lógica
•	Adição p. ex., Q10 = Q1 + Q5
-	Subtração p. ex., Q25 = Q7 - Q108
*	Multiplicação p. ex.,Q12 = 5 * Q5
/	Divisão p. ex., Q25 = Q1 / Q2
c	Parêntese aberto p. ex.,Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)
>	Parêntese fechado p. ex.,Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)
sa	Valor ao quadrado (em ingl. square)p. p. ex.,Q15 = SQ 5
SQRT	Raiz quadrada (em ingl. square root) p. ex.,Q22 = SQRT 25
SIN	Seno de um ângulo p. ex.,Q44 = SIN 45
cos	Cosseno de um ângulo p. ex.,Q45 = COS 45
TAN	Tangente de um ângulo p. ex.,Q46 = TAN 45
ASIN	Arco seno Função inversa do seno; determinar o ângulo a partir da relação contracateto/hipotenusa p. ex., Q10 = ASIN 0,75
ACOS	Arco cosseno Função inversa do co-seno; determinar o ângulo a partir da relação ancateto/hipotenusa p. ex., Q11 = ACOS Q40
ATAN	Arco tangente Função inversa da tangente; determinar o ângulo a partir da relação contra-cateto/ ancateto p. ex., Q12 = ATAN Q50

9.10 Introduzir fórmulas diretamente

Softkey	Função de operação lógica
~	Potenciar valores p. ex.,Q15 = 3^3
PI	Constante PI (3,14159) p. ex., Q15 = PI
LN	Determinar o logaritmo natural (LN) de um número Número base 2,7183 p. ex.,Q15 = LN Q11
LOG	Formar o logaritmo de um número, número base 10 p. ex.,Q33 = LOG Q22
EXP	Função exponencial, elevada a 2.7183 n p. ex.,Q1 = EXP Q12
NEG	Negar valores (multiplicar por -1) p. ex.,Q2 = NEG Q1
INT	Cortar casas decimais Formar número inteiro p. ex., Q3 = INT Q42
ABS	Formar valor absoluto de um número p. ex.,Q4 = ABS Q22
FRAC	Cortar casas não decimais de um número Fracionar p. ex., Q5 = FRAC Q23
SGN	Verificar o sinal de um número p. ex.,Q12 = SGN Q50 Quando valor de restituição Q12 = 1, então Q50 >= 0 Quando valor de restituição Q12 = -1, então Q50 < 0
×	Calcular valor de módulo (resto de divisão) p. ex.,Q12 = 400 % 360 Resultado: Q12 = 40

9

Regras de cálculo

Para a programação de fórmulas matemáticas, há as seguintes regras:

Os cálculos de multiplicação efetuam-se antes dos de somar e subtrair

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

- 1 Passo de cálculo 5 * 3 = 15
- 2 Passo de cálculo 2 * 10 = 20
- 3 Passo de cálculo 15 + 20 = 35

ou

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

- 1 Passo de cálculo elevar 10 ao quadrado = 100
- 2 Passo de cálculo elevar 3 ao cubo (à potência 3) = 27
- 3 Passo de cálculo 100 27 = 73

Lei da distribuição

Lei da distribuição no cálculo entre parênteses a * (b + c) = a * b + a * c

9

9.10 Introduzir fórmulas diretamente



а

•

q

9.11 Parâmetros String

Funções do processamento de strings

Pode utilizar o processamento de strings (inglês "string" = cadeia de caracteres) através do parâmetro **QS** para efectuar cadeias de caracteres variáveis. Essas cadeias de carateres podem ser emitidas, por exemplo, através da função **FN 16:F-PRINT** para criar protocolos variáveis.

Poderá atribuir uma cadeia de carateres a um parâmetro String (letras, algarismos, sinais especiais, sinais de comando e espaços) com um comprimento de até 255 carateres. Os valores a atribuir ou lidos podem ser ainda trabalhados e testados com as funções descritas em seguida. Tal como na programação de parâmetros Q, estão à disposição 2.000 parâmetros QS.

Mais informações: "Princípio e resumo das funções", Página 334

Nas funções de parâmetros Q **FÓRMULA STRING** e **FORMULA** estão contidas diferentes funções para processamento dos parâmetros String.

Softkey	Funções de FÓRMULA STRING	Página
STRING	Atribuir parâmetro String	386
CFGREAD	Exportar parâmetros de máquina	394
	Encadear parâmetro string	386
TOCHAR	Converter valores numéricos num parâmetro String	387
SUBSTR	Copiar string parcial a partir de um parâmetro String	388
SYSSTR	Exportar parâmetros de sistema	389
Softkey	Funções de String na função FÓRMULA	Página
TONUMB	Converter parâmetro String num valor numérico	390
INSTR	Verificar um parâmetro String	391
STRLEN	Emitir o comprimento de um parâmetro string	392
STRCOMP	Comparar sequência alfabética	393
	Quando utilizar a função FÓRMULA STR resultado da operação de cálculo efetua uma String. Quando utilizar a função FO resultado da operação de cálculo efetua um valor numérico.	I NG , o da é sempre RMULA , o da é sempre

9.11 Parâmetros String

Atribuir parâmetro string

Antes de utilizar variáveis de String, deverá atribuir estes primeiro. Para isso utilize o comando **DECLARE STRING**.

Mostrar barra de softkeys com funções especiais

SPEC FCT
FUNÇÕES PROGRAMA

9

Abrir o menu de funções

FUNÇÕES STRING Premir a softkey Funções String

DECLARE

Premir a softkey DECLARE STRING

Exemplo de blocos NC

37 DECLARE STRING QS10 = "PEÇA DE TRABALHO"

Encadear parâmetro string

Com o operador de encadeamento (Parâmetro String || Parâmetro String) poderá ligar vários parâmetros String entre si.

SPEC
FCT

FUNÇÕES PROGRAMA

Abrir o menu de funções



Premir a softkey Funções String



- Premir a softkey FÓRMULA STRING
- Introduzir o número do parâmetro de String no qual o TNC deve memorizar a String encadeada e confirmar com a tecla ENT

Mostrar barra de softkeys com funções especiais

- Introduzir o número do parâmetro de String onde é memorizada a primeira string parcial e confirmar com a tecla ENT: o TNC mostra o símbolo de encadeamento | |
- Confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o número do parâmetro de String onde é memorizada a segunda string parcial e confirmar com a tecla ENT:
- Repetir o processo até ter escolhido todas as strings parciais a encadear e concluir com a tecla END

Exemplo: QS10 deverá conter o texto completo de QS12, QS13 e QS14

37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Conteúdo de parâmetros:

- QS12: Peça de trabalho
- QS13: Estado:
- QS14: Desperdícios
- QS10: Estado da peça de trabalho: desperdícios

Converter valores numéricos num parâmetro String

Com a função TOCHAR o TNC converte um valor numérico num parâmetro String. Desta forma os valores numéricos podem ser encadeados com uma variável de String. £.....

SPEC FCT	Mostrar barra de softkeys com funções especiais
FUNÇÕES PROGRAMA	Abrir o menu de funções
FUNCÕES STRING	Premir a softkey Funções String
FóRMULA STRING	Premir a softkey FÓRMULA STRING
TOCHAR	Selecionar uma função para converter um valor numérico num parâmetro de String
J	Introduzir número ou parâmetro Q desejado que o TNC deve emitir e confirmar com a tecla \mbox{ENT}
I	Quando desejar, introduza o número de casas decimais que o TNC deve converter e confirme com a tecla ENT
I	Fechar a expressão entre parêntesis com a tecla ENT e concluir a introdução com a tecla END

0

Exemplo: Converter o parâmetro Q50 no parâmetro String QS11 e utilizar 3 casas decimais

37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)

9.11 Parâmetros String

Copiar string parcial a partir de um parâmetro

Com a função **SUBSTR** poderá copiar a partir de um parâmetro String, uma área definida.



Exemplo: a partir do parâmetro String QS10 é lida uma string parcial com 4 caracteres (BEG2) a partir da terceira posição (LEN4).

37 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)

Ler dados do sistema

Com a função **SYSSTR**, é possível ler dados do sistema e memorizá-los em parâmetros string. A seleção do dado do sistema faz-se por um número de grupo (ID) e por um número. Não é necessário introduzir IDX e DAT.

Nome do grupo, N.º ID	Número	Significado
Informação de programa, 10010	1	Caminho do programa principal atual
	3	Caminho do ciclo selecionado com CYCL DEF 12 PGM CALL
	10	Caminho do programa selecionado com SEL PGM
Dados do canal, 10025	1	Nome do canal
Valores programados na chamada de ferramenta, 10060	1	Nome da ferramenta
Dados do apalpador, 10350	50	Tipo de sonda do apalpador TS ativo
	70	Tipo de sonda do apalpador TT ativo
	73	Nome de chave do apalpador TT ativo do MP activeTT
Dados para maquinagem de paletes, 10510	1	Nome da palete
	2	Caminho da tabela de paletes atualmente selecionada
Versão do software NC, 10630	10	Identificação da versão de software NC
Dados de ferramenta, 10950	1	Nome da ferramenta
	2	Registo DOC da ferramenta
	3	Ajuste de regulação AFC
	4	Cinemática do suporte de ferramenta

9.11 Parâmetros String

Converter parâmetro string num valor numérico

A função **TONUMB** converte um parâmetro String num valor numérico. O valor a converter deve ser constituído apenas por valores numéricos.

\Rightarrow	O parâmetro QS a converter só pode conter um valor numérico, caso contrário o TNC emite uma mensagem de erro.
Q	 Selecionar funções de parâmetros Q
	Premir a softkey FORMULA
FURHULH	 Introduzir o número do parâmetro no qual o TNC deve memorizar o valor numérico e confirmar com a tecla ENT
\bigcirc	 Comutação de barra de softkeys
TONUMB	 Selecionar uma função para converter um parâmetro String num valor numérico
	 Introduzir o número do parâmetro QS que o TNC deve converter e confirmar com a tecla ENT
	 Fechar a expressão entre parêntesis com a tecla ENT e concluir a introdução com a tecla END

Exemplo: Converter parâmetro String QS11 num parâmetro numérico Q82

37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)

Verificar um parâmetro String

Com a função **INSTR** poderá verificar se ou onde um parâmetro String é mantido num outro parâmetro String.

L	<u>a</u>
	FORMULA
1	

Selecionar funções de parâmetros Q

- Premir a softkey FORMULA
 Introduzir o número do parâmetro Q para o resultado e confirmar com a tecla ENT. O TNC memoriza no parâmetro o ponto em que começa o texto a procurar
- \triangleleft

INSTR

Comutação de barra de softkeys

- Selecionar a função para verificar um parâmetro String
- Introduzir o número do parâmetro QS onde o texto a procurar é memorizado e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o número do parâmetro QS que o TNC deve procurar e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o número do local onde o TNC deve procurar a string parcial e confirmar com a tecla ENT
- Fechar a expressão entre parêntesis com a tecla ENT e concluir a introdução com a tecla END

Ter em atenção que o primeiro caracter de uma sequência de texto começa internamente no 0. . Se o TNC não encontrar a string parcial a procurar, então guarda o comprimento total da string a procurar (aqui a contagem começa em 1) no parâmetro de resultado.

Se surgir várias vezes o string parcial procurado, o TNC informa qual o primeiro local onde poderá encontrar o string parcial.

Exemplo: Procurar QS10 no texto memorizado no parâmetro QS13. Iniciar a procura a partir do terceiro local

37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)

9.11 **Parâmetros String**

Determinar o comprimento de um parâmetro String

A função STRLEN informa qual o comprimento do texto que está memorizado num parâmetro string a selecionar.

Q	Escolher funções de parâmetros Q
FORMULA	 Premir a softkey FORMULA Introduzir o número do parâmetro Q no qual o TNC deve memorizar o comprimento do string calculado e confirmar com a tecla ENT Comutação de barra de softkeys
STRLEN	 Selecionar a função para determinar o comprimento do texto de um parâmetro String Introduzir o número do parâmetro QS que o TNC deve calcular e confirmar com a tecla ENT Fechar a expressão entre parêntesis com a tecla ENT e concluir a introdução com a tecla END
Exemplo: (Calcular o comprimento de QS15
37 Q52 = 9	STRLEN (SRC_QS15)
	Se o parâmetro String selecionado não estiver

definido, o comando emite o resultado -1.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

Comparar sequência alfabética

Com a função **STRCOMP** poderá comparar a sequência alfabética de parâmetros String.



Escolher funções de parâmetros Q



 \triangleleft

STRCOMP

Premir a softkey FORMULA

- Introduzir o número do parâmetro Q no qual o TNC deve memorizar o resultado da comparação e confirmar com a tecla ENT
- Comutação de barra de softkeys
- Selecionar a função para comparação de parâmetros String
- Introduzir o número do parâmetro QS que o TNC deve comparar e confirmar com a tecla ENT
- Introduzir o número do segundo parâmetro QS que o TNC deve comparar e confirmar com a tecla ENT
- Fechar a expressão entre parêntesis com a tecla
 ENT e concluir a introdução com a tecla END
- O TNC informa os seguintes resultados:
- O: Os parâmetros QS comparados são idênticos
- -1: O primeiro parâmetro QS está alfabeticamente colocado após o segundo parâmetro QS
- +1: O primeiro parâmetro QS está alfabeticamente colocado atrás do segundo parâmetro QS

Exemplo: Comparar a sequência alfabética de QS12 e QS14

37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)

9

9.11 Parâmetros String

Ler parâmetros de máquina

Com a função **CFGREAD**, pode extrair parâmetros de máquina do TNC como valores numéricos ou strings. Os valores lidos são sempre dados em unidades métricas.

Para ler um parâmetro de máquina, tem de determinar o nome do parâmetro, o objeto do parâmetro e, se existentes, o número do grupo e o índice no editor de configuração do TNC:

Símbolo	Тіро	Significado	Exemplo
₽ <mark>₿</mark>	Tecla (key)	Nome do grupo do parâmetro de máquina (se existente)	CH_NC
₽₽ <mark>₽</mark>	Entidade	Objeto de parâmetro (o nome começa com " Cfg ")	CfgGeoCycle
	Atributo	Nome do parâmetro de máquina	displaySpindleEr
₽ <mark>€</mark>]	Índice	Índice de listas de um parâmetro de máquina (se existente)	[0]
	Quando se encontra no editor de configurações dos parâmetros do utilizador, pode modificar a representação dos parâmetros existentes. Com a configuração standard, os parâmetros são visualizados com textos explicativos curtos. Para visualizar os nomes de sistema reais dos parâmetros, prima a tecla de divisão do ecrã e, em seguida, a softkey VISUALIZ. NOME SISTEMA . Proceda da mesma forma para aceder novamente à vista standard.		

Antes de poder consultar um parâmetro de máquina com a função **CFGREAD**, tem de definir respetivamente um parâmetro QS com atributo, entidade e tecla.

No diálogo da função CFGREAD, são consultados os seguintes parâmetros:

- **KEY_QS**: nome do grupo (tecla) do parâmetro de máquina
- **TAG_QS**: nome do objeto (entidade) do parâmetro de máquina
- ATR_QS: nome (atributo) do parâmetro de máquina
- **IDX**: índice do parâmetro de máquina

9

Ler o string de um parâmetro de máquina

Guardar o conteúdo de um parâmetro de máquina como string num parâmetro QS:



Premir a tecla Q.



Premir a softkey FÓRMULA STRING

- Introduzir o número do parâmetro string em que o TNC deve guardar o parâmetro de máquina, confirmar com a tecla ENT
- Selecionar a função CFGREAD
- Introduzir os números dos parâmetros string para tecla (key), entidade e atributo, confirmar com a tecla ENT
- Se necessário, introduzir o número para o índice ou saltar o diálogo com NO ENT
- Fechar a expressão entre parêntesis com a tecla ENT e concluir a introdução com a tecla END

Exemplo: ler a designação do quarto eixo como string

Ajuste do parâmetro no editor de programas

DisplaySettings CfgDisplayData axisDisplayOrder [0] a [5]

14 QS11 = ""	Atribuir o parâmetro string para Chave
15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Atribuir o parâmetro string para Entidade
16 QS13 = "AXISDISPLAY"	Atribuir o parâmetro string para Nome do parâmetro
17 QS1 = CECREAD(KEY, OS11 TAG, OS12 ATR, OS13 IDY3.)	Exportar parâmetros de máquina

9.11 Parâmetros String

Ler o valor numérico de um parâmetro de máquina

Guardar o valor de um parâmetro de máquina como valor numérico num parâmetro Q:



9

Escolher funções de parâmetros Q



Premir a softkey FORMULA

- Introduzir o número do parâmetro Q em que o TNC deve guardar o parâmetro de máquina, confirmar com a tecla ENT
- Selecionar a função CFGREAD
- Introduzir os números dos parâmetros string para tecla (key), entidade e atributo, confirmar com a tecla ENT
- Se necessário, introduzir o número para o índice ou saltar o diálogo com NO ENT
- Fechar a expressão entre parêntesis com a tecla
 ENT e concluir a introdução com a tecla END

Exemplo: ler o fator de sobreposição como parâmetro Q

Ajuste do parâmetro no editor de programas

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

14 QS11 = "CH_NC"	Atribuir o parâmetro string para Chave
15 QS12 = "CFGGEOCYCLE"	Atribuir o parâmetro string para Entidade
16 QS13 = "POCKETOVERLAP"	Atribuir o parâmetro string para Nome do parâmetro
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Exportar parâmetros de máquina
9.12 Parâmetros Q previamente colocados

O TNC memoriza valores nos parâmetros Q de Q100 a Q199. Aos parâmetros Q são atribuídos:

- Valores do PLC
- Indicações sobre a ferramenta e o mandril
- Indicações sobre o estado de funcionamento
- Resultados de medição dos ciclos de apalpação, etc.

O TNC guarda os parâmetros Q pré-regulados Q108, Q114 e Q115 - Q117 na respetiva unidade de medição do programa atual.



Não poderá utilizar o parâmetro Q predefinidos (parâmetro QS) entre **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) como parâmetros de cálculo nos programas NC, caso contrário poderão surgir efeitos indesejados.

Valores do PLC: de Q100 a Q107

O TNC utiliza os parâmetros de Q100 a Q107 para poder aceitar valores do PLC num programa NC.

Raio atual da ferramenta: Q108

O valor atual do raio da ferramenta é atribuído a Q108. Q108 é composto por:

- Raio de ferramenta R (tabela de ferramentas ou BLOCO TOOL DEF)
- Valor delta DR da tabela de ferramentas
- Valor delta DR do bloco **TOOL CALL**



O TNC memoriza o raio de ferramenta ativo também em caso de uma interrupção de corrente.

Eixo da ferramenta: Q109

O valor do parâmetro Q109 depende do eixo atual da ferramenta:

Eixo da ferramenta	Valor de parâmetro
Nenhum eixo da ferramenta definido	Q109 = -1
Eixo X	Q109 = 0
Eixo Y	Q109 = 1
Eixo Z	Q109 = 2
Eixo U	Q109 = 6
Eixo V	Q109 = 7
Eixo W	Q109 = 8

Programar parâmetros Q

9

9.12 Parâmetros Q previamente colocados

Estado do mandril: Q110

O valor do parâmetro depende da última função M programada para o mandril:

Função M	Valor de parâmetro
Nenhum estado do mandril definido	Q110 = -1
M3: mandril LIGADO, sentido horário	Q110 = 0
M4: mandril LIGADO, sentido anti-horário	Q110 = 1
M5 após M3	Q110 = 2
M5 após M4	Q110 = 3

Abastecimento de refrigerante: Q111

Função M	Valor de parâmetro
M8: agente refrigerante LIGADO	Q111 = 1
M9: agente refrigerante DESLIGADO	Q111 = 0

fator de sobreposição: Q112

O TNC atribui a Q112 o fator de sobreposição em caso de fresagem de caixa.

Indicações de cotas no programa: Q113

O valor do parâmetro Q113 em sobreposições com **PGM CALL** depende das indicações de cotas do programa que como primeiro chama outros programas.

Indicações de cotas no programa principal	Valor de parâmetro
Sistema métrico (mm)	Q113 = 0
Sistema de medição em polegadas (inch)	Q113 = 1

Comprimento de ferramenta: Q114

O valor atual do comprimento da ferramenta é atribuído a Q114.



O TNC memoriza o comprimento de ferramenta ativo também em caso de uma interrupção de corrente.

Coordenadas depois da apalpação durante a execução do programa

Depois de uma medição programada com o apalpador 3D, os parâmetros de Q115 a Q119 contêm as coordenadas da posição do mandril no momento da apalpação. As coordenadas referem-se ao ponto de referência que está ativo no modo de funcionamento **Modo de operacao manual**.

Para estas coordenadas, não se tem em conta o comprimento da haste e o raio da esfera de apalpação.

Eixo de coordenadas	Valor de parâmetro
Eixo X	Q115
Eixo Y	Q116
Eixo Z	Q117
IV Eixo Dependente da máquina	Q118
V. Eixo Dependente da máquina	Q119

Dependente da máquina

Desvio do valor real em caso de medição automática da ferramenta com o apalpador TT 130

Desvio real/nominal	Valor de parâmetro
Longitude da ferramenta	Q115
Raio da ferramenta	Q116

Inclinação do plano de maquinagem com ângulos da peça de trabalho: coordenadas para eixos rotativos calculadas pelo TNC

Coordenadas	Valor de parâmetro
Eixo A	Q120
Eixo B	Q121
Eixo C	Q122

Programar parâmetros Q

9.12 Parâmetros Q previamente colocados

Resultados de medição de ciclos do apalpador

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Valor real medido	Valor de parâmetro
Ângulo duma reta	Q150
Centro no eixo principal	Q151
Centro no eixo auxiliar	Q152
Diâmetro	Q153
Comprimento da caixa	Q154
Largura da caixa	Q155
Comprimento no eixo selecionado no ciclo	Q156
Posição do eixo central	Q157
Ângulo do eixo A	Q158
Ângulo do eixo B	Q159
Coordenada do eixo selecionado no ciclo	Q160

Desvio obtido	Valor de parâmetro
Centro no eixo principal	Q161
Centro no eixo auxiliar	Q162
Diâmetro	Q163
Comprimento da caixa	Q164
Largura da caixa	Q165
Comprimento medido	Q166
Posição do eixo central	Q167

Ângulo sólido calculado	Valor de parâmetro
Rotação em volta do eixo A	Q170
Rotação em volta do eixo B	Q171
Rotação em volta do eixo C	Q172
Estado da peça de trabalho	Valor de parâmetro
Bom	Q180
Acabamento	Q181

Q182

Desperdícios

Parâmetros Q previamente colocados 9.12

Medição da ferramenta com laser BLUM	Valor de parâmetro
Reservado	Q190
Reservado	Q191
Reservado	Q192
Reservado	Q193
Reservado para uso interno	Valor de parâmetro
Marca para ciclos	Q195
Marca para ciclos	Q196
Marca para ciclos (imagens de maquinagem)	Q197
Número do último ciclo de medição ativado	Q198
Estado da medição da ferramenta com TT	Valor de parâmetro
Ferramenta dentro da tolerância	Q199 = 0,0
Ferramenta está gasta (passado LTOL/ RTOL)	Q199 = 1,0
Ferramenta está quebrada (passado LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

9 Programar parâmetros Q

9.13 Exemplos de programação

9.13 Exemplos de programação

Exemplo: elipse

Execução do programa

- Faz-se a aproximação ao contorno de elipse por meio de muitos segmentos de reta pequenos (podem definir-se com Q7). Quantos mais passos de cálculo estiverem definidos, mais liso fica o contorno
- A direção de fresagem é determinada através do ângulo inicial e do ângulo final no plano: Direção de maquinagem no sentido horário: Ângulo inicial > Ângulo final Direção de maquinagem no sentido anti-horário: Ângulo inicial < Ângulo final
- Não se tem em conta o raio da ferramenta



0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro do eixo X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro do eixo Y
3 FN 0: Q3 = +50	Semieixo X
4 FN 0: Q4 = +30	Semieixo Y
5 FN 0: Q5 = +0	Ângulo inicial no plano
6 FN 0: Q6 = +360	Ângulo final no plano
7 FN 0: Q7 = +40	Quantidade de passos de cálculo
8 FN 0: Q8 = +0	Posição angular da elipse
9 FN 0: Q9 = +5	Profundidade de fresagem
10 FN 0: Q10 = +100	Avanço em profundidade
11 FN 0: Q11 = +350	Avanço de fresagem
12 FN 0: Q12 = +2	Distância de segurança para posicionamento prévio
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definição do bloco
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chamada de ferramenta
16 L Z+250 RO FMAX	Retirar a ferramenta
17 CALL LBL 10	Chamada de maquinagem
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
19 LBL 10	Subprograma 10: maquinagem
20 CYCL DEF 7.0 PONTO ZERO	Deslocar o ponto zero para o centro da elipse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTAÇÃO	Calcular a posição angular no plano
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Calcular o passo angular
26 Q36 = Q5	Copiar o ângulo inicial

Exemplos de programação 9.13

27 Q37 = 0	Fixar o contador de cortes
28 Q21 = Q3 *COS Q36	Calcular a coordenada X do ponto inicial
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calcular a coordenada Y do ponto inicial
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Aproximação ao ponto inicial no plano
31 L Z+Q12 RO FMAX	Posicionamento prévio à distância de segurança no eixo do mandril
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Deslocação à profundidade de maquinagem
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Atualização do ângulo
35 Q37 = Q37 +1	Atualização do contador de cortes
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Calcular a coordenada X atual
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calcular a coordenada Y atual
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Aproximação ao ponto seguinte
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Pergunta se está terminado, em caso afirmativo salto para o LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTAÇÃO	Anular a rotação
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 PONTO ZERO	Anular a deslocação do ponto zero
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 RO FMAX	Mover para o plano de segurança
46 LBL 0	Fim do subprograma
47 END PGM ELLIPSE MM	

Programar parâmetros Q

9

9.13 Exemplos de programação

Exemplo: cilindro côncavo com fresa esférica

Execução do programa

- O programa só funciona com a fresa esférica, o comprimento da ferramenta refere-se ao centro da esfera
- Faz-se a aproximação ao contorno de cilindro por meio de muitos segmentos de reta pequenos (podem definir-se com Q13). Quantos mais cortes estiverem definidos, mais liso fica o contorno
- O cilindro é fresado nos cortes longitudinais (aqui: paralelamente ao eixo Y)
- A direção de fresagem é determinada através do ângulo inicial e final no espaço:
 Direção de maquinagem no sentido horário:
 Ângulo inicial > Ângulo final
 Direção de maquinagem no sentido anti-horário:
 Ângulo inicial < Ângulo final
- O raio da ferramenta é corrigido automaticamente



U DEGIN PGM ZTLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro do eixo X
2 FN 0: Q2 = +0	Centro do eixo Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centro do eixo Z
4 FN 0: Q4 = +90Ângulo inicial no espaço (plano Z/X)	
5 FN 0: Q5 = +270	Ângulo final no espaço (plano Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Raio do cilindro
7 FN 0: Q7 = +100	Comprimento do cilindro
8 FN 0: Q8 = +0	Posição angular no plano X/Y
9 FN 0: Q10 = +5 Medida excedente do raio do cilindro	
10 FN 0: Q11 = +250	Avanço de corte em profundidade
11 FN 0: Q12 = +400	Avanço de fresagem
12 FN 0: Q13 = +90	Quantidade de cortes
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definição do bloco
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chamada de ferramenta
16 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
17 CALL LBL 10	Chamada de maquinagem
18 FN 0: Q10 = +0	Anular a medida excedente
19 CALL LBL 10	Chamada de maquinagem
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa

Exemplos de programação 9.13

21 LBL 10	Subprograma 10: maquinagem
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Calcular a medida excedente e a ferramenta referentes ao raio do cilindro
23 FN 0: Q20 = +1	Fixar o contador de cortes
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copiar ângulo inicial no espaço (plano Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Calcular o passo angular
26 CYCL DEF 7.0 PONTO ZERO	Deslocação do ponto zero para o centro do cilindro (eixo X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTAÇÃO	Calcular a posição angular no plano
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Posicionamento prévio no plano no centro do cilindro
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Posicionamento prévio no eixo do mandril
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Fixar o polo no plano Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aproximação à posição inicial sobre o cilindro, afundamento inclinado na peça de trabalho
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Corte longitudinal na direção Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Atualização do contador de cortes
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Atualização do ângulo no espaço
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Pergunta se está terminado, em caso afirmativo salto para o fim
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Aproximação ao "arco" para o corte longitudinal seguinte
42 L Y+0 R0 FQ12	Corte longitudinal na direção Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Atualização do contador de cortes
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Atualização do ângulo no espaço
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Pergunta se está terminado, em caso afirmativo salto para o LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTAÇÃO	Anular a rotação
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 PONTO ZERO	Anular a deslocação do ponto zero
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Fim do subprograma
54 END PGM ZYLIN	

Programar parâmetros Q

9.13 Exemplos de programação

Exemplo: esfera convexa com fresa cónica

Execução do programa

- O programa só funciona com fresa cónica
- A aproximação ao contorno da esfera faz-se por meio de muitos segmentos de reta de pequena dimensão (plano Z/X, possível de definir com Q14). Quanto mais pequeno o passo angular estiver definido, mais liso fica o contorno
- A quantidade de cortes do contorno é determinada com o passo angular no plano (com Q18)
- A esfera é fresada no corte 3D de baixo para cima
- O raio da ferramenta é corrigido automaticamente



0 BEGIN PGM ESFERA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro do eixo X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro do eixo Y
3 FN 0: Q4 = +90	Ângulo inicial no espaço (plano Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Ângulo final no espaço (plano Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Passo angular no espaço
6 FN 0: Q6 = +45	Raio da esfera
7 FN 0: Q8 = +0	Ângulo inicial posição angular no plano X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Ângulo final posição angular no plano X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Passo angular no plano X/Y para o desbaste
10 FN 0: Q10 = +5	Medida excedente raio da esfera para o desbaste
11 FN 0: Q11 = +2	Distância de segurança para posicionamento prévio no eixo do mandril
12 FN 0: Q12 = +350	Avanço de fresagem
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definição do bloco
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chamada de ferramenta
16 L Z+250 R0 FMAX	Retirar a ferramenta
17 CALL LBL 10	Chamada de maquinagem
18 FN 0: Q10 = +0	Anular a medida excedente
19 FN 0: Q18 = +5	Passo angular no plano X/Y para o acabamento
20 CALL LBL 10	Chamada de maquinagem
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Retirar ferramenta, fim do programa
22 LBL 10	Subprograma 10: maquinagem
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Calcular a coordenada Z para posicionamento prévio
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copiar ângulo inicial no espaço (plano Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Corrigir o raio da esfera para posicionamento prévio
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copiar posição angular no plano
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Ter em conta a medida excedente para raio da esfera
28 CYCL DEF 7.0 PONTO ZERO	Deslocar o ponto zero para o centro da esfera
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTAÇÃO	Calcular o ângulo inicial da posição angular no plano
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Posicionamento prévio no eixo do mandril
35 CC X+0 Y+0	Fixar o polo no plano X/Y para posicionamento prévio
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Posicionamento prévio no plano
37 CC Z+0 X+Q108	Fixar o polo no plano Z/X para raio da ferramenta desviado
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Deslocação para a profundidade pretendida
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Aproximação ao "arco" para cima
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Atualização do ângulo no espaço
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Pergunta se o arco está terminado, senão retrocesso para LBL2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Aproximação ao ângulo final no espaço
44 L Z+Q23 R0 F1000	Retrocesso segundo o eixo do mandril
45 L X+Q26 RO FMAX Posicionamento prévio para o arco seguinte	
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Atualização da posição de rotação no plano
47 FN 0: Q24 = +Q4	Anular o ângulo no espaço
48 CYCL DEF 10.0 ROTAÇÃO	Ativar a nova posição de rotação
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Pergunta se não está terminado, em caso afirmativo salto para o LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTAÇÃO	Anular a rotação
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 PONTO ZERO	Anular a deslocação do ponto zero
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Fim do subprograma
59 END PGM ESFERA MM	

10

Funções auxiliares

10.1 Introduzir funções auxiliares M e STOP

10.1 Introduzir funções auxiliares M e STOP

Princípios básicos

Com as funções auxiliares do TNC, também chamadas funções M, comanda-se

- a execução do programa, p. ex., uma interrupção da execução
- funções da máquina, como p.ex. ligar e desligar a rotação do mandril e o agente refrigerante
- o comportamento da ferramenta na trajetória

É possível introduzir até quatro funções auxiliares M no fim de um bloco de posicionamento ou introduzir num bloco separado. O TNC mostra então o diálogo: **Função auxiliar M**?

Normalmente, no diálogo indica-se o número da função auxiliar. Em algumas funções auxiliares, continua-se com o diálogo para se poder indicar parâmetros dessa função.

Nos modos de funcionamento **Modo de operacao manual** e **Volante electronico**, as funções auxiliares introduzem-se com a softkey **M**.

Atuação das funções auxiliares

Repare que algumas funções auxiliares atuam no início, e outras no fim dum bloco de posicionamento, independentemente da seguência na gual se encontram no respetivo bloco NC.

As funções auxiliares ativam-se a partir do bloco onde são chamadas.

Algumas funções auxiliares atuam somente no bloco onde estão programadas. Se a função auxiliar não atuar apenas por blocos, tem que a anular num bloco seguinte com uma função M separada ou então é anulada automaticamente pelo TNC no fim do programa.



Se estiverem programadas várias funções M num bloco NC, a sequência na execução será a seguinte:

- Funções M atuantes no início do bloco são executadas antes das atuantes no fim do bloco
- Caso as funções M atuem todas no início do bloco ou no fim do bloco, a execução realiza-se na sequência programada

Introduzir uma função auxiliar no bloco STOP

Um bloco **STOP** programado interrompe a execução do programa ou do teste de programa, p.ex., para verificar uma ferramenta. Num bloco de **STOP**, é possível programar uma função auxiliar M:

- STOP
- Programar uma interrupção na execução do programa: premir a tecla STOP
- Introduzir a Função Auxiliar M

Exemplo de blocos NC

87 STOP M6

10.2 Funções auxiliares para controlo da execução do programa, do mandril e do agente refrigerante

10.2 Funções auxiliares para controlo da execução do programa, do mandril e do agente refrigerante

Resumo



O fabricante da máquina pode influenciar o comportamento das funções auxiliares descritas seguidamente. Consulte o manual da sua máquina!

М	Ativação	Atuação no bloco -	No início	No fim
M0	PARAGEM da exec PARAGEM do man	cução do programa Idril		-
M1	PARAGEM facultat programa event. PARAGEM o event. Agente refri DESLIGADO (funçi pelo fabricante da	iva da execução do do mandril gerante ão determinada máquina)		
M2	PARAGEM da exec PARAGEM do man Refrigerante DESL Retrocesso para o Apagamento da vis estado O alcance funciona parâmetro de máq clearMode (N.º 100	cução do programa Idril IGADO bloco 1 sualização de al depende do uina D901)		•
M3	Mandril LIGADO no	o sentido horário		
M4	Mandril LIGADO no horário	o sentido anti-	-	
M5	PARAGEM do man	ndril		-
M6	troca de ferrament PARAGEM do man PARAGEM da exec	a Idril cução do programa		•
M8	Refrigerante LIGA	00		
M9	Refrigerante DESL	IGADO		
M13	Mandril LIGADO no Agente refrigerante	o sentido horário e LIGADO		
M14	Mandril LIGADO no horário Agente refrigerante	o sentido anti- e ligado		
M30	como M2			

10.3 Funções auxiliares para indicações de coordenadas

Programar coordenadas referentes à máquina: M91/ M92

Ponto zero da régua

Numa régua, a marca de referência indica a posição do ponto zero dessa régua.



Ponto zero da máquina

O ponto zero da máquina é necessário para:

- fixar os limites da área de deslocação (interruptor limite de software)
- aproximar a posições fixas da máquina (p. ex., posição de troca de ferramenta)
- fixar um ponto de referência na peça

O fabricante da máquina introduz para cada eixo a distância desde o ponto zero da máquina e o ponto zero da régua num parâmetro da máquina.

Comportamento standard

O TNC refere as coordenadas ao ponto zero da peça de trabalho.

Mais informações: "Definir ponto de referência sem apalpador 3D", Página 559

Comportamento com M91 – Ponto zero da máquina

Quando as coordenadas em blocos de posicionamento se referem ao ponto zero da máquina, introduza nesse bloco M91.



O TNC indica os valores de coordenadas referentes ao ponto zero da máquina. Na visualização de estado, a visualização de coordenadas é comutada para REF.

Mais informações: "Visualizações de estado", Página 88

¹⁰ Funções auxiliares

10.3 Funções auxiliares para indicações de coordenadas

Comportamento com M92 – Ponto de referência da máquina



Para além do ponto zero da máquina, o fabricante da máquina também pode determinar outra posição fixa da máquina (ponto de referência da máquina).

O fabricante da máquina determina para cada eixo a distância do ponto de referência da máquina ao ponto zero da mesma. Consulte o manual da sua máquina!

Quando as coordenadas em blocos de posicionamento se devem referir ao ponto de referência da máquina, introduza nesses blocos M92.



Também com M91 ou M92 o TNC realiza corretamente a correção de raio. No entanto, **não** se tem em conta o comprimento da ferramenta.

Atuação

M91 e M92 só funcionam nos blocos NC em que esteja programado M91 ou M92.

M91 e M92 atuam no início do bloco.

Ponto de referência da peça de trabalho

Quando se pretende que as coordenadas se refiram sempre ao ponto zero da máquina, pode-se bloquear a memorização do ponto de referência para um ou vários eixos.

Quando a definição do ponto de referência está bloqueada para todos os eixos, o TNC já não mostra a softkey **FIXAR PONTO REF** no modo de funcionamento**Modo de operacao manual**.

A figura mostra sistemas de coordenadas com ponto zero da máquina e da peça de trabalho.



M91/M92 no modo de funcionamento Teste do Programa

Para poder simular também graficamente movimentos M91/M92, tem de se ativar a supervisão do espaço de trabalho e mandar visualizar o bloco referido ao ponto de referência memorizado,

Mais informações: "Representação do bloco no espaço de trabalho (Opção #20)", Página 615

Aproximação às posições num sistema de coordenadas sem inclinação com um plano inclinado de maquinação: M130

Comportamento standard num plano de maquinagem inclinado

O TNC refere as coordenadas nos blocos de posicionamento ao sistema de coordenadas do plano de maquinagem inclinado.

Comportamento com M130

As coordenadas de blocos lineares, quando está ativo o plano de maquinagem inclinado, referem-se ao sistema de coordenadas da peça de trabalho sem inclinação.

O TNC posiciona então a ferramenta inclinada sobre a coordenada programada do sistema de coordenadas da peça de trabalho não inclinado.



Atenção, perigo de colisão!

Os blocos de posicionamento ou ciclos de maquinagem seguintes são outra vez executados no sistema de coordenadas do plano de maquinagem inclinado, o que pode originar problemas em ciclos de maquinagem com posicionamento prévio absoluto.

A função M130 só é permitida quando está ativada a função plano de maquinagem inclinado.

Atuação

M130 está ativado em forma de bloco em blocos lineares sem correção do raio da ferramenta.

10

¹⁰ Funções auxiliares

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

Maquinar pequenos desníveis de contorno: M97

Comportamento standard

O TNC acrescenta um círculo de transição na esquina exterior. Em desníveis demasiado pequenos, a ferramenta iria danificar o contorno

O TNC interrompe nestas posições a execução do programa e emite a mensagem de erro "Raio da ferramenta grande demais".



Comportamento com M97

O TNC calcula um ponto de intersecção na trajetória para os elementos de contorno – como em esquinas interiores – e desloca a ferramenta para esse ponto.

Programe M97 no bloco onde é programado o ponto da esquina exterior.

Em vez de **M97** deve utilizar a função **M120 LA** com mais capacidade. **Mais informações:** "Cálculo prévio do contorno com correção de raio (LOOK AHEAD): M120 (opção de software Diversas funções)", Página 421

Atuação

M97 atua só no bloco de programa onde se tiver programado M97.

 \Rightarrow

A esquina do contorno não é completamente maquinada com M97. Talvez tenham que se maquinar posteriormente as esquinas do contorno com uma ferramenta mais pequena.

Exemplo de blocos NC

5 TOOL DEF L R+20	Raio de ferramenta maior
13 L X Y R F M97	Aproximação ao ponto do contorno 13
14 L IY-0.5 R F	Maquinar pequenos desníveis no contorno 13 e 14
15 L IX+100	Aproximação ao ponto do contorno 15
16 L IY+0.5 R F M97	Maquinar pequenos desníveis no contorno 15 e 16
17 L X Y	Aproximação ao ponto do contorno 17



Maquinar completamente esquinas abertas do contorno: M98

Comportamento standard

Comportamento com M98

O TNC calcula nas esquinas interiores o ponto de intersecção das trajetórias de fresagem e desloca a ferramenta a partir desse ponto numa nova direção.

Quando o contorno está aberto nas esquinas, a maquinagem não é completa:

Com a função auxiliar M98, o TNC desloca a ferramenta até ficarem efetivamente maquinados todos os pontos do contorno:



Atuação M98 só funciona nos blocos de programa onde estiver programado M98.

M98 atua no fim do bloco.

Exemplo de blocos NC

Chegar sucessivamente aos pontos de contorno 10, 11 e 12:

10 L X Y RL F	
11 L X IY M98	

12 L IX+ ...

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

Fator de avanço para movimentos de afundamento: M103

Comportamento standard

O TNC desloca a ferramenta com o último avanço programado independentemente da direção de deslocação.

Comportamento com M103

O TNC reduz o avanço de trajetória quando a ferramenta se desloca na direção negativa do eixo da ferramenta. O avanço ao afundar FZMAX calcula-se a partir do último avanço programado FPROGR e do fator F%:

FZMAX = FPROG x F%

Introduzir M103

Quando se introduz M103 num bloco de posicionamento, o diálogo do TNC pede o fator F.

Atuação

M103 fica ativado no início do bloco. Para eliminar M103: programar de novo M103 sem fator

M103 também atua com o plano de maquinagem inclinado ativo. A redução do avanço atua na deslocação na direção negativa do eixo da ferramenta **inclinado**.

Exemplo de blocos NC

O avanço ao afundar equivale a 20% do avanço no plano.

	Avanço efetivo da trajetória (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

10

Avanço em milímetros/rotação do mandril: M136

Comportamento standard

O TNC desloca a ferramenta com o avanço F em mm/min. determinado no programa

Comportamento com M136



Nos programas com polegadas não é permitida a combinação de M136 com a nova alternativa introduzida de avanço FU.

Com a combinação M136 ativa o mandril não deve estar regulado.

Com M136 o TNC não desloca a ferramenta em mm/min, mas sim com o avanço F determinado no programa em milímetros/rotação do mandril. Se se alterar a velocidade com o override do mandril, o TNC ajusta automaticamente o avanço.

Atuação

M136 atua no início do bloco.

Anula M136 ao programar M137.

¹⁰ Funções auxiliares

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

Velocidade de avanço em arcos de círculo: M109/ M110/M111

Comportamento standard

O TNC relaciona a velocidade de avanço programada em relação à trajetória do ponto central da ferramenta.

Comportamento em arcos de círculo com M109

O TNC mantém constante o avanço da lâmina da ferramenta nas maquinagens interiores e exteriores dos arcos de círculo.



Atenção: perigo para a ferramenta e a peça de trabalho!

Com esquinas externas muito pequenas, o TNC aumenta eventualmente o avanço de tal forma, que a ferramenta ou a peça de trabalho podem ficar danificadas. Evitar **M109** no caso de esquinas externas pequenas.

Comportamento em arcos de círculo com M110

O TNC mantém constante o avanço na maquinagem interior de arcos de círculo. Numa maquinagem exterior de arcos de círculo, não atua nenhum ajuste do avanço.



Se se definir M 109 ou M110 antes da chamada dum ciclo de maquinagem com um número maior que 200, a adaptação do avanço atua também em caso de arcos de círculo dentro de ciclos de maquinagem. No fim ou após uma interrupção dum ciclo de maquinagem, é de novo estabelecido o estado de saída.

Atuação

M109 e M110 atuam no início do bloco. M109 e M110 anulam-se com M111.

Funções auxiliares para o tipo de trajetória 10.4

Cálculo prévio do contorno com correção de raio (LOOK AHEAD): M120 (opção de software Diversas funções)

Comportamento standard

Quando o raio da ferramenta é maior do que um desnível de contorno com correção de raio, o TNC interrompe a execução do programa e emite uma mensagem de erro. M97 impede a mensagem de erro, mas ocasiona uma marca de corte livre na peça de trabalho e, além disso, desloca a esquina.

Mais informações: "Maquinar pequenos desníveis de contorno: M97", Página 416

Nos rebaixamentos, o TNC pode produzir danos no contorno.

Comportamento com M120

O TNC verifica os rebaixamentos e saliências de um contorno com correção de raio, e faz um cálculo prévio da trajetória da ferramenta a partir do bloco atual. As posições em que a ferramenta iria danificar o contorno ficam por maquinar (apresentado a escuro na figura). Também se pode usar M120 para dotar os dados de digitalização ou os dados elaborados por um sistema de programação externo com correção do raio da ferramenta. Desta forma, é possível compensar os desvios do raio teórico da ferramenta.

A quantidade de blocos (máx. 99) que o TNC calcula previamente é definida com LA (em ingl. Look Ahead: ver antes) a seguir a M120. Quanto maior for a quantidade de blocos pré-selecionados por si, para o TNC calcular previamente, mais lento será o processamento dos blocos.

Introdução

Quando se introduz M120 num bloco de posicionamento, o TNC continua com o diálogo para esse bloco e pede a quantidade de blocos pré-calculadas LA.

Atuação

M120 tem que estar num bloco NC que tenha também a correção de raio **RL** ou **RR**. M120 atua a partir desse bloco até

- que se elimine a correção de raio com RO
- que se programe M120 LA0
- que se programe M120 sem LA
- se chame um outro programa com PGM CALL
- se incline o plano de maquinagem com o ciclo 19 ou com a função PLANE

M120 atua no início do bloco.



10

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

Limitações

- Só se pode efetuar a reentrada num contorno depois de uma paragem externa/interna com a função AVANÇO PARA O BLOCO
 N. Antes de iniciar o processo a partir de um bloco, necessita anular a combinação M120, caso contrário o TNC emite uma mensagem de erro
- Quando se chega tangencialmente ao contorno, deve-se utilizar a função APPR LCT; o bloco com APPR LCT só pode conter coordenadas do plano de maquinagem
- Quando sair tangencialmente do contorno, utilize a função DEP LCT; o bloco com DEP LCT só pode conter coordenadas do plano de maquinagem
- Antes da utilização das funções executadas seguintes, deverá anular M120 e a correção do raio:
 - Ciclo 32 Tolerância
 - Ciclo **19** Plano de maquinagem
 - Função PLANE
 - M114
 - M128
 - FUNCTION TCPM:

Sobrepor posicionamento com o volante durante a execução do programa: M118 (Opção de software Diversas funções)

Comportamento standard

O TNC desloca a ferramenta nos modos de funcionamento de execução do programa, tal como se determina no programa de maquinagem.

Comportamento com M118

Com M118, podem efetuar-se correções manualmente com o volante durante a execução do programa. Para isso, programe M118 e introduza uma valor específico em mm para cada eixo (eixo linear ou eixo rotativo).



Atenção, perigo de colisão!

Se alterar a posição de um eixo rotativo com a ajuda da função de sobreposição de volante **M118** e, em seguida, executar **M140**, o TNC ignora os valores sobrepostos no movimento de retração.

Dessa forma, podem ocorrer movimentos indesejados ou colisões em máquinas com eixos rotativos na cabeça.

Introdução

Quando se introduz M118 num bloco de posicionamento, o TNC continua com o diálogo e pede os valores específicos de cada eixo. Para introduzir as coordenadas, utilize as teclas de cor laranja dos eixos ou o teclado ASCII.

Atuação

O posicionamento do volante é eliminado, programando de novo M118 sem a introdução de coordenadas.

M118 atua no início do bloco.

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

Exemplo de blocos NC

Durante a execução do programa, ao mover-se o volante, deve poder produzir-se uma deslocação no plano de maquinagem X/Y de ± 1 mm e no eixo rotativo B de $\pm 5^{\circ}$ do valor programado:

L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5



M118 atua no sistema de coordenadas inclinadas se se ativar a inclinação do plano de maquinagem para o funcionamento manual. Caso a inclinação do plano de maquinagem para o funcionamento manual esteja inativa, atua o sistema de coordenadas da peça de trabalho não inclinado.

M118 também atua no modo de funcionamento **Posicionam.c/ introd. manual**!

Eixo virtual da ferramenta VT



O fabricante da sua máquina deve ter adaptado o TNC para esta função. Consulte o manual da sua máquina!

Com o eixo de ferramenta virtual, tem a possibilidade de deslocar com o volante também na direção de uma ferramenta em posição transversal em máquinas de cabeça basculante. Para deslocar na direção do eixo de ferramenta virtual, selecione o eixo VT no visor do seu volante.

Mais informações: "Deslocação com volantes eletrónicos", Página 535

Por meio do volante HR 5xx, pode selecionar o eixo virtual, se necessário, diretamente com a tecla de eixo VI cor-de-laranja (consulte o manual da sua máquina).

Em conjunto com a função M118, é possível executar uma sobreposição do volante na direção do eixo da ferramenta ativo no momento. Para isso, na função M118, deve definir, pelo menos, o eixo do mandril com a área de deslocação permitida (p. ex., M118 Z5) e selecionar o eixo VT no volante.

10

Retração do contorno na direção do eixo da ferramenta: M140

Comportamento standard

O TNC desloca a ferramenta nos modos de funcionamento **Execucao passo a passo** e **Execucao continua**, tal como se determina no programa de maquinagem.

Comportamento com M140

Com M140 MB (move back) pode-se distanciar do contorno um caminho possível de introduzir no sentido do eixo da ferramenta.

Introdução

Quando se introduz M140 num bloco de posicionamento, o TNC continua o diálogo e pede o caminho para que a ferramenta se distancie do contorno. Introduza o caminho pretendido que a ferramenta deve percorrer a partir do contorno, ou prima a softkey MB MAX, para deslocar até à borda da área de deslocação.

Além disso, é possível programar um avanço com que a ferramenta percorre o caminho introduzido. Se não se introduzir nenhum avanço, o TNC percorre em marcha rápida o caminho programado.

Atuação

M140 atua só no bloco NC onde está programado M140. M140 atua no início do bloco.

¹⁰ Funções auxiliares

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

Exemplo de blocos NC

Bloco 250: afastar a ferramenta 50 mm do contorno Bloco 251: deslocar a ferramenta até à margem da área de deslocação

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



M140 atua mesmo quando a função Inclinação do plano de maquinagem se encontra ativa. Em máquinas com cabeças inclinadas, o TNC desloca a ferramenta no sistema inclinado.

Com **M140 MB MAX** só se pode deslocar livremente em direção positiva.

Definir antes de **M140**, em princípio, uma chamada de ferramenta com eixo de ferramenta, caso contrário a direção da deslocação não é determinada.



Atenção, perigo de colisão!

Se alterar a posição de um eixo rotativo com a ajuda da função de sobreposição de volante **M118** e, em seguida, executar **M140**, o TNC ignora os valores sobrepostos no movimento de retração.

Dessa forma, podem ocorrer movimentos indesejados ou colisões em máquinas com eixos rotativos na cabeça.

Suprimir o supervisionamento do apalpador: M141

Comportamento standard

Estando deflectida a haste de apalpação, o TNC emite uma mensagem de erro logo que se quiser deslocar um eixo da máquina.

Comportamento com M141

O TNC desloca os eixos da máquina mesmo se o apalpador estiver deflectido. Esta função é necessária se se escrever um ciclo de medição próprio em ligação com o ciclo de medição 3, para voltar a retirar o apalpador depois de uma deflexão com um bloco de posicionamento.

Atenção, perigo de colisão!

Se utilizar a função M141, ter atenção a que o apalpador se retire no sentido correto.

M141 só atua em movimentos de deslocação com blocos lineares.

Ativação

M141 atua só no bloco de programa em que está programado M141.

M141 fica ativo no início do bloco.

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

Apagar rotação básica: M143

Comportamento standard

A rotação básica permanece ativa até ser anulada ou se escrever por cima um novo valor.

Comportamento com M143

O TNC apaga uma rotação básica programada no programa NC.



Em caso de processo a partir dum bloco, não é permitida a função **M143**.

Atuação

M143 atua a partir do bloco NC em que está programado M143. M143 fica ativado no início do bloco.



M143 elimina as entradas das colunas SPA, SPB e SPC na tabela de preset; uma nova ativação das linhas de preset correspondentes não ativa a rotação básica eliminada.

10

Em caso de paragem do NC, levantar a ferramenta automaticamente do contorno: M148

Comportamento standard

Numa paragem NC o TNC pára todos os movimentos de deslocação. A ferramenta fica parada no ponto de interrupção.

Comportamento com M148



A função M148 tem que ser ativada pelo fabricante da máquina. O fabricante da máquina define o percurso num parâmetro da máquina, o qual o TNC deverá deslocar através de um **LIFTOFF**.

Na coluna **LIFTOFF** da tabela de ferramentas, define-se o parâmetro **Y** para a ferramenta ativa. O TNC afasta então a ferramenta até 2 mm do contorno na direção do eixo da ferramenta.

Mais informações: "Introduzir dados de ferramenta na tabela", Página 208

LIFTOFF atua nas seguintes situações:

- Numa paragem NC efetuada pelo utilizador
- Numa paragem NC efetuada pelo software, por exemplo, quando é produzido um erro no sistema de acionamento
- Numa interrupção de fornecimento de corrente elétrica



Atenção, perigo de colisão!

Tenha em conta que na reentrada no contorno especialmente em superfícies curvas podem ocorrer danos nos contornos. Libertar a ferramenta antes da reentrada!

Defina o valor para o qual a ferramenta deve ser levantada no parâmetro da máquina **CfgLiftOff** (N.º 201400). Para isso, poderá desativar a função em geral no parâmetro da máquina **CfgLiftOff** (N.º 201400).

Atuação

O M148 atua até que a função seja desativada com M149. M148 atua no início do bloco, e M149 no fim do bloco.

10.4 Funções auxiliares para o tipo de trajetória

Arredondar esquinas: M197

Comportamento standard

Com a correção de raio ativa, o TNC adiciona um círculo de transição a uma esquina exterior. Isso pode levar ao polimento da aresta.

Comportamento com M197

Com a função M197, o contorno na esquina é prolongado tangencialmente e, em seguida, é adicionado um círculo de transição mais pequeno. Se programar a função M197 e, em seguida, premir a tecla ENT, o TNC abre o campo de introdução **DL**. Em **DL** define-se o comprimento pelo qual o TNC prolonga os elementos de contorno. Com M197, o raio da esquina diminui, a esquina é menos polida e, contudo, o movimento de deslocação é ainda executado suavemente.

Atuação

A função M197 atua bloco a bloco e apenas em esquinas exteriores.

Exemplo de blocos NC

L X... Y... RL M197 DL0.876

Funções especiais

Funções especiais

11.1 Resumo das funções especiais

11.1 Resumo das funções especiais

O TNC põe à disposição as potentes funções especiais seguintes para as mais diversas aplicações:

Função	Descrição
Supressão de vibrações ACC (opção #145)	Página 439
Trabalhar com ficheiros de texto	Página 451
Trabalhar com tabelas de definição livre	Página 455

Através da tecla **SPEC FCT** e as respetivas softkeys, tem-se acesso a mais funções especiais do TNC. As tabelas seguintes contêm um resumo das funções que estão disponíveis.

Menu principal das funções especiais SPEC FCT

SPEC FCT	•	Selecionar funções especiais: premir a tecla SPEC FCT		
Softkey		Função	Descrição	
PREDEFIN PROGRAMA		Definir as indicações do programa	Página 433	
MAQUINAÇÃO PONTO CONTORNO		Funções para maquinagens de contorno e de pontos	Página 433	
INCLINAR PLANO MECANIZ.		Definir a função PLANE	Página 472	
FUNCÕES PROGRAMA		Definir diversas funções em texto claro	Página 434	
AJUDAS DE PROGRAMCÃO		Ajudas à programação	Página 173	



Depois de premir a tecla SPEC FCT, com a tecla
GOTO pode abrir a janela de seleção smartSelect.
O TNC apresenta um resumo das estruturas com todas as funções disponíveis. Na estrutura de árvore, pode navegar rapidamente com o cursor ou o rato e selecionar funções. Na janela da direita, o TNC apresenta a ajuda online para as respetivas funções.
Resumo das funções especiais 11.1

Menu de indicações do programa

I	Premir	а	softkev	de	predefinicões	do	programa
,	1 101111	u	oonticoy	uu	prodonniçooo	ao	programa

Softkey	Função	Descrição
BLK FORM	Definir o bloco	Página 133
TAB. P2.ZEROS	Escolher a tabela de ponto zero	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos
GLOBAL DEF	Definir os parâmetros de ciclos globais	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos

Modo de operacaa. Programar Thic'inc.programa Programa Thic'inc.programa Thic has been and the second the seco

Menu de funções para maquinagens de contorno e de pontos

MAQUINAÇÃO PONTO CONTORNO

PREDEFIN

PROGRAMA

 Premir a softkey de funções para a maquinagem de contorno e de pontos

Softkey	Função	Descrição
DECLARE CONTOUR	Atribuir descrição de contorno	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos
CONTOUR DEF	Definir fórmula simples de contorno	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos
SEL CONTOUR	Selecionar a definição do contorno	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos
CONTORNO FORMULA	Definir fórmula complexa de contorno	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos
PATTERN DEF	Definir modelos de maquinagem regulares	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos
SEL PATTERN	Selecionar ficheiros de pontos com posições de maquinagem	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos

🕐 Modo d	le operaca	.o Pro	gramar ogramar				
TNC:\nc_prog	i\14.h						
→ 14.h 0 BEGIN POM 1 BLK FORM 3 BLK FORM 3 TOOL CALL 5 L 2-2100 6 L 2-2 R0 10 RND R7.5 10 RND R7.5 11 L X-36 12 RND R7.5 13 L X-60 14 RND R7.5 15 L X-84 16 L Y-5 15 L X-84 16 L Y-5 19 L 2-100 19 L 2-100 19 L 2-100 20 END POM 1	14 MM 0.1 Z X+0 Y+0 Y 5 Z S3500 RO MAX M13 Y+50 RC FMAX FMAX FMAX Y+80 X+150 Y-50 R FMAX R0 FMAX M30 4 MM	Z-20 +100 Z+0 M13 RL F250		•			
				1. 10 [.] 1. 1. 1	1. 156		
DECLARE	CONTOUR	SEL	SEL PROFILE	CONTORNO FORMULA	PATTERN	SEL	

11.1 Resumo das funções especiais

Menu Definir diversas funções em texto claro

FUNÇõES
PROGRAMA

 Premir a softkey para definição de diversas funções Klartext

Softkey	Função	Descrição
FUNCTION TCPM	Definir o comportamento de posições de eixos rotativos	Página 503
FUNCTION FILE	Definir as funções dos ficheiros	Página 447
FUNCTION PARAX	Determinar comportamento de posição para eixos paralelos U, V, W	Página 441
TRANSFORM	Definir as transformações de coordenadas	Página 448
FUNÇÕES STRING	Definir as funções de String	Página 385
FUNCTION SPINDLE	Definir rotações pulsantes	Página 461
FUNCTION FEED	Definir o tempo de espera	Página 463
INSERIR COMENTÁRIO	Inserir comentário	Página 175



11

11.2 Gestão de suportes de ferramenta

Princípios básicos

A gestão de suportes de ferramenta permite criar e administrar os suportes de ferramenta. O comando considera os suportes de ferramenta de forma calculada.

Os suportes de ferramenta de cabeças angulares retangulares facilitam as maquinagens nos eixos da ferramenta **X** e **Y** em máquinas de 3 eixos, dado que o comando tem em conta as dimensões das cabeças angulares.

Juntamente com a opção de software #8 **Advanced Function Set** 1, é possível inclinar o plano de maquinagem para os ângulos das cabeças angulares permutáveis e, deste modo, continuar a trabalhar com o eixo de ferramenta **Z**.

Para que o comando considere os suportes de ferramenta de forma calculada, é necessário realizar os seguintes passos de trabalho:

- Guardar os modelos de suporte de ferramenta
- Parametrizar os modelos de suporte de ferramenta
- Atribuir os suportes de ferramenta parametrizados

Guardar os modelos de suporte de ferramenta

Muitos suportes de ferramenta diferenciam-se unicamente devido às suas dimensões, tendo uma forma geométrica idêntica. Para que não necessite de construir todos os suportes de ferramenta, a HEIDENHAIN disponibiliza modelos de suporte de ferramenta prontos. Os modelos de suporte de ferramenta são modelos 3D geometricamente definidos, embora as suas dimensões possam ser alteradas.

Os modelos de suporte de ferramenta devem ser guardados em **TNC:\system\Toolkinematics** e possuir a extensão **.cft**.



Caso faltem modelos de suporte de ferramenta no seu comando, pode transferir os dados desejados desde:

http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en



Se necessitar de mais modelos de suporte de ferramenta, contacte o fabricante da sua máquina ou terceiros.



Os modelos de suporte de ferramenta podem ser compostos por vários subficheiros. Se os subficheiros estiverem incompletos, o comando apresenta uma mensagem de erro.

Utilize unicamente modelos de suporte de ferramenta completos!

¹¹ Funções especiais

11.2 Gestão de suportes de ferramenta

Parametrizar os modelos de suporte de ferramenta

Antes de o comando poder considerar os suportes de ferramenta de forma calculada, é necessário dotar os modelos de suporte de ferramenta das dimensões efetivas. Esta parametrização realiza-se na ferramenta adicional **ToolHolderWizard**.

Os suportes de ferramenta parametrizados com a extensão **.cfx** guardam-se em **TNC:\system\Toolkinematics**.

A ferramenta adicional **ToolHolderWizard** é comandada, principalmente, através do rato. Com o rato, também pode ajustar a divisão do ecrã desejada, puxando as linhas de separação entre as áreas **Parâmetros**, **Imagem de auxílio** e **Gráfico 3D** com o botão esquerdo do rato pressionado.

Na ferramenta adicional **ToolHolderWizard** encontram-se disponíveis os seguintes ícones:



lcone	Funçao
X	Fechar a ferramenta adicional
<u>-</u>	Abrir ficheiro
Ø	Alternar entre a representação em modo transparente e a visualização em volume
	Alternar entre a visualização sombreada e a visualização transparente
tet	Mostrar ou ocultar vetores de transformação
^А вс	Mostrar ou ocultar designações dos objetos de colisão
₽	Mostrar ou ocultar pontos de verificação
0	Mostrar ou ocultar pontos de medição
++++	Restaurar a vista de saída do modelo 3D



4

_

Se o modelo de suporte de ferramenta não contém vetores de transformação, designações, pontos de verificação nem pontos de medição, a ferramenta adicional **ToolHolderWizard** não realiza nenhuma função quando o ícone correspondente é ativado.

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

Para parametrizar e guardar modelos de suporte de ferramenta, proceda da seguinte forma:



Modo de funcionamento: premir a tecla MODO DE OPERACAO MANUAL



- Premir a softkey FERRAM. TABELA
- Premir a softkey EDITAR
- Posicionar o cursor na coluna CINEMÁTICA



х

- ▶ Premir a softkey **SELECC.**
- Premir a softkey TOOL HOLDER WIZARD
- O comando abre a ferramenta adicional
 ToolHolderWizard numa janela sobreposta
- Premir o ícone ABRIR FICHEIRO
- > O comando abre uma janela sobreposta
- Selecionar o modelo de suporte de ferramenta desejado através da imagem de pré-visualização
- Premir o botão do ecrã **OK**
- O comando abre o modelo de suporte de ferramenta escolhido
- O cursor encontra-se sobre o primeiro valor parametrizável
- Ajustar valores
- Introduzir o nome para o suporte de ferramenta parametrizado na área Ficheiro de saída
- Premir o botão do ecrã GERAR FICHEIRO
- Se necessário, responder à validação do comando
- Premir o ícone **CONCLUIR**
- > O comando fecha a ferramenta adicional

11.2 Gestão de suportes de ferramenta

Atribuir os suportes de ferramenta parametrizados

Para que o comando considere um suporte de ferramenta parametrizado de forma calculada, é necessário atribuir o suporte de ferramenta a uma ferramenta e **chamar novamente a ferramenta**.



Os suportes de ferramenta parametrizados podem ser compostos por vários subficheiros. Se os subficheiros estiverem incompletos, o comando apresenta uma mensagem de erro.

Utilize unicamente suportes de ferramenta parametrizados completos!

Para atribuir um suporte de ferramenta parametrizado a uma ferramenta, proceda da seguinte forma:

- M
- Modo de funcionamento: premir a tecla MODO DE OPERACAO MANUAL
- FERRAM. TABELA

Premir a softkey FERRAM. TABELA

- Premir a softkey EDITAR
- Posicionar o cursor na coluna CINEMÁTICA da ferramenta necessária



- Premir a softkey SELECC.
- O comando abre uma janela sobreposta com suportes de ferramenta parametrizados
- Selecionar o suporte de ferramenta desejado através da imagem de pré-visualização
- Premir a softkey OK
- O comando aceita o nome do suporte de ferramenta selecionado na coluna CINEMÁTICA
- Sair da tabela de ferramentas



11.3 Supressão de Vibrações Ativa ACC (Opção #145)

Aplicação



Consulte o manual da sua máquina!

Esta função deve ser ativada e ajustada pelo fabricante da máquina.

Durante a maquinagem de desbaste (fresagem a alta velocidade), formam-se grandes forças de fresagem. Dependendo das rotações da ferramenta, assim como das ressonâncias e do volume de aparas (potência de corte ao fresar) existentes na máquinaferramenta, podem ocorrer as chamadas "vibrações". Tais vibrações sujeitam a máquina a um esforço elevado e produzem marcas feias sobre a superfície da peça de trabalho. Também a ferramenta sofre um desgaste forte e desigual devido às rotações; em casos extremos pode ocorrer, inclusivamente, a rotura da ferramenta.

De modo a reduzir a tendência para vibrar de uma máquina, a HEIDENHAIN oferece agora uma função reguladora eficaz com a **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol). A utilização desta função reguladora revela-se particularmente positiva na área do levantamento de aparas pesado. A ACC permite melhorar substancialmente as potências de corte. Em função do tipo de máquina, o volume de aparas pode aumentar em 25 % ou mais no mesmo tempo. Ao mesmo tempo, reduz-se o esforço da máquina e prolonga-se o tempo de vida da ferramenta.

> Tenha em conta que a ACC foi especialmente desenvolvida para o levantamento de aparas pesado e pode ser aplicada nesta área com particular eficácia. Deverá averiguar-se mediante ensaios apropriados se a ACC apresenta vantagens também na maquinagem de desbaste normal.

Se utilizar a função ACC, deve registar na tabela de ferramentas TOOL.T da respetiva ferramenta o número de lâminas da ferramenta **CUT**.

Supressão de Vibrações Ativa ACC (Opção #145) 11.3

Ativar/desativar a ACC

Para ativar a ACC, em primeiro lugar, é necessário definir a coluna ACC como Y para a ferramenta correspondente na tabela de ferramentas TOOL.T (tecla ENT=Y, tecla NO ENT=N).

Ativar/desativar a ACC para o funcionamento da máquina:

Modo de funcionamento: premir a tecla
Execucao continua, Execucao passo a passo ou
Posicionam.c/ introd. manual

 \triangleleft

Ð

Comutação de barra de softkeys



Ativar ACC: colocar a softkey em LIGADO, o TNC mostra na visualização de posição o símbolo ACC Mais informações: "Visualizações de estado", Página 88



Desativar a ACC: Colocar a softkey em DESLIGADO

Se a função ACC estiver ativada, o TNC mostra o símbolo 🗠 na visualização de posição.

11.4 Maquinagem com eixos paralelos U, V e W

Resumo



Além dos eixos principais X, Y e Z há paralelamente eixos auxiliares correntes U, V e W. Os eixos principais e os secundários estão ordenados entre si:

Eixo principal	Eixo paralelo	Eixo rotativo
Х	U	А
Y	V	В
Z	W	С

Para a maquinagem com eixos paralelos U, V e W, o TNC disponibiliza as seguintes funções:

Softkey	Função	Significado	Página
FUNCTION PARAXCOMP	PARAXCOMP	Definir o modo como o TNC se deve comportar ao posicionar eixos paralelos	443
FUNCTION PARAXMODE	PARAXMODE	Definir com que eixos o TNC deve executar a maquinagem	444



Após o arranque do TNC, por norma, a configuração padrão está ativa.

Deve desativar as funções de eixos paralelos antes de uma substituição da cinemática da máquina.

Com o parâmetro de máquina **noParaxMode** (N.º 105413), pode desativar a programação de eixos paralelos.



¹¹ Funções especiais

11.4 Maquinagem com eixos paralelos U, V e W

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Com a função **PARAXCOMP DISPLAY** ligue a função visualização para movimentos de eixos paralelos. O TNC calcula movimentos de deslocação do eixo paralelo na visualização da posição do respetivo eixo principal (visualização total). A visualização da posição do eixo principal mostra sempre a distância relativa de uma ferramenta para outra, independentemente de se mover o eixo principal ou o secundário.

Proceda conforme a definição da seguinte forma:



Mostrar barra de softkeys com funções especiais



 Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro



Selecionar FUNÇÃO PARAX

FUNCTION PARAXCOMP

- Selecionar FUNÇÃO PARAXCOMP
- FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Selecionar FUNÇÃO PARAXCOMP DISPLAY
- Definir o eixo paralelo, cujos movimentos o TNC deve calcular na visualização de posição do respetivo eixo principal

FUNCTION PARAXCOMP MOVE



Só pode utilizar a função **PARAXCOMP MOVE** juntamente com blocos lineares (**L**).

Com a função **PARAXCOMP MOVE**, o TNC compensa movimentos de eixos paralelos com movimentos compensatórios em cada eixo principal correspondente.

Por exemplo, num movimento de eixos paralelos do eixo W na direção negativa, o eixo principal Z deslocava-se simultaneamente e com os mesmos valores na direção positiva. A distância relativa de uma ferramenta para uma peça de trabalho permanece igual. Aplicação para máquina de entrada: fazer correr a broca da máquina para deslocar de forma sincronizada a viga transversal para baixo.

Proceda conforme a definição da seguinte forma:



Mostrar barra de softkeys com funções especiais

Selecionar o menu de funções para a definição das



diferentes funções de texto claro



Selecionar FUNÇÃO PARAX



PARAXCOMP

MOVE

- Selecionar FUNÇÃO PARAXCOMP
- Selecionar FUNÇÃO PARAXCOMPMOVE
- Definir eixo paralelo

Bloco NC

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

Bloco NC

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

Maquinagem com eixos paralelos U, V e W 11.4

Desativar FUNCTION PARAXCOMP

Após o arranque do TNC, por norma, a configuração padrão está ativa.

O TNC repõe a função de eixos paralelos **PARAXCOMP** com as seguintes funções:

- Seleção de um programa
- PARAXCOMP OFF

Deve desativar as funções de eixos paralelos antes de uma substituição da cinemática da máquina.

Com a função **PARAXCOMP OFF**, desligam-se as funções de eixo paralelo **PARAXCOMP DISPLAY** e **PARAXCOMP MOVE** Proceda conforme a definição da seguinte forma:

- SPEC FCT
- Mostrar barra de softkeys com funções especiais

Selecionar o menu de funções para a definição das

FUNCÕES PROGRAMA

> FUNCTION PARAX

- Selecionar FUNÇÃO PARAX
- FUNCTION PARAXCOMP

FUNCTION PARAXCOMP

OFF

Selecionar FUNÇÃO PARAXCOMP

diferentes funções de texto claro

Selecionar FUNÇÃO PARAXCOMP OFF Se pretender desligar as funções de eixo paralelo apenas para eixos paralelos individuais, indique quais os eixos adicionais

Blocos NC

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

11.4 Maguinagem com eixos paralelos U, V e W

FUNCTION PARAXMODE



Para ativar a função PARAXMODE tem de definir sempre 3 eixos.

Se combinar as funções PARAXMODE e PARAXCOMP, o TNC desativa a função PARAXCOMP para um eixo que tenha sido definido nas duas funções. Após desativar a função PARAXMODE, a função PARAXCOMP é reativada.

Com a função PARAXMODE, define os eixos com os guais o TNC deve executar a maquinagem. Todos os movimentos de deslocação e descrições de contornos são programados independentemente da máquina através dos eixos principais X, Y e Z.

Defina na função PARAXMODE (p. ex., FUNCTION PARAXMODE X Y W) os 3 eixos com os quais o TNC deve executar os movimentos de deslocação programados.

Proceda conforme a definição da seguinte forma:



Selecionar o menu de funções para a definição das ► diferentes funções de texto claro

Mostrar barra de softkeys com funções especiais



FUNCTION PARAXMODE

Selecionar FUNÇÃO PARAX ►

- Selecionar FUNCÃO PARAXMODE
- FUNCTION PARAXMODE
- Selecionar FUNÇÃO PARAXMODE
- Definir eixos para a maguinagem

Deslocar simultaneamente eixos principais e eixos paralelos

Se a função PARAXMODE estiver ativa, o TNC executa movimentos de deslocação programados com os eixos definidos na função. Caso o TNC se deva deslocar simultaneamente com um eixo paralelo e o respetivo eixo principal correspondente, adicionalmente pode introduzir o respetivo eixo com o símbolo "&". O eixo com o caráter & refere-se ao eixo principal.



O elemento de sintaxe "&" é permitido apenas para blocos L.

O posicionamento adicional de um eixo principal com o comando "&" é realizado no sistema REF. Se tiver configurado a visualização da posição para o "valor real", este movimento não é apresentado. Se necessário, comute a visualização da posição para o "valor REF".

Bloco NC

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

Bloco NC

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

14 L Z+100 & Z+150 R0 FMAX

Desativar FUNCTION PARAXMODE

	Após o arranque do TNC, por norma, a configuração padrão está ativa.	
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	O TNC repõe a função de eixos paralelos PARAXMODE OFF com as seguintes funções:	
	 Seleção de um programa 	
	Final do programa	
	M2 ou M30	
	PARAXMODE OFF	
	Deve desativar as funções de eixos paralelos antes de uma substituição da cinemática da máquina.	
Com a fur O TNC uti máquina.	nção PARAXMODE OFF desliga-se a função de eixo paralelo. liza os eixos principais configurados pelo fabricante da Proceda conforme a definição da seguinte forma:	
SPEC FCT	 Mostrar barra de softkeys com funções especiais 	
FUNÇÕES PROGRAMA	 Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro 	
FUNCTION PARAX	Selecionar FUNÇÃO PARAX	
FUNCTION	Selecionar FUNCÃO PARAXMODE	

FUNCTION PARAXMODE

FUNCTION PARAXMODE OFF Selecionar FUNCTION PARAXMODE OFF

Bloco NC

13 FUNCTION PARAXMODE OFF

11.4 Maquinagem com eixos paralelos U, V e W

Exemplo de furação com eixo W

0 BEGIN PGM PAR MM	١	
1 BLK FORM 0.1 Z X+	-0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+1	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S22	222	Chamada da ferramenta com eixo do mandril Z
4 L Z+0 W+0 R0 FMA	X M91	Reposição do eixo principal e do eixo secundário
5 L Z+100 R0 FMAX /	ИЗ	Posicionamento do eixo principal
6 CYCL DEF 200 FUR	AR	
Q200=+2	;DISTANCIA SEGURANCA	
Q201=-20	;PROFUNDIDADE	
Q206=+150	;AVANCO INCREMENTO	
Q202=+5	;INCREMENTO	
Q210=+0	;TEMPO ESPERA EM CIMA	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50	;2. DIST. SEGURANCA	
Q211=+0	;TEMPO ESP. EM BAIXO	
Q395=+0	;REFER. PROFUNDIDADE	
7 FUNCTION PARAXC	OMP DISPLAY Z W	Ativar a compensação de visualização
8 FUNCTION PARAXM	ODE X Y W	Seleção de eixo positivo
9 L X+50 Y+50 R0 FA	MAX M99	O passo é executado pelo eixo secundário W
10 FUNCTION PARAX	MODE OFF	Restaurar configuração de eixos padrão
11 L Z+0 W+0 R0 FM	AX M91	Reposição do eixo principal e do eixo secundário
12 L M30		
13 END PGM PAR MM		

11

11.5 Funções dos ficheiros

Aplicação

Com as funções **FUNCTION FILE** pode copiar, deslocar e apagar as operações do ficheiro do programa NC.



Definir as operações do ficheiro

Selecionar as funções especiais



Selecionar as funções do programa

FUNCTION FILE Seleccionar as operações do ficheiro: O TNC mostra as funções disponíveis

Softkey	Função	Significado
FILE COPY	FILE COPY	Copiar ficheiro: Introduzir o nome do caminho do ficheiro a copiar e o nome do caminho do ficheiro de destino
FILE MOVE	FILE MOVE	Deslocar o ficheiro: Introduzir o nome do caminho do ficheiro a deslocar e o nome do caminho do ficheiro de destino
FILE DELETE	FILE DELETE	Apagar ficheiro: introduzir o nome do caminho do ficheiro a apagar

¹¹ Funções especiais

11.6 Definir transformações de coordenadas

11.6 Definir transformações de coordenadas

Resumo

Em alternativa ao ciclo 7 de transformação de coordenadas DESLOCAÇÃO DO PONTO ZERO, pode também utilizar a função de texto claro TRANS DATUM. Tal como com o ciclo 7, pode também com TRANS DATUM programar diretamente valores de sobreposição ou ativar uma linha de uma tabela de ponto zero selecionável. Adicionalmente, tem à sua disposição a função TRANS DATUM RESET, através da qual pode restaurar uma deslocação de ponto zero de uma forma simples.

TRANS DATUM AXIS

Com a função **TRANS DATUM AXIS**, define-se uma deslocação de ponto zero através da introdução de valores em cada eixo. Pode definir até nove coordenadas num bloco, sendo possível a introdução incremental. Proceda conforme a definição da seguinte forma:

SPEC FCT Mostrar barra de softkeys com funções especiais



 Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro



- Selecionar transformações
- TRANS DATUM

VALORES

- Selecionar a deslocação de ponto zero TRANS DATUM
- Selecionar a softkey para a introdução de valores
- Introduzir a deslocação de ponto zero nos eixos pretendidos e confirmar com a tecla ENT



Os valores absolutos introduzidos referem-se ao ponto zero da peça de trabalho que é determinado através da memorização do ponto de referência ou através de um preset da tabela de preset.

Os valores incrementais referem-se sempre ao último ponto zero válido – este já pode ter sido deslocado.

Bloco NC

13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42

Definir transformações de coordenadas 11.6

TRANS DATUM TABLE

Com a função **TRANS DATUM TABLE**, define-se uma deslocação de ponto zero através da seleção de um número de ponto zero de uma tabela de ponto zero. Proceda conforme a definição da seguinte forma:

Mostrar barra de softkeys com funções especiais

- Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro
- Selecionar transformações
- Selecionar a deslocação de ponto zero TRANS DATUM
- Selecionar a deslocação de ponto zero TRANS DATUM TABLE
- Introduzir o número de linha que o TNC deve ativar, confirmar com a tecla ENT
- Se desejado, introduzir o nome da tabela de pontos zero, da qual consta o número de pontos zero que pretende ativar e confirmar com a tecla ENT. Se não quiser definir qualquer tabela, confirmar com a tecla NO ENT

Se não tiver definido qualquer tabela de ponto zero no bloco **TRANS DATUM TABLE**, o TNC utiliza a tabela de pontos zero já selecionada no programa NC com **SEL TABLE** ou a tabela de ponto zero com estado M selecionada no modo de funcionamento **Execucao passo a passo** ou **Execucao continua**. Bloco NC

13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25





SPEC FCT

FUNÇÕES

PROGRAMA

TRANSFORM

11.6 Definir transformações de coordenadas

TRANS DATUM RESET

Com a função **TRANS DATUM RESET**, é possível restaurar uma deslocação de ponto zero. Assim, não é importante a forma em que definiu o ponto zero. Proceda conforme a definição da seguinte forma:

SPEC FCT Mostrar barra de softkeys com funções especiais

FUNÇÕES PROGRAMA Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro

TRANSFORM

Selecionar transformações

- TRANS DATUM
- Selecionar a deslocação de ponto zero TRANS DATUM
- REPOR DES-LOCAÇÃO PONTO ZERO
- Selecionar a softkey REPOR DESLOCAÇÃO PONTO ZERO

Bloco NC

13 TRANS DATUM RESET

11

11.7 Criar ficheiros de texto

Aplicação

No TNC, tem a possibilidade de elaborar e retocar textos com um editor de textos. As aplicações típicas são:

- Memorizar valores práticos
- Documentar processos de maquinagem
- Criar coleções de fórmulas

Os ficheiros de textos são ficheiros do tipo .A (ASCII). Se desejar processar outros ficheiros, converta primeiro esses ficheiros em ficheiros do tipo .A.

Abrir e fechar ficheiro de texto

- Modo de funcionamento: Premir a tecla Programar
- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Visualizar ficheiros do tipo A: premir consecutivamente a softkey SELECCI. TIPO e a softkey MOSTRAR
- Selecionar o ficheiro e abri-lo com a softkey SELECCAO ou a tecla ENT ou abrir um ficheiro novo: introduzir o nome novo, e confirmar com a tecla ENT

Quando quiser sair do editor de textos, chame a Gestão de Ficheiros e selecione um ficheiro de outro tipo, p. ex., um programa de maquinagem.

Softkey	Movimentos do cursor	
MOVER PALAVRA	Cursor uma palavra para a direita	
ULTIMA PALAVRA	Cursor uma palavra para a esquerda	
	Cursor para a página seguinte do ecrã	
	Cursor para a página anterior do ecrã	
	Cursor para o início do ficheiro	
FIM	Cursor para o fim do ficheiro	

¹¹ Funções especiais

11.7 Criar ficheiros de texto

Editar textos

Por cima da primeira linha do editor de texto encontra-se um campo informativo, onde são apresentados o nome do ficheiro, a sua localização e as informações da linha:

- Ficheiro: Nome do ficheiro de texto
- Linha: Posição atual do cursor na linha
- Coluna: Posição atual do cursor na coluna

O texto é acrescentado na posição em que se encontrar atualmente o cursor. Com as teclas de seta, desloque o cursor para qualquer posição do ficheiro de texto.

Com a tecla **RETURN** ou **ENT**, pode quebrar as linhas.

Apagar e voltar a inserir carateres, palavras e linhas

Com o editor de textos, podem-se apagar palavras ou linhas inteiras e voltar a inseri-las noutras posições.

- Deslocar o cursor para a palavra ou linha que deve ser apagada ou inserida numa outra posição
- Premir a softkey APAGAR PALAVRA ou APAGAR LINHA: o texto é retirado e fica em memória temporária
- Deslocar o cursor para a posição onde se quer acrescentar o texto, e premir a softkey INSERIR LINHA/ PALAVRA

Softkey	Função
APAGAR LINHA	Apagar e memorizar uma linha
APAGAR PALAVRA	Apagar e memorizar uma palavra
APAGAR CARACTER	Apagar e memorizar um caráter
INSERIR LINHA/ PALAVRA	Voltar a inserir uma linha ou palavra depois de a ter apagado

Processar blocos de texto

É possível copiar, apagar e voltar a inserir blocos de texto de qualquer tamanho noutra posição. Para qualquer destes casos, marque primeiro o bloco de texto pretendido:

- Marcar bloco de texto: Deslocar o cursor sobre o caractere em que se deve iniciar a marcação do texto.
 - Premir a softkey SELECAO BLOCO
 - Deslocar o cursor sobre o caractere em que se deve finalizar a marcação do texto. Se se mover o cursor com as teclas de setas diretamente para cima e para baixo, as linhas de texto intermédias ficam completamente marcadas – o texto marcado fica destacado com uma cor diferente

Depois de marcar o bloco de texto pretendido, continue a elaborar o texto com as seguintes softkeys:

Softkey	Função
COR- TAR BLOCO	Apagar o texto marcado e memorizá-lo
INSERIR BLOCO	Memorizar o texto marcado, mas sem o apagar (copiar)

Se quiser inserir o bloco memorizado noutra posição, execute os seguintes passos:

 Deslocar o cursor para a posição onde se quer acrescentar o bloco de texto memorizado



SELECAO BLOCO

> Premir a softkey INSERIR BLOCO: é acrescentado o texto

Enquanto o texto estiver memorizado, pode inseri-lo quantas vezes quiser.

Passar o texto marcado para outro ficheiro

Marcar o bloco de texto como já descrito

JUNTAR	
NO ARQ.	

- Premir a softkey ANEXAR AO FICHEIRO. O TNC mostra o diálogo Programa destino =
 - Introduzir caminho e nome do ficheiro de destino. O TNC situa o bloco de texto marcado no ficheiro de destino. Se não existir nenhum ficheiro de destino com o nome indicado, o TNC situa o texto marcado num ficheiro novo.

Inserir outro ficheiro na posição do cursor

- Desloque o cursor para a posição do texto onde pretende acrescentar outro ficheiro de texto.
- LER ARQUIVO
- Premir a softkey LER ARQUIVO. O TNC mostra o diálogo Nome do programa =
- Introduza o caminho e o nome do ficheiro que pretende acrescentar

11.7 Criar ficheiros de texto

Procurar partes de texto

A função de procura do editor de texto encontra palavras ou caracteres no texto. O TNC coloca duas possibilidades à disposição.

Encontrar o texto atual

A função de procura deve encontrar uma palavra que corresponda à palavra marcada com o cursor

- Deslocar o cursor para a palavra pretendida
- Selecionar a função de procura: premir a softkey **PROCURAR**
- Premir a softkey ENCONTRA PALAVRA ACTUAL
- Procurar palavra: premir a softkey PROCURAR
- Sair da função de procura: premir a softkey FIM

Encontrar um texto qualquer

- Selecionar a função de procura: premir a softkey PROCURAR. O TNC abre o diálogo Procurar texto:
- Introduzir o texto procurado
- Procurar texto: premir a softkey **PROCURAR**
- Sair da função de procura: premir a softkey FIM

11

11.8 Tabelas de definição livre

Princípios básicos

Nas tabelas de definição livre, é possível memorizar e ler quaisquer informações do programa NC. Para esse efeito, estão disponíveis as funções de parâmetros Q **FN 26** a **FN 28**.

O formato das tabelas de definição livre, ou seja, as colunas contidas e as suas características, pode ser modificado com o editor de estrutura. Deste modo, é possível criar tabelas talhadas exatamente para a sua aplicação.

Além disso, é possível alternar entre uma visualização de tabela (definição padrão) e uma visualização de formulário.



Criar tabelas de definição livre

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Introduzir um nome de ficheiro qualquer com a extensão TAB, confirmar com a tecla ENT: o TNC mostra uma janela sobreposta com formatos de tabela fixos.
- Selecionar um modelo de tabela, p. ex., EXAMPLE.TAB com a tecla de seta, confirmar com a tecla ENT: o TNC abre uma nova tabela no formato predefinido
- Para adequar a tabela às suas necessidades, deve modificar o formato da tabela

Mais informações: "Modificar o formato da tabela", Página 456



O fabricante da sua máquina pode elaborar modelos de tabela próprios e colocá-los no TNC. Ao criar uma nova tabela, o TNC abre uma janela sobreposta onde estão listados todos os modelos de tabela existentes.

\geq

Também tem a possibilidade de guardar os seus modelos de tabelas pessoais no TNC. Para isso, crie uma nova tabela, altere o formato da tabela e guarde esta tabela no diretório **TNC:\system\proto**. Se criar uma nova tabela, o seu modelo será igualmente apresentado na janela de seleção de modelos de tabelas.

11.8 Tabelas de definição livre

Modificar o formato da tabela

Prima a softkey EDITAR FORMATO (comutar barra de softkeys): o TNC abre o formulário do editor, onde está representada a estrutura da tabela. Consulte as instruções sobre estruturas (registo da linha de topo) da tabela seguinte.

Comando de estrutura	Significado
Colunas disponíveis:	Listagem de todas as colunas incluídas na tabela
Deslocar antes de:	O registo marcado em Colunas disponíveis é deslocado para antes desta coluna
Nome	Nome da coluna: é visualizado na linha superior
Tipo de coluna	TEXT: Introdução de texto SIGN: Sinal + ou - BIN: Número binário DEC: Número decimal, positivo, inteiro (número cardinal) HEX: Número hexadecimal INT: número inteiro LENGTH: Comprimento (é convertido em programas de polegadas) FEED: Avanço (mm/min ou 0,1 polegada/ min) IFEED: Avanço (mm/min ou polegada/ min) FLOAT: Número de vírgula flutuante BOOL: Valor veritativo INDEX: Índice TSTAMP: Formato definido para a data e hora UPTEXT: Introdução de texto em maiúsculas PATHNAME: Nome do caminho
Valor predefinido	Valor que ocupa inicialmente os campos desta coluna
Largura	Largura da coluna (número de carateres)
Chave primária	Primeira coluna da tabela
Colunas designadas	Diálogos conforme o idioma

conforme o idioma

Pode navegar no formulário com um rato conectado ou com o teclado do TNC. Navegação com o teclado do TNC:



Prima as teclas de navegação para saltar para os campos de introdução. Dentro de um campo de introdução, pode navegar com as teclas de seta. Os menus desdobráveis abrem-se com a tecla GOTO.





Numa tabela que já contenha linhas, não é possível alterar as propriedades da tabela **Nome** e **Tipo de coluna**. Estas propriedades só poderão ser modificadas, quando apagar todas as linhas. Se necessário, crie previamente uma cópia de segurança da tabela.

Num campo de tipo de coluna **TSTAMP**, pode anular um valor inválido, premindo a tecla **CE** e, em seguida a tecla **ENT**.

Encerrar o editor de estrutura

Prima a softkey OK. O TNC fecha o formulário do editor e aceita as alterações. Premindo a softkey INTERRUP., todas as alterações são rejeitadas.

11.8 Tabelas de definição livre

Alternar entre vista de tabela e de formulário

Todas as tabelas com a extensão **.TAB** podem ser mostradas na vista de listas ou na vista de formulário.



 Prima a tecla para ajustar a divisão do ecrã.
 Selecione a softey correspondendo à vista de listas ou formulários (vista de formulários: com e sem textos de diálogo)

Na vista de formulário, o TNC apresenta, na metade esquerda do ecrã, os números de linhas com o conteúdo da primeira coluna.

Na metade direita do ecrã podem ser alterados os dados.

- Utilize a tecla ENT ou a tecla de seta para mudar para o campo de introdução seguinte
- Para selecionar outra linha, prima a tecla de navegação (ícone da pasta). Assim, o cursor muda para a janela esquerda e pode selecionar a linha desejada com as teclas de seta. Para mudar novamente para a janela de introdução, prima a tecla de navegação

FN 26: TABOPEN – Abrir tabela de definição livre

Com a função **FN 26: TABOPEN**, abre-se uma tabela qualquer de definição livre para descrever esta tabela com **FN 27**, ou para ler a partir desta tabela com **FN 28**.



Num programa NC, só pode estar aberta uma tabela. Um novo bloco com **FN 26: TABOPEN** fecha automaticamente a última tabela aberta.

A tabela que se pretende abrir deve ter a extensão **.TAB**

Exemplo: abrir a tabela TAB1.TAB que está memorizada no diretório TNC:\DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB



FN 27: TABWRITE – Descrever tabela de definição livre

Com a função **FN 27: TABWRITE**, descreve-se a tabela aberta anteriormente com **FN 26: TABOPEN**.

É possível definir, ou seja, descrever vários nomes de coluna num bloco **TABWRITE**. Os nomes das colunas devem encontrar-se entre aspas e estar separados por uma vírgula. O valor que o TNC deve escrever na respetiva coluna é definido nos parâmetros Ω.



Tenha em conta que, por norma, a funçãoFN 27: TABWRITE escreve valores na tabela aberta nesse momento também no modo de funcionamento Teste do programa. Com a função FN18 ID992 NR16, pode consultar em que modo de funcionamento está a ser executado o programa. Caso a função FN27 deva ser executada apenas nos modos de funcionamento Execucao passo a passo e Execucao continua, pode saltar a secção de programa correspondente com uma instrução de salto Mais informações: "Funções se/então com parâmetros Q", Página 344 Só podem descrever-se campos de tabelas numéricos. Quando queira descrever várias colunas num bloco, deve guardar os valores a escrever em números de

Exemplo

Descrever na linha 5 da tabela aberta atualmente as colunas Raio, Profundidade e D. Os valores que se pretende descrever na tabela devem estar memorizados nos parâmetros Q Q5, Q6 e Q7.

53 Q5	= 3,75
-------	--------

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7,5

56 FN 27: TABWRITE 5/"RAIO, PROFUNDIDADE,D" = Q5

parâmetros Q consecutivos.

¹¹ Funções especiais

11.8 Tabelas de definição livre

FN 28: TABREAD – Ler tabela de definição livre

Com a função **FN 28: TABREAD**, lê-se a tabela aberta anteriormente com **FN 26: TABOPEN**.

É possível definir, ou seja, ler vários nomes de coluna num bloco **TABREAD**. Os nomes das colunas devem encontrar-se entre aspas e estar separados por uma vírgula. O número de parâmetro Q em que o TNC deve escrever o primeiro valor lido é definido no bloco **FN 28**.



Só podem ler-se campos de tabelas numéricos. Quando quiser ler várias colunas num bloco, o

TNC memoriza os valores lidos em números de parâmetros Q consecutivos.

Exemplo

Ler na linha 6 da tabela aberta atualmente os valores das colunas Raio, Profundidade e D. Memorizar o primeiro valor no parâmetro Q Q10 (segundo valor em Q11, terceiro valor em Q12).

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6 / "RAIO, PROFUNDIDADE, D"

Ajustar formato de tabela



Esta função só pode ser utilizada com o acordo do fabricante da máquina!

Softkey	Função
ADAPTAR FORMATO TABELA	Ajustar alteraçã

Ajustar o formato das tabelas existentes após alteração da versão de software do comando

11.9 Rotações pulsantes FUNCTION S-PULSE

Programar rotações pulsantes

Aplicação



Consulte o manual da sua máquina! O comportamento desta função depende da máquina.

A função **FUNCTION S-PULSE**, permite programar rotações pulsantes para evitar oscilações próprias da máquina, .

Com o valor de introdução P-TIME, define-se a duração de uma oscilação (intervalo periódico) e, com o valor de introdução SCALE, a percentagem de alteração das rotações. A velocidade do mandril altera-se de forma sinusoidal pelo valor nominal.

Procedimento

Proceda conforme a definição da seguinte forma:

SPEC FCT Mostrar barra de softkeys com funções especiais



 Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro



PULSE

Premir a softkey SPINDLE-PULSE

Definir o intervalo periódico P-TIME

Premir a softkey FUNCTION SPINDLE

Definir a alteração de rotações SCALE



O comando nunca excede um limite de rotações programado. As rotações mantêm-se até a curva sinusoidal da função **FUNCTION S-PULSE** não alcance novamente as rotações máximas.

Símbolos

Na visualização de estado, o símbolo mostra o estado das Rotações pulsantes:

Símbolo	Função
S %	Rotações pulsantes ativas

Bloco NC

13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5



11.9 Rotações pulsantes FUNCTION S-PULSE

Restaurar as rotações pulsantes

Com a função **FUNCTION S-PULSE RESET**, as rotações pulsantes são restauradas.

Na definição, proceda da seguinte forma:

- SPEC FCT
- Mostrar barra de softkeys com funções especiais
- FUNCÕES PROGRAMA
- Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro
- FUNCTION SPINDLE
- Premir a softkey FUNCTION SPINDLE
- RESET SPINDLE-PULSE
- Premir a softkey RESET SPINDLE-PULSE

Bloco NC

18 FUNCTION S-PULSE RESET

11.10 Tempo de espera FUNCTION FEED

Programar o tempo de espera

Aplicação



Consulte o manual da sua máquina! O comportamento desta função depende da máquina.

A função **FUNCTION FEED DWELL**, permite programar um tempo de espera repetitivo em segundos, p. ex., para forçar uma rotura de apara . **FUNCTION FEED DWELL** programa-se imediatamente antes da maquinagem com que se deseja executar a rotura de apara.

A função **FUNCTION FEED DWELL** não atua em movimentos em marcha rápida e movimentos de apalpação.



Danos na peça de trabalho!

Não utilize FUNCTION FEED DWELL para o

acabamento de roscas.

Procedimento

Proceda conforme a definição da seguinte forma:

Mostrar barra de softkeys com funções especiais



SPEC FCT

> Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro

FUNCTION FEED

FEED

Premir a softkey FUNCTION FEED

- Premir a softkey FEED DWELL
- Definir a duração do intervalo de espera D-TIME
- Definir a duração do intervalo de levantamento de aparas F-TIME

Bloco NC

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

11.10 Tempo de espera FUNCTION FEED

Restaurar o tempo de espera



Restaure o tempo de espera imediatamente a seguir à maquinagem executada com rotura de apara.

Com a função **FUNCTION FEED DWELL RESET**, o tempo de espera repetitivo é restaurado.

Proceda conforme a definição da seguinte forma:

SPEC FCT

Mostrar barra de softkeys com funções especiais

 Selecionar o menu de funções para a definição das diferentes funções de texto claro



FUNCÕES PROGRAMA

Premir a softkey FUNCTION FEED



Premir a softkey RESET FEED DWELL



Também pode restaurar o tempo de espera, introduzindo D-TIME 0.

O TNC restaura a função **FUNCTION FEED DWELL** automaticamente no final de um programa.

Bloco NC

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Tempo de espera FUNCTION DWELL 11.11

11.11 Tempo de espera FUNCTION DWELL

Programar o tempo de espera

Aplicação

A função FUNCTION DWELL, permite programar um tempo de espera em segundos ou definir a quantidade de rotações do mandril para a permanência.

Procedimento

Proceda conforme a definição da seguinte forma: Mostrar barra de softkeys com funções especiais SPEC FCT Selecionar o menu de funções para a definição das FUNÇõES diferentes funções de texto claro PROGRAMA Softkey FUNCTION DWELL FUNCTION

DWELL DWELL TIME

DWELL EVOLUTIONS

- Premir a softkey DWELL TIME
- Definir a duração em segundos
- Em alternativa, premir a softkey **DWELL** REVOLUTIONS
- Definir a quantidade de rotações do mandril

Bloco NC

13 FUNCTION DWELL TIME10

Bloco NC

23 FUNCTION DWELL REV5.8



Maquinagem com eixos múltiplos

12 Maquinagem com eixos múltiplos

12.1 Funções para a maquinagem com eixos múltiplos

12.1 Funções para a maquinagem com eixos múltiplos

Neste capítulo resumem-se as funções do TNC relacionadas com a maquinagem com eixos múltiplos:

Função do TNC	Descrição	Página
PLANE	Definir maquinagens no plano de maquinagem inclinado	469
M116	Avanço de eixos rotativos	495
PLANE/M128	Fresagem inclinada	493
FUNÇÃO TCPM	Determinar o comportamento do TNC ao posicionar eixos rotativos (desenvolvimento de M128)	503
M126	Deslocar os eixos rotativos pelo curso mais curto	496
M94	Reduzir o valor de visualização de eixos rotativos	497
M128	Determinar o comportamento do TNC ao posicionar eixos rotativos	498
M138	Seleção de eixos basculantes	501
M144	Calcular cinemática da máquina	502
Blocos LN	Correção de ferramenta tridimensional	507
12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Introdução

As funções para a inclinação do plano de maquinagem têm que ser autorizadas pelo fabricante da máquina! A função **PLANE** apenas pode ser utilizada em

A função **PLANE** apenas pode ser utilizada em máquinas que dispõem de, pelo menos, dois eixos rotativos (mesa ou/e cabeça). Exceção: poderá utilizar também a função **PLANE AXIAL** quando na sua máquina existe ou está ativo apenas um eixo de rotação.

Com a função **PLANE** (em inglês plane = plano) dispõe de uma potente função, com a qual pode definir, de formas diferentes, planos de maquinagem inclinados.

A definição de parâmetro da função **PLANE** está estruturada em duas partes:

- A definição geométrica do plano, que é diferente para cada uma das funções PLANE disponíveis
- O comportamento de posicionamento da função PLANE, que tem de ser considerado independentemente da definição de plano e é idêntico para todas as funções PLANE Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485

Atenção, perigo de colisão!

Se trabalhar com o ciclo **8 ESPELHAMENTO**, estando o sistema inclinado, tenha em conta o seguinte:

Se programar o espelhamento antes da inclinação do plano de maquinagem, o espelhamento atuará também na inclinação. Exceção: inclinação com o ciclo 19 e **PLANE AXIAL**.

O espelhamento de um eixo rotativo com o ciclo 8 espelha apenas os movimentos do eixo, não os ângulos definidos nas funções PLANE! Deste modo, o posicionamento dos eixos é alterado.

12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)



Não é possível aceitar a função Posição real com o plano de maquinagem inclinado.

Quando se utiliza a função **PLANE** com **M120** ativo, o TNC anula automaticamente a correção do raio e também a função **M120**.

Por norma, repor sempre as funções **PLANE** com **PLANE RESET**. Introduzir 0 em todos os parâmetros **PLANE** não reinicia completamente a função.

As possibilidades de inclinação na sua máquina podem ficar restringidas, caso limite o número dos eixos basculantes com a função **M138**. Ao calcular o ângulo de eixo nos eixos desselecionados, o comando guarda o valor 0.

O TNC suporta a inclinação do plano de trabalho apenas com o eixo do mandril Z.

Resumo

Todas as funções **PLANE** disponíveis no TNC descrevem o plano de maquinagem pretendido, independentemente dos eixos rotativos que existem, efetivamente, na sua máquina. Dispõe-se das seguintes possibilidades:

Softkey	Função	Parâmetros necessários	Página
SPATIAL	SPATIAL	Três ângulos no espaço SPA , SPB, SPC	474
PROJECTED	PROJECTED	Dois ângulos de projeção PROPR e PROMIN assim como um ângulo de rotação ROT	475
EULER	EULER	Precessão Três ângulos de Euler (EULPR), Nutação (EULNU) e Rotação (EULROT),	476
VECTOR	VETOR	Vetor normal para a definição do plano e vetor base para a definição do plano e vetor base para a definição da direção do eixo X inclinado	478
POINTS	PONTOS	Coordenadas de três pontos quaisquer do plano que se pretende inclinar	480
REL. SPA.	RELATIVO	Ângulo no espaço, atuante de forma individual, incremental	482
AXIAL	AXIAL	Até três ângulos de eixo absolutos ou incrementais A, B, C	483
RESET	REPOR	Anular a função PLANE	473

Iniciar animação

Para esclarecer as diferenças entre cada possibilidade de definição, ainda antes de selecionar a função, é possível iniciar uma animação por meio de softkey. O comando realça a softkey a azul e mostra uma representação animada da função PLANE selecionada.

Softkey	Função
SELECC. ANIMAÇÃO OFF ON	Ligar animação
SPATIAL	Modo de animação ligado

12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Definir a função PLANE



Mostrar barra de softkeys com funções especiais



 Selecionar a função PLANE: premir a softkey INCLINAR PLANO MECANIZ.: o TNC visualiza na barra de softkeys as possibilidades de definição disponíveis



Selecionar função

 Seleccionar a função pretendida por meio de softkey: o comando continua a executar o diálogo e pede os parâmetros necessários

Selecionar a função com a animação ativada

- Selecionar a função pretendida através da softkey: o comando mostra a animação
- Para aplicar a função ativa nesse momento: premir novamente a softkey da função ou a tecla ENT

Visualização de posição

Assim que uma função **PLANE** qualquer, exceto **PLANE AXIAL**, fica ativa, o TNC mostra na visualização de estado suplementar o ângulo no espaço calculado.

No modo Curso restante (**ACTDST** e **REFDST**), ao inclinar (modo **MOVE** ou **TURN**) no eixo rotativo, o TNC mostra o curso até à posição final definida (ou calculada) do eixo rotativo.



Anular a função PLANE

SPEC FCT	Mostrar barra de softkeys com funções especiais	Bloco NC
		25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
INCLINAR PLANO MECANIZ.	 Selecionar a função PLANE: premir a softkey INCLINAR PLANO MECANIZ.: o TNC visualiza na barra de softkeys as possibilidades de definição disponíveis 	
RESET	 Selecionar a função para anular: a função PLANE está anulada de forma interna 	
MOVE	 Determinar se o TNC desloca os eixos basculantes automaticamente para a posição básica (MOVE ou TURN) ou não (STAY), Mais informações: "Inclinação automática para dentro: MOVE/TURN/STAY (introdução obrigatoriamente necessária)", Página 485 	
	 Finalizar a introdução: premir a tecla END 	
	A função PLANE RESET anula por completo a função PLANE ou um ciclo 19 ativo (Ângulo = 0 e função inativa). Não é necessária uma definição múltipla. A inclinação no modo de funcionamento Modo de operacao manual desativa-se através do menu ROT 3D .	
	Mais informações: "Ativação da inclinação manual", Página 594	

12

12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Definir o plano de maquinagem através de ângulo sólido: PLANE SPATIAL

Aplicação

Os ângulos sólidos definem um plano de maquinagem através de até três rotações no sistema de coordenadas da peça de trabalho, existindo, para isso, duas perspetivas que levam sempre ao mesmo resultado.

- Rotações no sistema de coordenadas não inclinado: A sequência das rotações começa pelo eixo da máquina A, seguindo-se o eixo da máquina B e, por fim, o eixo da máquina C.
- Rotações no respetivo sistema de coordenadas inclinado: A sequência das rotações começa pelo eixo da máquina C, seguindo-se o eixo rodado B e, por fim, o eixo rodado A. Regra geral, esta perspetiva é mais facilmente compreensível.

Antes da programação, deverá ter em conta

É necessário definir sempre os três ângulos no espaço SPA, SPB e SPC, mesmo quando um dos ângulos é 0.

O funcionamento é idêntico ao do ciclo **19**, desde que as introduções no ciclo **19** estejam definidas na máquina para a introdução de ângulos sólidos.

Descrição de parâmetros para o comportamento de posicionamento.

Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485

Parâmetros de introdução



Ângulo no espaço A?: ângulo de rotação SPA no eixo X fixo da máquina (ver figura em cima, à direita). Campo de introdução de -359.9999° a +359.9999°

- Ângulo no espaço B?: ângulo de rotação SPB no eixo Y fixo da máquina (ver figura em cima, à direita). Campo de introdução de -359.9999° a +359.9999°
- Ângulo no espaço C?: ângulo de rotação SPC no eixo Z fixo da máquina (ver figura em cima, à direita). Campo de introdução de -359.9999° a +359.9999°
- Continuar com as características de posição
 Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485





A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8) 12.2

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
SPATIAL	Inglês spatial = espacial
SPA	sp atial A : rotação em redor do eixo X
SPB	sp atial A : rotação em redor do eixo Y
SPC	sp atial A : rotação em redor do eixo Z



Bloco NC

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC +45

Definir o plano de maquinagem através do ângulo de projeção PLANE PROJECTED

Aplicação

Os ângulos de projeção definem um plano de maquinagem através da indicação de dois ângulos que podem determinar-se através da projeção do 1.º plano de coordenadas (Z/X no eixo de ferramenta Z) e do 2.º plano de coordenadas (Y/Z no eixo de ferramenta Z) no plano de maquinagem a definir.

Antes da programação, deverá ter em conta

O ângulo de projeção só poderá então ser utilizado quando as definições de ângulo se referem a um paralelepípedo retângulo. Caso contrário, surgem distorções na peça de trabalho.

Descrição de parâmetros para o comportamento de posicionamento.

Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485



12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Parâmetros de introdução



- Âng. proj. 1 Plano de coordenadas?: ângulo projetado do plano de maquinagem inclinado no 1.º plano de coordenadas do sistema de coordenadas não inclinado (Z/X no eixo da ferramenta Z). Campo de introdução de -89.9999° a +89.9999°. O eixo 0° é o eixo principal do plano de maquinagem ativado (para X com eixo da ferramenta Z, sentido positivo)
- Âng. proj. 2 Plano de coordenadas?: ângulo projetado no 2.º plano de coordenadas do sistema de coordenadas não inclinado (Y/Z no eixo da ferramenta Z). Campo de introdução de -89.9999° a +89.9999°. O eixo 0° é o eixo secundário do plano de maquinagem ativado (Y com eixo da ferramenta Z)
- Ângulo ROT do plano Plano?: rotação do sistema de coordenadas inclinado em torno do eixo da ferramenta inclinado (corresponde, respetivamente, a uma rotação com ciclo 10 ROTAÇÃO). Com o ângulo de rotação, pode-se determinar facilmente o sentido do eixo principal do plano de maquinagem (para X com eixo da ferramenta Z, Z com eixo da ferramenta Y). Campo de introdução de -360° a +360°.
- Continuar com as características de posição Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485





Bloco NC

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30

Abreviaturas utilizadas:

PROJECTED	Inglês projected = projetado
PROPR	principle plane: Plano principal
PROMIN	minor plane: plano secundário
VERMELHO	Em inglês, rotation: Rotação

Definir o plano de maquinagem através de ângulo Euler: PLANE EULER

Aplicação

Os ângulos Euler definem um plano de maquinagem até três **rotações em redor do respetivo sistema de coordenadas inclinado**. Os três ângulos Euler foram definidos pelo matemático suíço Euler.



Antes da programação, deverá ter em conta

Descrição de parâmetros para o comportamento de posicionamento.

Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485



Parâmetros de introdução



- Ângulo rotaç. Plano de coordenadas principal?: ângulo de rotação EULPR em redor do eixo Z. Ter em atenção:
 - O campo de introdução vai de -180.0000° a 180.0000°
 - Eixo 0° é o eixo X
- Ângulo de inclinação eixo da ferramenta?: ângulo de inclinação EULNUT do sistema de coordenadas em redor do eixo X rodado por meio do ângulo de precessão. Ter em atenção:
 - O campo de introdução vai de 0° a 180.0000°
 - O eixo 0° é o eixo Z
- Ângulo ROT do plano Plano?:rotação EULROT do sistema de coordenadas inclinado em redor do eixo inclinado (corresponde respetivamente a uma rotação com ciclo 10 ROTAÇÃO). Com o ângulo de rotação, pode-se determinar facilmente o sentido do eixo X no plano de maquinagem inclinado. Ter em atenção:
 - O campo de introdução vai de 0° a 360,0000°
 - Eixo 0° é o eixo X
- Continuar com as características de posição Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485

Bloco NC

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
EULER	Matemático suíço, que definiu o ângulo chamado de Euler
EULPR	Ângulo de Pr ecessão: ângulo que descreve a rotação do sistema de coordenadas em redor do eixo Z
EULNU	Ângulo de Nu tação: ângulo que descreve a rotação do sistema de coordenadas em redor do eixo X rodado por meio do ângulo de precisão
EULROT	Ângulo de Rot ação: ângulo que descreve a rotação do sistema de coordenadas inclinado, em redor do eixo Z inclinado







12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Definir o plano de maquinagem através de dois vetores: PLANE VECTOR

Aplicação

Pode-se utilizar a definição de um plano de maquinagem por meio de **dois vetores**, se o seu sistema CAD puder calcular o vetor base e o vetor normal do plano de maquinagem inclinado. Não é necessária uma introdução normalizada. O TNC calcula a normalização internamente para que possa introduzir valores entre -9.999999 e +9.9999999.

O vetor base necessário para a definição do plano de maquinagem é definido pelos componentes **BX**, **BY** e **BZ**. O vetor normal é definido pelos componentes **NX**, **NY** e **NZ**.



Antes da programação, deverá ter em conta

O TNC calcula internamente, a partir dos valores que introduziu, respetivamente os vetores normalizados.

Descrição de parâmetros para o comportamento de posicionamento. **Mais informações:** "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485



O vetor base define a direção do eixo principal no plano de maquinagem inclinado; o vetor normal deve estar perpendicular ao plano de maquinagem inclinado, desse modo determinando o respetivo ajuste.

Dependendo do ajuste do fabricante da máquina, o comando emite uma mensagem de erro se os vetores não estiverem perpendiculares ou corrige automaticamente os vetores.

Consulte o manual da sua máquina!



Parâmetros de introdução



- Vetor base componente X?: componente X BX do vetor base B. Campo de introdução: -9.9999999 a +9.99999999
- Vetor base componente Y?: componente Y BY do vetor base B. Campo de introdução: -9.99999999 a +9.99999999
- Vetor base componente Z?: componente Z BZ do vetor base B. Campo de introdução: -9.9999999 a +9.99999999
- Vetor normal componente X?: componente X
 NX do vetor normal N. Campo de introdução: -9.9999999 a +9.9999999
- Vetor normal componente Y?: componente Y NY do vetor normal N. Campo de introdução: -9.9999999 a +9.9999999
- Vetor normal componente Z?: componente Z
 NZ do vetor normal N. Campo de introdução: -9.9999999 a +9.9999999
- Continuar com as características de posição Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485

Bloco NC

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
VETOR	Inglês vector = vetor
BX, BY, BZ	Vetor B ase: componentes X , Y e Z
NX, NY, NZ	Vetor N ormal: componentes X , Y e Z







Definir o plano de maquinagem através de três pontos: PLANE POINTS

Aplicação

Pode definir claramente um plano de maquinagem, indicando **três pontos P1 a P3 quaisquer deste plano**. Esta possibilidade realizase na função **PLANE POINTS**.



Antes da programação, deverá ter em conta

A ligação do ponto 1 ao ponto 2 determina o sentido do eixo principal inclinado (X com eixo da ferramenta Z).

A direção do eixo da ferramenta inclinado é determinada por meio da posição do 3.º ponto relativamente à linha de ligação entre o ponto 1 e o ponto 2. Recorrendo à regra da mão direita, (polegar = eixo X, indicador eixo Y, dedo médio = eixo Z), aplica-se o seguinte: polegar (eixo X) indica do ponto 1 para o ponto 2, o indicador (eixo Y) indica paralelamente ao eixo Y inclinado no sentido do ponto 3. Então, o dedo médio aponta na direção do eixo da ferramenta inclinado.

Os três pontos definem a inclinação do plano. A posição do ponto zero ativado não é modificada pelo TNC.

Descrição de parâmetros para o comportamento de posicionamento.

Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485



A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8) 12.2

Parâmetros de introdução



- Coordenada X do 1.º Ponto do plano?: coordenada X P1X do 1.º ponto do plano
- Coordenada Y do 1.º Ponto do plano?: coordenada Y P1Y do 1.º ponto do plano
- Coordenada Z do 1.º Ponto do plano?: coordenada Z P1Z do 1.º ponto do plano
- Coordenada X do 2.º Ponto do plano?: coordenada X P2X do 2.º ponto do plano
- Coordenada Y do 2.º Ponto do plano?: coordenada Y P2Y do 2.º ponto do plano
- Coordenada Z do 2.º Ponto do plano?: coordenada Z P2Z do 2.º ponto do plano
- Coordenada X do 3.º Ponto do plano?: coordenada X P3X do 3.º ponto do plano
- Coordenada Y do 3.º Ponto do plano?: coordenada Y P3Y do 3.º ponto do plano
- Coordenada Z do 3.º Ponto do plano?: coordenada Z P3Z do 3.º ponto do plano
- Continuar com as características de posição
 Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485

Bloco NC

5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X +0 P3Y+41 P3Z+32.5

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
ADIEVIALUIA	Jigiinicauu

PONTOS Inglês **points** = pontos







12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Definir plano de maquinagem por meio de um único ângulo sólido incremental: PLANE RELATIV

Aplicação

Utiliza-se o ângulo no espaço relativo, quando se pretende inclinar um plano de maquinagem inclinado, já ativado por meio de **mais uma rotação**. Exemplo 45° aplicar chanfro num plano inclinado.

Antes da programação, deverá ter em conta

O ângulo definido atua sempre referente ao plano de maquinagem ativado, seja qual for a função com que tenha sido ativado.

Pode programar consecutivamente quantas funções **PLANE RELATIV** quiser.

Se quiser regressar ao plano de maquinagem que estava ativado antes da função **PLANE RELATIV**, defina **PLANE RELATIV** com o mesmo ângulo, mas com o sinal oposto.

Se utilizar **PLANE RELATIV** num plano de maquinagem não inclinado, rode o plano não inclinado simplesmente no ângulo no espaço definido na função **PLANE**.

Descrição de parâmetros para o comportamento de posicionamento.

Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485

Parâmetros de introdução



- Ângulo incremental?: ângulo no espaço em que se pretende continuar a inclinar o plano de maquinagem ativado. Selecionar por softkey o eixo em redor do qual se pretende inclinar. Campo de introdução: de -359,9999° a +359,9999°
- Continuar com as características de posição
 Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485

Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
RELATIVO	Inglês relative = referente a







Plano de maquinagem através do ângulo de eixo PLANE AXIAL

Aplicação

A função **PLANE AXIAL** define tanto a situação do plano de maquinagem como também as coordenadas nominais do eixo de rotação. Em especial em máquinas com cinemática retangular e com cinemática em que apenas um eixo de rotação está ativado, esta função é fácil de utilizar.



A função **PLANE AXIAL** pode também ser utilizada quando existe apenas um eixo de rotação ativo na máquina.

A função **PLANE RELATIV** pode ser utilizada após **PLANE AXIAL** quando a máquina permite definições de ângulo no espaço. Consulte o manual da sua máquina!



Antes da programação, deverá ter em conta

Introduzir apenas o ângulo de eixo que existem realmente na máquina, caso contrário o TNC emitirá uma mensagem de erro.

Com **PLANE AXIAL** as coordenadas do eixo de rotação são ativadas de forma modal. Sobrepõem-se assim definições múltiplas, pelo que são permitidas introduções incrementais.

Para anulação da função **PLANE AXIAL**, utilizar a função **PLANE RESET**. A anulação através da introdução de 0 não desativa **PLANE AXIAL**.

As funções **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** não têm qualquer função quando ligadas a **PLANE AXIAL**.

Descrição de parâmetros para o comportamento de posicionamento.

Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485



12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Parâmetros de introdução



- Ângulo do eixo A?: Ângulo do eixo, sobre o qual o eixo A deve ser inclinado. Se foram introduzidos valores incrementais, o ângulo deve continuar a ser inclinado, em volta do eixo A da posição atual. Campo de introdução: -99999.9999° a +99999.9999°
- Ângulo do eixo B?: Ângulo do eixo, sobre o qual o eixo B deve ser inclinado. Se foram introduzidos valores incrementais, o ângulo deve continuar a ser inclinado, em volta do eixo B da posição atual. Campo de introdução: -99999.9999° a +99999.9999°
- Ângulo do eixo C?: Ângulo do eixo, sobre o qual o eixo C deve ser inclinado. Se foram introduzidos valores incrementais, o ângulo deve continuar a ser inclinado, em volta do eixo C da posição atual. Campo de introdução: -99999.9999° a +99999.9999°
- Continuar com as características de posição
 Mais informações: "Determinar o comportamento de posicionamento", Página 485





Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
AXIAL	Inglês axial = forma do eixo

Determinar o comportamento de posicionamento

Resumo

Independentemente da função PLANE que se utiliza para definir o plano de maquinagem inclinado, estão sempre disponíveis as seguintes funções para o comportamento de posição:

- Inclinação automática
- Seleção de possibilidades de inclinação alternativas (não com PLANE AXIAL)
- Seleção do tipo de transformação (não com PLANE AXIAL)



Atenção, perigo de colisão!

Se trabalhar com o ciclo **8 ESPELHAMENTO**, estando o sistema inclinado, tenha em conta o seguinte: Se programar o espelhamento antes da inclinação do plano de maquinagem, o espelhamento atuará também na inclinação. Exceção: inclinação com o ciclo 19 e **PLANE AXIAL**.

O espelhamento de um eixo rotativo com o ciclo 8 espelha apenas os movimentos do eixo, não os ângulos definidos nas funções PLANE! Deste modo, o posicionamento dos eixos é alterado.

Inclinação automática para dentro: MOVE/TURN/STAY (introdução obrigatoriamente necessária)

Depois de se terem introduzido todos os parâmetros para a definição de plano, é necessário determinar nos valores de eixos calculados, como devem ser inclinados os eixos rotativos:



A função PLANE deve inclinar os eixos rotativos automaticamente de acordo com os valores de eixos calculados, na qual a posição relativa entre peça de trabalho e ferramenta não se altera. A TNC executa um movimento compensatório nos eixos lineares

A função PLANE deve inclinar os eixos rotativos automaticamente de acordo com os valores de eixos calculados, na qual apenas os eixos rotativos são posicionados. O TNC não executa movimento compensatório nos eixos lineares

 Inclina os eixos rotativos num bloco de posição seguinte e separado

Se se tiver selecionado a opção **MOVE** (a função **PLANE** deve inclinar-se automaticamente com movimento de compensação), é preciso ainda definir os dois seguintes parâmetros **Distância do ponto de rotação da extremidade da ferramenta** e **Avanço? F=**.



12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Se se tiver selecionado a opção **TURN** (a função **PLANE** deve inclinar-se automaticamente sem movimento de compensação), é preciso ainda definir o seguinte parâmetro **Avanço? F=**.

Em alternativa a um avanço definido diretamente por valor numérico **F**, o movimento de inclinação poderá ser executado também com **FMAX** (marcha rápida) ou **FAUTO** (avanço a partir do bloco **TOOL CALLT**).



Se utilizar a função **PLANE** em ligação com **STAY**, então deverá inclinar os eixos de rotação num bloco de posicionamento separado segundo a função **PLANE**.

Distância ponto de rotação da extremidade da ferramenta (valor incremental): o TNC roda a ferramenta (a mesa) em redor da extremidade da ferramenta. Por meio do parâmetro DIST, determina o ponto de rotação do movimento de inclinação para dentro, referente à posição atual da extremidade da ferramenta.

Tenha atenção!

- Quando a ferramenta, antes da inclinação, se encontra na distância à peça de trabalho indicada, a ferramenta encontra-se também, depois da inclinação, visto relativamente na mesma posição (figura no centro, à direita, 1 = DIST)
 - Quando a ferramenta, antes da inclinação, não se encontra na distância à peça de trabalho indicada, a ferramenta, depois da inclinação, encontra-se, visto relativamente, deslocada para a posição original (figura em baixo, à direita, 1 = DIST)
- Avanço? F=: velocidade da trajetória a que se pretende inclinar a ferramenta
- Comprimento de retração no eixo da ferramenta?: curso de retração MB, atua de forma incremental desde a posição de ferramenta atual na direção do eixo de ferramenta ativo a que o TNC aproxima antes do processo de inclinação. MB MAX desloca a ferramenta até pouco antes do interruptor limite de software







Inclinar eixos rotativos num bloco separado

Se quiser alinhar os eixos rotativos num bloco de posicionamento separado (selecionada a opção **STAY**), proceda da seguinte forma:

!	Atenção, perigo de colisão! Posicionar previamente a ferramenta de forma a que, ao alinhar, não se possa produzir nenhuma colisão entre a ferramenta e a peça de trabalho (dispositivo tensor).
	Não programe qualquer espelhamento do eixo rotativo entre a função PLANE e o posicionamento; de outro modo, o comando posiciona sobre os valores espelhados mas a função PLANE calcula sem espelhamento.
Selecionar uma função PLANE qualquer; definir alinhamento automático com STAY. Na execução, o TNC calcula os valores	

- Selecionar uma função PLANE qualquer; definir alinnamento automático com STAY. Na execução, o TNC calcula os valores de posição dos eixos rotativos existentes na sua máquina e deposita-os nos parâmetros de sistema Q120 (eixo A), Q121 (eixo B) e Q122 (eixo C)
- Definir bloco de posição com os valores angulares calculados pelo TNC

Exemplo de blocos NC: alinhar a máquina com mesa redonda C e mesa basculante A num ângulo sólido B +45°

12 L Z+250 R0 FMAX	Posicionar na altura segura
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definir e ativar função PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Posicionar eixo rotativo com os valores calculados pelo TNC
	Definir maquinagem no plano inclinado

12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Seleção de possibilidades de inclinação alternativas: SEQ +/- (introdução opcional)

A partir da posição do plano de maquinagem definida por si, o TNC tem que calcular a respetiva posição adequada dos eixos rotativos existentes na sua máquina. Em regra, obtêm-se sempre duas possibilidades de solução.

Com o comutador **SEQ** defina qual a possibilidade de solução que o TNC deve usar:

- SEQ+ posiciona o eixo mestre, de forma a este assumir um ângulo positivo. O eixo mestre é o 1.º eixo rotativo a contar da ferramenta ou o último eixo rotativo a contar da mesa (depende da configuração da máquina)
- SEQ- posiciona o eixo mestre, de forma a este assumir um ângulo negativo

Se a solução escolhida por si por meio de **SEQ** não estiver na margem de deslocação da máquina, o TNC emite a mensagem de erro **Ângulo não permitido**.



SEQ -SEQ +

Se não se definir **SEQ**, o TNC determina a solução da seguinte forma:

- 1 Primeiro, o TNC verifica se ambas as possibilidades de solução se encontram na margem de deslocação dos eixos rotativos
- 2 Se isto acontecer, o TNC escolhe a solução que se atinge no caminho mais curto. A partir da posição Atual dos eixos rotativos
- 3 Se houver só uma solução na margem de deslocação, o TNC utiliza essa solução
- 4 Se não houver nenhuma solução na margem de deslocação, o TNC emite o aviso de erro **Ângulo não permitido**

Exemplo de uma máquina com mesa rotativa C e mesa basculante. Função programada: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Interruptor limite	Posição inicial	SEQ	Resultado posição de eixo
Sem função	A+0, C+0	não progr.	A+45, C+90
Sem função	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Sem função	A+0, C+0	_	A-45, C-90
Sem função	A+0, C-105	não progr.	A-45, C-90
Sem função	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Sem função	A+0, C-105	_	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	não progr.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Mensagem de erro
Sem função	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Seleção do modo de transformação (introdução opcional)

Os modos de transformação **COORD ROT** e **TABLE ROT** influenciam a orientação do sistema de coordenadas do plano de maquinagem através da posição axial do chamado eixo rotativo livre.

Um eixo rotativo qualquer torna-se um eixo rotativo livre com a seguinte disposição:

- o eixo rotativo não tem efeito na colocação da ferramenta, dado que o eixo de rotação e o eixo da ferramenta estão paralelos na situação de inclinação
- o eixo rotativo é o primeiro eixo rotativo na cadeia cinemática que parte da peça de trabalho

Desta forma, o efeito dos modos de transformação **COORD ROT** e **TABLE ROT** depende do ângulo sólido programado e da cinemática da máquina.



Se, numa situação de inclinação, não ocorrer nenhum eixo rotativo livre, os modos de transformação **COORD ROT** e **TABLE ROT** não produzem efeito

Na função PLANE AXIAL, os modos de transformação COORD ROT eTABLE ROT não produzem efeito



12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Efeito com um eixo rotativo livre

r

	 Para o comportamento de posicionamento através dos modos de transformação COORD ROT e TABLE ROT é irrelevante se o eixo rotativo livre se encontra na mesa ou na cabeça. A posição axial do eixo rotativo livre resultante depende, entre outras coisas, de uma rotação básica ativa A orientação do sistema de coordenadas do plano de maquinagem depende, além disso, de uma rotação programada, p. ex., com a ajuda do ciclo 10 ROTACAO
Softkey	Atuação
ROT	COORD ROT:
\sim	> O comando posiciona o eixo rotativo livre em 0
	 O comando orienta o sistema de coordenadas do plano de maquinagem de acordo com o ângulo sólido programado
ROT	TABLE ROT com
\square	SPA e SPB igual a 0
	SPC igual ou diferente de 0
	 O comando orienta o eixo rotativo livre de acordo com o ângulo sólido programado
	 O comando orienta o sistema de coordenadas do plano de maquinagem de acordo com o sistema de coordenadas básico
	TABLE ROT com
	Pelo menos SPA ou SPB diferente de 0
	SPC igual ou diferente de 0
	 O comando não posiciona o eixo rotativo livre, a posição antes da inclinação do plano de maquinagem mantém-se
	Como a peça de trabalho não foi posicionada conjuntamente, o comando orienta o sistema de coordenadas do plano de maquinagem de acordo com o ângulo sólido programado
	Se não tiver sido selecionado nenhum modo de transformação, para as funções PLANE, o comando

transformação, para as funções PLANE, o comando aplica o modo de transformação COORD ROT

Exemplo com um eixo livre

O exemplo seguinte mostra o efeito do modo de transformação **TABLE ROT** em conexão com um eixo rotativo livre.

6 L B+45 R0 FMAX			Pré-posicionar eixo rotativo	
7 PLANE SPATIAL SI TABLE ROT	PA-90 SPB+20 SPC+0 TL	JRN F5000	Inclinação do plano de maquinagem	
Origem	A = 0, B = 45	A = -90, B =	45	



- > O comando posiciona o eixo B sobre o ângulo de eixo B+45
- Na situação de inclinação programada com SPA-90, o eixo B torna-se um eixo rotativo livre
- O comando não posiciona o eixo rotativo livre, a posição do eixo B antes da inclinação do plano de maquinagem mantém-se
- Como a peça de trabalho não foi posicionada conjuntamente, o comando orienta o sistema de coordenadas do plano de maquinagem de acordo com o ângulo sólido programado SPB +20

12.2 A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)

Inclinar plano de maquinagem sem eixos rotativos



Consulte o manual da sua máquina! Esta função deve ser ativada e ajustada pelo fabricante da máquina.

O fabricante da máquina deve ter em consideração na descrição da cinemática o ângulo exato, p. ex., de uma cabeça angular instalada.

Também é possível alinhar o plano de maquinagem programado perpendicularmente à ferramenta sem eixos rotativos, p. ex., para ajustar o plano de maquinagem a uma cabeça angular instalada.

A função **PLANE SPATIAL** e o comportamento de posicionamento **STAY** permitem inclinar o plano de maquinagem no ângulo indicado pelo fabricante da máquina.

Exemplo de uma cabeça angular instalada com direção de ferramenta fixa Y:

Sintaxe NC

TOOL CALL 5 Z S4500

PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



O ângulo de inclinação deve ajustar-se exatamente ao ângulo da ferramenta, caso contrário o TNC emite uma mensagem de erro.

12.3 Fresagem inclinada no plano inclinado (Opção #9)

Função

Em conexão com as novas funções **PLANE** e **M128**, é possível **fresar inclinado** num plano de maquinagem inclinado. Para isso, estão disponíveis duas possibilidades de definição:

- Fresagem inclinada por meio de deslocação incremental dum eixo rotativo
- Fresagem inclinada por meio de vetores normais



A fresagem inclinada no plano inclinado só funciona com fresas esféricas. Com cabeças basculantes/ mesas basculantes de 45°, é possível definir o ângulo inclinado também como ângulo sólido. Utilize, para isso, **FUNCTION TCPM**.

Mais informações: "FUNCTION TCPM (Opção #9)", Página 503



Fresagem inclinada por meio de deslocação incremental dum eixo rotativo

- Retirar a ferramenta
- Definir uma função PLANE qualquer, ter atenção ao comportamento de posicionamento
- Ativar M128
- Mediante um bloco de retas, deslocar de forma incremental, no respetivo eixo, o ângulo inclinado pretendido

Exemplo de blocos NC

12 L Z+50 R0 FMAX	Posicionar na altura segura
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definir e ativar função PLANE
14 M128	Ativar M128
15 L IB-17 F1000	Ajustar ângulo inclinado
	Definir maquinagem no plano inclinado

12.3 Fresagem inclinada no plano inclinado (Opção #9)

Fresagem inclinada por meio de vetores normais



No bloco **LN** só pode estar definido um vetor de direção, através do qual é definido o ângulo inclinado (vetor normal **NX**, **NY**, **NZ** ou vetor de direção da ferramenta **TX**, **TY**, **TZ**).

Retirar a ferramenta

- Definir uma função PLANE qualquer, ter atenção ao comportamento de posicionamento
- Ativar M128
- Executar o programa com blocos LN, onde está definido por vetor o sentido da ferramenta

Exemplo de blocos NC

12 L Z+50 R0 FMAX	Posicionar na altura segura
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definir e ativar função PLANE
14 M128	Ativar M128
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	Ajustar ângulo inclinado por meio de vetor normal
	Definir maquinagem no plano inclinado

12.4 Funções auxiliares para eixos rotativos

Avanço em mm/min em eixos rotativos A, B, C: M116 (Opção #8)

Comportamento standard

O TNC interpreta o avanço programado num eixo rotativo em graus/min (em programas em mm e também em programas em polegadas). Portanto, o avanço de trajetória depende da distância do ponto central da ferramenta ao centro do eixo rotativo.

Quanto maior for a distância, maior é o avanço de trajetória.

Avanço em mm/min em eixos rotativos com M116

A geometria da máquina deve ser determinada pelo fabricante da máquina na descrição de cinemática. M116 atua só em mesas redondas e rotativas. No caso de cabeças basculantes o M116 não pode ser utilizado. Se a sua máquina estiver equipada com um combinação mesa/cabeça, o TNC ignora os eixos rotativos da cabeça basculante.

M116 também atua com o plano de maquinagem inclinado ativo e em combinação com M128, se se tiverem selecionado eixos rotativos através da função **M138**.

Mais informações: "Seleção de eixos basculantes: M138", Página 501

M116 atua então apenas nos eixos rotativos selecionados com M138.

O TNC interpreta o avanço programado num eixo rotativo em mm/ min (ou 1/10 poleg/min). Assim, o TNC calcula em cada início de bloco o avanço para esse bloco. O avanço num eixo rotativo não se modifica enquanto o bloco é executado, mesmo quando a ferramenta se dirige ao centro do eixo rotativo.

Atuação

M116 atua no plano de maquinagem. M116 anula-se com M117. M116 também deixa de atuar no fim do programa. M116 atua no início do bloco.

12.4 Funções auxiliares para eixos rotativos

Deslocar os eixos rotativos na trajetória otimizada: M126

Comportamento standard



O comportamento do TNC no posicionamento de eixos rotativos é uma função dependente da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

O comportamento standard do TNC durante o posicionamento de eixos rotativos cuja visualização se encontra reduzida a valores inferiores a 360° depende do parâmetro da máquina **shortestDistance**(N.º 300401). Aí, determina-se se o TNC deve aproximar-se com a diferença obtida entre a posição nominal e a posição real ou sempre (também sem M126) pelo percurso mais curto da posição programada. Exemplos:

Posição real	Posição nominal	Percurso
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Comportamento com M126

Com M126, o TNC desloca um eixo rotativo cuja visualização está reduzida a valores inferiores a 360°, pelo caminho mais curto. Exemplos:

Posição real	Posição nominal	Percurso
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Atuação

M126 atua no início do bloco.

M126 anula-se com M127; no fim do programa, M126 deixa também de atuar.

Reduzir a visualização do eixo rotativo para um valor inferior a 360°: M94

Comportamento standard

O TNC desloca a ferramenta desde o valor angular atual para o valor angular programado.

Exemplo:

Valor angular atual:	538°
Valor angular programado:	180°
Curso de deslocação efetivo:	-358°

Comportamento com M94

No início do bloco, o TNC reduz o valor angular atual para um valor inferior a 360°, e a seguir desloca-se sobre o valor programado. Quando estiverem ativados vários eixos rotativos, M94 reduz a visualização de todos os eixos rotativos. Como alternativa, pode-se introduzir um eixo rotativo atrás de M94. Assim, o TNC reduz só a visualização deste eixo.

Exemplo de blocos NC

Reduzir os valores de visualização de todos os eixos rotativos ativados:

L M94

Reduzir apenas o valor de visualização do eixo C:

L M94 C

Reduzir a visualização de todos os eixos rotativos ativados e a seguir deslocar o eixo C para o valor programado.

L C+180 FMAX M94

Atuação

M94 atua só no bloco NC em que estiver programado M94. M94 atua no início do bloco.

12.4 Funções auxiliares para eixos rotativos

Conservar a posição da extremidade da ferramenta ao posicionar eixos basculantes (TCPM): M128 (Opção #9)

Comportamento standard

Quando o ângulo de incidência da ferramenta é alterado, forma-se um desvio da extremidade da ferramenta relativamente à posição nominal. Este desvio não é compensado pelo comando. Se o operador não considerar o desvio no programa NC, a maquinagem realiza-se deslocada.

Comportamento com M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Se no programa se modificar a posição de um eixo basculante comandado, durante o processo de basculação a posição da extremidade da ferramenta permanece sem se modificar em relação à peça de trabalho.

Atenção: perigo para a peça de trabalho!

Em eixos basculantes com dentes Hirth: modificar a posição do eixo basculante só depois de ter retirado a ferramenta. Se não o fizer, podem surgir estragos no contorno ao retirar-se os dentes.

A seguir a **M128** pode-se introduzir ainda mais um avanço com que o TNC executa os movimentos de compensação nos eixos lineares.

Caso pretenda alterar a posição do eixo basculante com o volante durante a execução do programa, utilize **M128** em conjunto com **M118**. A sobreposição de um posicionamento de volante realizase, com **M128** ativo e dependendo da definição no menu 3D-ROT do modo de funcionamento **Modo de operacao manual**, no sistema de coordenadas ativo ou no sistema de coordenadas fixo da máquina.



As funções **TCPM** ou **M128** não são possíveis em combinação com a supervisão dinâmica de colisão e adicionalmente com a função **M118**.

>

Antes de posicionamentos com **M91** ou **M92** e antes de um bloco T: Anular **M128**.

Para evitar danos no contorno, com **M128** só se podem utilizar fresas esféricas.

O comprimento da ferramenta deve referir-se ao centro da esfera da fresa esférica.

Se **M128** estiver ativo, o TNC apresenta o símbolo TCPM na visualização de estado.



12

M128 em mesas basculantes

Se, com **M128** ativado, se programar um movimento da mesa basculante, então o TNC roda conjuntamente o sistema de coordenadas. Rode, p. ex., o eixo C em 90° (por posicionamento ou por deslocação do ponto zero) e programe a seguir um movimento no eixo X; o TNC executa o movimento no eixo Y da máquina.

O TNC também transforma o ponto de referência memorizado que se desloca através do movimento da mesa rotativa.

M128 em correção tridimensional da ferramenta.

Quando, com **M128** ativado e a correção do raio **RL/RR**/ ativada, se executa uma correção tridimensional, em determinadas geometrias o TNC posiciona automaticamente os eixos rotativos (Peripheral-Milling).

Mais informações: "Correção de ferramenta tridimensional (Opção #9)", Página 507

Atuação

M128 atua no início do bloco, e **M129** no fim do bloco. **M128** também atua nos modos de funcionamento manuais e permanece ativado depois de uma troca de modo de funcionamento. O avanço para o movimento de compensação permanece ativo até se programar um movimento novo, ou anular **M128** com **M129**.

Anula **M128** com **M129**. Se se selecionar um novo programa num modo de funcionamento de execução do programa, o TNC também anula **M128**.

Exemplo de blocos NC

Executar movimentos de compensação com um avanço de 1000 mm/min:

L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000

12.4 Funções auxiliares para eixos rotativos

Fresagem inclinada com eixos rotativos não comandados

Quando existirem na máquina eixos rotativos não comandados (os chamados eixos de contador), é possível efetuar também com estes eixos as maquinagens utilizadas, em conjunto com M128.

- 1 Colocar manualmente os eixos rotativos na posição pretendida. Neste caso, M128 não pode estar ativo
- 2 Ativar M128: o TNC lê o valor real de todos os eixos rotativos já existentes, calcula a partir dos mesmos a nova posição do ponto central da ferramenta e atualiza a visualização de posição
- 3 O TNC executa o movimento de compensação necessário com o bloco de posicionamento seguinte
- 4 Executar a maquinagem
- 5 No final do programa, anular M128 com M129 e colocar os eixos rotativos de novo na posição inicial

Proceda da seguinte forma:



Enquanto o M128 estiver ativo, o TNC supervisiona a posição real dos eixos rotativos não comandados. Caso a posição real se desvie do valor definido para a posição nominal pelo fabricante da máquina, o TNC emite uma mensagem de erro e interrompe a execução do programa.

Seleção de eixos basculantes: M138

Comportamento standard

Nas funções M128, TCPM e inclinação do plano de maquinagem, o TNC considera os eixos rotativos definidos em parâmetros de máquina pelo fabricante da sua máquina.

Comportamento com M138

Nas funções acima apresentadas, o TNC só considera os eixos basculantes que tenham sido definidos com M138.



As possibilidades de inclinação na sua máquina podem ficar restringidas, caso limite o número dos eixos basculantes com a função **M138**. Ao calcular o ângulo de eixo nos eixos desselecionados, o comando guarda o valor 0.

Atuação

M138 atua no início do bloco.

M138 é anulado programando de novo M138 sem indicação de eixos basculantes.

Exemplo de blocos NC

Para as funções acima apresentadas, considerar só o eixo basculante C:

L Z+100 R0 FMAX M138 C

12.4 Funções auxiliares para eixos rotativos

Consideração da cinemática da máquina em posições REAL/NOMINAL no fim do bloco: M144 (Opção #9)

Comportamento standard

Caso a cinemática se altere, p. ex., devido à inserção de um mandril acessório ou à introdução de um ângulo de incidência, o comando não compensa a alteração. Se o operador não considerar a alteração de cinemática no programa NC, a maquinagem realizase deslocada.

Comportamento com M144

Com a função **M144**, o comando tem em conta a alteração da cinemática da máquina na visualização de posições e compensa o desvio da extremidade da ferramenta relativamente à peça de trabalho.



São permitidos posicionamentos com M91/M92 com M144 ativado.

A visualização de posições nos modos de funcionamento **Execucao continua** e **Execucao passo a passo** modifica-se só depois de os eixos basculantes terem alcançado a sua posição final.

Atuação

M144 fica ativado no início do bloco. M144 não atua em associação com M128 ou inclinação do plano de maquinagem.

M144 é anulado ao programar M145.



A geometria da máquina deve ser determinada pelo fabricante da máquina na descrição de cinemática.

O fabricante da máquina determina a forma de atuação no modo automático e no modo manual. Consulte o manual da sua máquina!

12.5 FUNCTION TCPM (Opção #9)

Função



A geometria da máquina deve ser determinada pelo fabricante da máquina na descrição de cinemática.

FUNCTION TCPM é um desenvolvimento da função **M128**, com a qual pode determinar o comportamento do TNC durante o posicionamento de eixos rotativos. Ao contrário de **M128**com a **FUNCTION TCPM** pode definir autonomamente a atuação de várias funcionalidades:

- Atuação do avanço programado: F TCP / F CONT
- Interpretação das coordenadas de eixos rotativos programadas no programa NC: AXIS POS / AXIS SPAT
- Modo de interpolação entre a posição de partida e a posição de destino: PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR

Se a função **FUNCTION TCPM** estiver ativada, o TNC apresenta o símbolo **TCPM** na visualização de posição.

Em eixos basculantes com dentes Hirth: Modificar a posição do eixo basculante só depois de ter retirado a ferramenta. Se não o fizer, podem surgir estragos no contorno ao retirar-se os dentes.

Antes de posicionamentos com **M91** ou **M92** e antes de uma **TOOL CALL**: anular **FUNCTION TCPM**.

Para evitar danos no contorno, se possível, utilize apenas fresas esféricas. Preste atenção a possíveis danos no contorno, se trabalhar com **FUNCTION TCPM** em combinação com outras formas de ferramenta.

Definir FUNCTION TCPM



Selecionar as funções especiais



Selecionar auxílios de programação

FUNCTION TCPM

Selecionar a função FUNCTION TCPM



12.5 FUNCTION TCPM (Opção #9)

Atuação do avanço programado

Para a definição da atuação do avanço programado, o TNC disponibiliza duas funções:



 F TCP determina que o avanço programado seja interpretado como a velocidade relativa efetiva entre a extremidade da ferramenta (tool center point) a e peça de trabalho



F CONT determina que o avanço programado seja interpretado como avanço de trajetória dos eixos programados nos respetivos blocos NC

Exemplo de blocos NC

•••	
13 FUNCTION TCPM F TCP	O avanço refere-se à extremidade da ferramenta
14 FUNCTION TCPM F CONT	O avanço é interpretado como avanço de trajetória

•••

Interpretação das coordenadas programadas dos eixos rotativos

As máquinas com cabeças basculantes de 45° ou mesas basculantes de 45° não tinham até agora a possibilidade de ajustar de forma fácil o ângulo inclinado ou uma orientação de ferramenta relativa ao sistema de coordenadas ativo no momento (ângulo sólido). Esta funcionalidade apenas podia ser realizada através de programas criados externamente com vetores normais de superfície (blocos LN).

O TNC dispõe agora da seguinte funcionalidade:



 AXIS POST determina que o TNC interpreta as coordenadas dos eixos rotativos como posição real do respetivo eixo

AXIS SPATIAL AXIS SPAT determina que o TNC interpreta as coordenadas dos eixos rotativos como ângulo sólido

AXIS POS deve ser utilizada, em primeiro lugar, quando a sua máquina dispõe de eixos rotativos retangulares. Também pode utilizar **AXIS POS** com cabeças basculantes/mesas basculantes de 45°, se estiver assegurado que as coordenadas programadas do eixo rotativo definem corretamente o ajuste desejado do plano de maquinagem (pode comprovarse, p. ex., através de um sistema CAM).

AXIS SPAT: as coordenadas do eixo rotativo introduzidas no bloco de posicionamento são ângulos sólidos, que se referem ao sistema de coordenadas (eventualmente inclinado) ativo de momento (ângulos sólidos incrementais). Depois de acionar FUNCTION TCPM juntamente com AXIS SPAT, deve programar no primeiro bloco de deslocação todos os três ângulos sólidos na definição de ângulo inclinado. Isto também é válido quando um ou mais ângulos sólidos forem de 0º.
Modo de interpolação entre a posição de partida e a posição de destino

Para a definição do modo de interpolação entre a posição inicial e a posição final, o TNC disponibiliza duas funções:



- PATHCTRL AXIS determina que a extremidade da ferramenta entre a posição de partida e a posição de destino do respetivo bloco NC se desloque numa reta (Face Milling). A direção do eixo da ferramenta na posição inicial e na posição final corresponde respetivamente aos valores programados, no entanto o tipo de ferramenta não descreve uma trajetória definida entre a posição inicial e a final. A superfície resultante através da fresagem com o tipo de ferramenta (Peripheral Milling), depende da geometria da máquina
- PATH CONTROL VECTOR

PATHCTRL VECTOR determina que a extremidade da ferramenta entre a posição inicial e a posição final do respetivo bloco NC se desloque numa reta e que também a direção do eixo da ferramenta entre a posição inicial e da posição final seja interpolada de forma a que numa maquinagem no tipo de ferramenta surja um plano (Peripheral Milling)



A ter em conta no PATHCTRL VECTOR:

Normalmente é possível alcançar uma determinada orientação da ferramenta definida através de duas posições diferentes de eixo inclinado. O TNC utiliza a solução que é possível atingir no percurso mais curto (a partir da posição atual).

Para obter um movimento de eixos múltiplos contínuo, deve definir o ciclo 32 com uma **Tolerância para eixos rotativos**.

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

A tolerância dos eixos rotativos deve ter o mesmo valor da tolerância de desvio da trajectória igualmente definida no ciclo 32. Quanto maior for a definição da tolerância para os eixos rotativos tanto maior serão os desvios de contorno no Peripheral Milling.

Exemplo de blocos NC

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS

14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR

A extremidade da ferramenta movimenta-se numa reta

A extremidade da ferramenta e o vetor de direção da ferramenta movimentam-se num plano

•••

...

12.5 FUNCTION TCPM (Opção #9)

Anular FUNCTION TCPM



Utilizar FUNCTION RESET TCPM quando quiser anular especificamente a função dentro de um programa

<u> </u>
V

O TNC anula automaticamente **FUNCTION TCPM** quando num modo de funcionamento de execução do programa selecionar um programa novo. Pode anular **FUNCTION TCPM** somente se a função **PLANE** estiver inativa. Se necessário, execute **PLANE**

RESET antes de **FUNCTION RESET TCPM**.

Exemplo de blocos NC

25 FUNCTION RESETTCPM

Anular FUNCTION TCPM

•••

•••

12.6 Correção de ferramenta tridimensional (Opção #9)

Introdução

O TNC pode executar uma correção tridimensional (correção 3D) da ferramenta para blocos lineares. Para além das coordenadas X, Y e Z do ponto final da reta, estes blocos devem conter também os componentes NX, NY e NZ do vetor normal da superfície.

Mais informações: "Definição de um vetor normalizado", Página 509

Se quiser executar uma orientação da ferramenta, estes blocos têm ainda de conter um vetor normalizado com os componentes TX, TY e TZ, o que determina a orientação da ferramenta.

Mais informações: "Definição de um vetor normalizado", Página 509

O ponto final da reta, os componentes da normal à superfície e os componentes para a orientação da ferramenta devem ser calculados por um sistema CAM.



12

Possibilidades de aplicação

- Utilização de ferramentas com dimensões que não coincidem com as dimensões calculadas pelo sistema CAM (correção 3D sem definição da orientação da ferramenta)
- Face Milling: correção da geometria da fresa no sentido da normal à superfície (correção 3D com e sem definição da orientação da ferramenta). O levantamento de aparas dá-se primariamente com o lado dianteiro da ferramenta
- Peripheral Milling: correção do raio da fresa perpendicular ao sentido do movimento e perpendicular ao sentido da ferramenta (correção tridimensional do raio com definição da orientação da ferramenta). O levantamento de aparas dá-se primariamente com a superfície lateral da ferramenta

¹² Maquinagem com eixos múltiplos

12.6 Correção de ferramenta tridimensional (Opção #9)

Suprimir mensagem de erro em caso de medida excedente da ferramenta positiva: M107

Comportamento standard

Com correções de ferramenta positivas, existe o perigo de danificar contornos programados. O comando verifica se surgem medidas excedentes críticas em consequência das correções de ferramenta e emite então uma mensagem de erro.

Com Peripheral Milling, o comando emite uma mensagem de erro no caso seguinte:

DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0

Com Face Milling, o comando emite uma mensagem de erro nos casos seguintes:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $\blacksquare R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $\blacksquare R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Comportamento com M107

Com M107, o comando suprime a mensagem de erro.

Ativação

M107 atua no fim do bloco. M107 é anulado com M108.

Definição de um vetor normalizado

Um vetor normalizado é uma dimensão matemática que contém um valor 1 e um sentido qualquer. Em blocos LN, o TNC precisa de até dois vetores normalizados, um para determinar o sentido da normal à superfície e um outro (opcional) para determinar o sentido da orientação da ferramenta. O sentido da normal à superfície determina-se com os componentes NX, NY e NZ. Com fresa cónica e fresa esférica, essa normal parte perpendicular da superfície da peça de trabalho para o ponto de referência P da ferramenta T, com fresa toroidal é através de PT' e/ou PT (ver figura). O sentido da orientação da ferramenta determina-se com os componentes TX, TY e TZ.

> As coordenadas para a posição X, Y, Z e para as normais à superfície NX, NY e NZ ou TX, TY e TZ devem ter a mesma sequência no bloco NC.

No bloco LN, indicar sempre todas as coordenadas e todas as normais à superfície, mesmo que não tenham mudado os valores em comparação com o bloco anterior.

TX, TY e TZ, têm que estar sempre definidos com valores numéricos. Não são permitidos parâmetros Q.

Calcular vetores normais com a maior precisão possível e emitir correspondentemente com muitas casas decimais, a fim de evitar interrupções de avanço durante a maquinagem.

A correção 3D com normal à superfície é válida para a indicação de coordenadas nos eixos principais X, Y e Z.

Se se trocar uma ferramenta com uma medida excedente, (valores delta positivos), o TNC emite uma mensagem de erro. É possível suprimir a mensagem de erro com a função M **M107**.

Mais informações: "Definição de um vetor normalizado", Página 509

Quando as medidas excedentes da ferramenta prejudicam o contorno, o TNC não emite uma mensagem de erro.

Com o parâmetro de máquina **toolRefPoint** (N.º 201302), determina-se se o sistema CAM deve corrigir o comprimento da ferramenta através do centro da esfera PT ou do polo sul da esfera PSP (ver figura).



12.6 Correção de ferramenta tridimensional (Opção #9)

Formas de ferramenta permitidas

As formas de ferramenta permitidas são determinadas na tabela de ferramentas através dos raios de ferramenta ${\bf R}$ e ${\bf R2}$:

- Raio da ferramenta R: medida entre o ponto central da ferramenta e o lado exterior da mesma
- Raio 2 da ferramenta R2: raio de arredondamento desde a extremidade da ferramenta até ao lado exterior da mesma

A relação de ${\bf R}$ com ${\bf R2}$ determina, por princípio, a forma da ferramenta:

- R2 = 0: fresa de haste
- R2 = R: fresa esférica
- 0 < **R2** < **R**: fresa toroidal

Destas indicações resultam também as coordenadas para o ponto de referência da ferramenta PT.

Utilizar outras ferramentas: valores delta

Quando utilizar ferramentas com dimensões diferentes das da ferramenta original, introduza a diferença de comprimentos e raios como valores delta na tabela de ferramentas ou na chamada da ferramenta **TOOL CALL**:

- Valor delta positivo DL, DR: as dimensões da ferramenta são maiores do que as da ferramenta original (medida excedente)
- Valor delta negativo DL, DR: as dimensões da ferramenta são menores do que as da ferramenta original (submedida)

O TNC corrige então a posição da ferramenta no valor da soma dos valores delta, a partir da tabela de ferramentas e da chamada da ferramenta.

Com **DR 2**, modifica-se o raio de arredondamento da ferramenta e, assim, também a forma da ferramenta.

Ao trabalhar com DR 2, aplica-se:

- **R2** + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0: fresa de haste
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: fresa toroidal
- R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R: fresa esférica



Correção 3D sem TCPM

O TNC realiza uma correção 3D em maquinagens de três eixos, caso o programa NC tenha sido concebido com medidas normais à superfície. Para tal, a correção do raio **RL/RR** e **TCPM** ou **M128** tem de estar inativa. O TNC desloca a ferramenta no sentido da normal à superfície no valor da soma dos valores delta (tabela de ferramentas e **TOOL CALL**).

Exemplo: formato de bloco com normal à superfície

1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
NZ-0.8764339 F1000 M3

LN:	Reta com correção 3D
X, Y, Z:	Coordenadas do ponto final da reta corrigidas
NX, NY, NZ:	Componentes da medida normal à superfície
F:	Avanço
M :	Função auxiliar



12.6 Correção de ferramenta tridimensional (Opção #9)

Face Milling: correção 3D com TCPM

Face Milling é uma maquinagem com o lado frontal da ferramenta. Se o programa NC contiver normais à superfície e **TCPM** ou **M128** estiverem ativos, então é executada uma correção 3D na maquinagem de 5 eixos. Para tal, a correção do raio RL/RR não pode estar ativa. O TNC desloca a ferramenta no sentido da normal à superfície no valor da soma dos valores delta (tabela de ferramentas e **TOOL CALL**).

Se não estiver determinada nenhuma orientação de ferramenta no bloco **LN**, com **TCPM** ativa, o TNC mantém a ferramenta perpendicular ao contorno da peça de trabalho.

Mais informações: "Conservar a posição da extremidade da ferramenta ao posicionar eixos basculantes (TCPM): M128 (Opção #9)", Página 498

Se num bloco **LN** estiver definida uma orientação da ferramenta **T** e se, ao mesmo tempo, M128 (ou **FUNCTION TCPM**) estiver ativo, o TNC posiciona os eixos rotativos da máquina automaticamente, para que a ferramenta obtenha a orientação da máquina introduzida. Se não houver um **M128** (ou **FUNCTION TCPM**) ativo, o TNC ignora o vetor de direção **T**, mesmo quando está definido num bloco **LN**.

O TNC não consegue posicionar automaticamente os eixos rotativos em todas as máquinas. Consulte o manual da sua máquina!



Atenção, perigo de colisão!

Nas máquinas com eixos rotativos que só permitem uma limitada área de deslocação, no posicionamento automático podem surgir movimentos que requerem, por exemplo, uma rotação da mesa de 180°. Tenha atenção ao perigo de colisão da cabeça com a peça de trabalho ou com dispositivos tensores.



Exemplo: formato de bloco com normais à superfície sem orientação da ferramenta

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128

Exemplo: formato de bloco com normais à superfície e orientação da ferramenta

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128

LN:	Reta com correção 3D
X, Y, Z:	Coordenadas do ponto final da reta corrigidas
NX, NY, NZ:	Componentes da medida normal à superfície
TX , TY , TZ :	Componentes do vetor normalizado para a orientação da ferramenta
F:	Avanço
M :	Função auxiliar

12.6 Correção de ferramenta tridimensional (Opção #9)

Peripheral Milling: correção de raio 3D com TCPM e correção de raio (RL/RR)

O TNC desloca a ferramenta perpendicularmente ao sentido do movimento e perpendicularmente ao sentido da ferramenta no valor da soma dos valores delta **DR** (tabela de ferramentas e **TOOL CALL**). O sentido de correção é determinado com a correção do raio **RL/RR** (ver figura, sentido do movimento Y+). Para o TNC poder alcançar a orientação da ferramenta pré-indicada, é necessário ativar a função **M128**.

Mais informações: "Conservar a posição da extremidade da ferramenta ao posicionar eixos basculantes (TCPM): M128 (Opção #9)", Página 498

O TNC posiciona então automaticamente os eixos rotativos da máquina de forma a que a ferramenta consiga atingir a sua orientação previamente indicada com a correção ativada.

> Esta função só é possível em máquinas para cuja configuração de eixos basculantes são possíveis de definir ângulos no espaço. Consulte o manual da sua máquina.

O TNC não consegue posicionar automaticamente os eixos rotativos em todas as máquinas.

Consulte o manual da sua máquina!

Tenha em atenção que o TNC realiza uma correção aos valores **Delta** definidos. Um raio R da ferramenta definido na tabela de ferramentas não tem qualquer influência na correção.

Atenção, perigo de colisão!

Nas máquinas com eixos rotativos que só permitem uma limitada área de deslocação, no posicionamento automático podem surgir movimentos que requerem, por exemplo, uma rotação da mesa de 180°. Tenha atenção ao perigo de colisão da cabeça com a peça de trabalho ou com dispositivos tensores.

Pode-se determinar a orientação da ferramenta de duas maneiras:

- No bloco LN por indicação dos componentes TX, TY e TZ
- Num bloco L por indicação das coordenadas dos eixos rotativos



Exemplo: formato de bloco com orientação da ferramenta

1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 RR F1000 M128		
LN:	Reta com correção 3D	
X, Y, Z:	Coordenadas do ponto final da reta corrigidas	
TX, TY, TZ :	Componentes do vetor normalizado para a orientação da ferramenta	
RR:	Correção do raio da ferramenta	
F:	Avanço	
	— — — —	

M: Função auxiliar

Exemplo: formato de bloco com eixos rotativos

1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000 M128		
L:	Reta	
X, Y, Z:	Coordenadas do ponto final da reta corrigidas	
B , C :	Coordenadas dos eixos rotativos para a orientação da ferramenta	
RL:	Correção do raio	
F:	Avanço	
M :	Função auxiliar	

12.7 Executar programas CAM

12.7 Executar programas CAM

Ao criar programas NC externamente mediante um sistema CAM, deverá respeitar as recomendações apresentadas nos parágrafos seguintes. Dessa maneira, poderá aproveitar ao máximo o potente controlo de movimento do TNC e, regra geral, obter melhores superfícies de peças de trabalho em tempos de maquinagem ainda mais curtos. Não obstante as altas velocidades de maquinagem, o TNC atinge uma precisão de contorno muito elevada. Responsável por isso é o sistema operativo em tempo real HeROS 5 em combinação com a função **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) do TNC 620. Dessa forma, o TNC também consegue executar muito bem programas NC com elevada densidade de pontos.

Do modelo 3D ao programa NC

O processo de criação de um programa NC a partir de um modelo CAD pode representar-se esquematicamente da seguinte forma:

- CAD: criação do modelo
 Os departamentos de construção disponibilizam um modelo
 3D da peça de trabalho a maquinar. Idealmente, o modelo 3D é construído à média de tolerância.
- CAM: geração de trajetórias, correção da ferramenta ► O programador CAM estabelece as estratégias de maguinagem para as áreas a maquinar da peça de trabalho. Com base nas superfícies do modelo CAD, o sistema CAM calcula as trajetórias de movimentação da ferramenta. Estas trajetórias da ferramenta compõem-se de pontos individuais, que são calculados pelo sistema CAM, de modo a que a superfície a maquinar se aproxime da melhor forma, segundo erros de cordão e tolerâncias predefinidos. Forma-se, assim, um programa NC neutro para a máguina, o CLDATA (cutter location data). A partir do CLDATA, um pós-processador cria um programa NC específico da máquina e do comando que o comando CNC possa executar. O pós-processador está relacionado com a máquina e adaptado ao comando. É o elo de ligação central entre o sistema CAM e o comando CNC.
- TNC: controlo de movimento, supervisão da tolerância,Perfil de velocidade

A partir dos pontos definidos no programa NC, o TNC calcula os movimentos dos diversos eixos da máquina e os necessários perfis de velocidade. Nesta operação, as potentes funções de filtro processam e alisam o contorno, de modo a que o TNC respeite o máximo desvio de trajetória permitido.

Mecatrónica: regulação do avanço, tecnologia de acionamento, máquina

Mediante o sistema de acionamento, a máquina converte os movimentos e perfis de velocidade calculados pelo TNC em movimentos de ferramenta reais.



Respeitar na configuração do pós-processador

Tenha em consideração os seguintes aspetos na configuração do pós-processador:

- Em caso de posições de eixos, definir a saída de dados com uma precisão de quatro casas decimais, no mínimo. Desta forma, melhora-se a qualidade dos dados NC e evitam-se erros de arredondamento, que têm efeitos visíveis na superfície da peça de trabalho. Tratando-se de componentes óticos e componentes com raios muito grandes (pequenas curvaturas) como, p. ex., formas no setor automóvel, a saída com cinco casas decimais (opção #23) pode produzir uma qualidade melhorada da superfície.
- Na maquinagem com vetores normais de superfície (blocos LN, apenas programação em diálogo Klartext), definir sempre a saída de dados com uma precisão de sete casas decimais
- No ciclo 32, definir a tolerância de forma a que, no comportamento standard, esta seja duas vezes maior que os erros de cordão definidos no sistema CAM. Respeite também as indicações na descrição da função do ciclo 32.
- Um erro de cordão escolhido excessivamente alto no programa CAM pode, dependendo da respetiva curvatura de contorno, produzir distâncias de bloco NC longas demais com grande alteração da direção. Assim, durante a execução, podem ocorrer interrupções no avanço nas transições de bloco. As acelerações regulares (equivalentes a excitação de força), causadas pelas interrupções no avanço do programa NC não homogéneo, podem levar a uma resposta oscilatória indesejada da estrutura da máquina.
- Os pontos de trajetória calculados pelo sistema CAM também podem ser unidos por blocos circulares em lugar de blocos lineares. O TNC calcula internamente círculos mais exatos do que se fossem definidos através do formulário de introdução
- Não emitir pontos intermédios sobre trajetórias exatamente retas. Os pontos intermédios que não se encontram exatamente sobre a trajetória reta podem ter efeitos visíveis na superfície da peça de trabalho
- Nas transições de curvatura (esquinas) deverá encontrar-se apenas um ponto de dados NC
- Evitar distâncias de bloco permanentemente curtas. As distâncias de bloco curtas surgem no sistema CAM devido a fortes alterações da curvatura do contorno em simultâneo com erros de cordão muito pequenos. As trajetórias exatamente retas não requerem distâncias de bloco curtas, que, muitas vezes, ocorrem forçosamente devido à constante emissão de pontos pelo sistema CAM
- Evitar uma distribuição de pontos exatamente sincronizada em superfícies com curvatura uniforme, dado que, dessa forma, podem formar-se padrões na superfície da peça de trabalho
- Nos programas de 5 eixos simultâneos: evitar a emissão dupla de posições, se estas se diferenciarem unicamente por uma colocação variável da ferramenta
- Evitar a saída do avanço em cada bloco NC. Isso pode ter um efeito prejudicial no perfil de velocidade do TNC

¹² Maquinagem com eixos múltiplos

12.7 Executar programas CAM

Configurações úteis para o operador da máquina:

- Para uma melhor estruturação de programas NC grandes, utilizar a função de estruturação do TNC
 Mais informações: "Estruturar programas", Página 178
- Para a documentação do programa NC, utilizar a função de comentário do TNC

Mais informações: "Inserir comentários", Página 175

- Para maquinar furos e geometrias de caixas simples, utilizar os abrangentes ciclos do TNC disponíveis
 Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos
- Nos ajustes, produzir os contornos com correção de raio da ferramenta RL/RR. Dessa forma, o operador da máquina pode efetuar as correções necessárias facilmente Mais informações: "Correção de ferramenta", Página 229
- Separar os avanços para o posicionamento prévio, a maquinagem e o corte em profundidade e defini-los no início do programa através de parâmetros Q

Exemplos de blocos NC com definições de avanço variáveis

1Q50 = 7500 ; AVANÇO DE POSICIONAMENTO
2Q51 = 750 ; AVANÇO DE PROFUNDIDADE
3Q52 = 1350 ; AVANÇO DE FRESAGEM
25 L Z+250 RO FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311

Ter em atenção na programação CAM

Ajustar erro de cordão

Na definição de maquinagens de acabamento, prestar atenção a que o erro de cordão definido no sistema CAM não esteja ajustado para mais que 5 µm. No ciclo 32, aplicar a tolerância **T** de 1,3 a 5 vezes adequada às circunstâncias.

Na definição de maquinagens de desbaste, prestar atenção a que a soma do erro de cordão com a tolerância no ciclo 32 seja menor que a medida excedente de maquinagem definida. Dessa forma, garante-se a impossibilidade de ocorrerem danos no contorno.

Ajuste o erro de cordão no programa CAM em função da maquinagem:

Desbaste com preferência na velocidade:

Utilizar valores de erro de cordão mais altos e a tolerância que lhes seja adequada no ciclo 32. A medida excedente necessária no contorno é decisiva para os dois valores. Se a máquina dispuser de um ciclo especial, ajustar o modo de desbaste. Em geral, no modo de desbaste, a máquina funciona com grandes ressaltos e grandes acelerações

- Tolerância habitual no ciclo 32: entre 0,05 mm e 0,3 mm
- Erros de cordão habituais no sistema CAM: entre 0,004 mm e 0,030 mm

Acabamento com preferência na alta precisão:

Utilizar valores de erro de cordão pequenos e a baixa tolerância que lhes seja adequada no ciclo 32. A densidade de dados deve ser alta o suficiente para que o TNC consiga reconhecer exatamente transições ou esquinas. Se a máquina dispuser de um ciclo especial, ajustar o modo de acabamento. Em geral, no modo de acabamento, a máquina funciona com pequenos ressaltos e baixas acelerações

- Tolerância habitual no ciclo 32: entre 0,002 mm e 0,006 mm
- Erros de cordão habituais no sistema CAM: entre 0,001 mm e 0,004 mm

Acabamento com preferência na alta qualidade da superfície:

Utilizar valores de erro de cordão pequenos e uma tolerância mais alta que lhes seja adequada no ciclo 32. Dessa forma, o TNC alisa melhor o contorno. Se a máquina dispuser de um ciclo especial, ajustar o modo de acabamento. Em geral, no modo de acabamento, a máquina funciona com pequenos ressaltos e baixas acelerações

- Tolerância habitual no ciclo 32: entre 0,010 mm e 0,020 mm
- Erros de cordão habituais no sistema CAM: menores que 0,005 mm



12.7 Executar programas CAM

Outros ajustes

Para a programação CAM, tenha em conta os pontos seguintes:

- No caso de avanços de maquinagem lentos ou contornos com grandes raios, definir o erro de cordão cerca de três a cinco vezes menor que a tolerância T no ciclo 32. Além disso, definir a distância máxima entre pontos entre 0,25 mm e 0,5 mm. Depois, o erro de geometria ou o erro de modelo deve ser selecionado muito pequeno (máx. 1 µm).
- Também nos avanços de maquinagem mais altos se desaconselham distâncias entre pontos superiores a 2,5 mm em áreas de contorno curvas
- Tratando-se de elementos de contorno retos, é suficiente um ponto NC no início e outro no final do movimento linear; evitar a emissão de posições intermédias.
- Nos programas de 5 eixos simultâneos, evite que a proporção entre o comprimento dos blocos de eixo linear e o comprimento dos blocos de eixo rotativo se altere grandemente. Dessa forma, podem surgir fortes reduções do avanço no ponto de referência da ferramenta (TCP)
- O limite de avanço para movimentos de compensação (p. ex., através de M128 F...) deverá ser aplicado apenas em casos excecionais. O limite de avanço para movimentos de compensação pode causar fortes reduções do avanço no ponto de referência da ferramenta (TCP).
- Providenciar a que os programas NC para maquinagens simultâneas de 5 eixos com fresagem esférica se desenvolvam, de preferência, no centro da esfera. Regra geral, desta maneira, os dados NC são mais uniformes. Além disso, no ciclo 32, pode ajustar uma tolerância de eixo de rotação **TA** mais elevada (p. ex., entre 1° e 3°) para uma evolução do avanço no ponto de referência da ferramenta (TCP) ainda mais regular
- Nos programas NC para maquinagens simultâneas de 5 eixos com fresagem toroidal ou radial, em caso de saída NC sobre o polo sul da esfera, deverá selecionar uma tolerância de eixo de rotação menor. Um valor comum é, por exemplo, 0.1°. Para a tolerância do eixo de rotação, é determinante o dano no contorno máximo permitido. Este dano no contorno depende da possível inclinação da ferramenta, do raio da ferramenta e da profundidade de trabalho da ferramenta. Na fresagem envolvente de 5 eixos com uma fresa de haste, é possível calcular o dano no contorno T máximo possível diretamente a partir do comprimento de trabalho da fresa L e a tolerância de contorno TA permitida: T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]

Exemplo: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Possibilidades de intervenção no comando

Para poder influenciar o comportamento dos programas CAM diretamente no TNC, está à disposição o ciclo 32 **TOLERANCIA**. Respeite as indicações na descrição da função do ciclo 32. Tenha em conta, igualmente, as relações com o erro de cordão definido no sistema CAM.

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Consulte o manual da sua máquina! Alguns fabricantes de máquinas permitem ajustar o comportamento da máquina à maquinagem em causa através de um ciclo adicional, p. ex., o ciclo 332 Tuning. O ciclo 332 permite alterar definições de filtro, definições de aceleração e definições de ressalto.

Exemplos de blocos NC do ciclo 32

34 CYCL DEF 32.0 TOLERÂNCIA

35 CYCL DEF 32.1 T0.05

36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3

12.7 Executar programas CAM

Controlo de movimento ADP



Consulte o manual da sua máquina! Esta função deve ser ativada e ajustada pelo fabricante da máquina.

Uma qualidade insuficiente dos dados de programas NC de sistemas CAM provoca, frequentemente, uma diminuição da qualidade da superfície das peças de trabalho fresadas. A função **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) amplia o cálculo prévio do perfil de avanço máximo admissível que existia até agora e otimiza o controlo de movimento dos eixos de avanço ao fresar. Dessa forma, é possível fresar superfícies polidas com tempos de maquinagem curtos, mesmo no caso de uma distribuição de pontos fortemente irregular nas trajetórias de ferramenta adjacentes. O esforço de pós-maquinagem é significativamente reduzido ou abolido.

As vantagens mais importantes da ADP num relance:

- comportamento de avanço simétrico na trajetória de avanço e retrocesso na fresagem bidirecional
- evoluções uniformes do avanço em trajetórias de fresagem contíguas
- reação melhorada perante efeitos adversos, p. ex., níveis semelhantes a escadas, tolerâncias de cordão grosseiras, coordenadas de ponto final de bloco com grandes arredondamentos, programas NC criados por sistemas CAM
- Cumprimento exato dos parâmetros dinâmicos também em condições difíceis



Gestão de paletes

Gestão de paletes

13.1 Gestão de paletes (Opção #22)

13.1 Gestão de paletes (Opção #22)

Aplicação



A Gestão de paletes é uma função dependente da máquina. Descreve-se seguidamente o âmbito das funções standard.

Consulte o manual da sua máquina!

As tabelas de paletes **.P** são utilizadas, principalmente, em centros de maquinagem com substituidores de paletes. As tabelas de paletes chamam as diferentes paletes com os programas de maquinagem correspondentes e ativam todos os pontos de referência e tabelas de pontos zero definidos.

Pode utilizar tabelas de paletes sem substituidor de paletes para executar consecutivamente programas NC com diferentes pontos de referência com um único **ARRANQUE NC**.



Se criar ou gerir tabelas de paletes, o nome do ficheiro tem de começar sempre por uma letra.

As tabelas de paletes contêm as seguintes indicações:

- NR: o comando cria a entrada automaticamente ao inserir novas linhas. A entrada é obrigatória para o campo de introdução
 Número de linha = da função AVANCE BLOQUE.
- TIPO: o registo é obrigatoriamente necessário. O comando diferencia entre os registos Palete PAL, Fixação FIX e Programa NC PGM. Selecione os registos através da tecla ENT e das teclas de seta.
- NOME: o registo é obrigatoriamente necessário. Os nomes das paletes e das fixações são, eventualmente, definidos pelo fabricante da máquina (consultar o manual da máquina), o nome do programa é definido pelo utilizador. Se os ficheiros não estiverem guardados na pasta da tabela de paletes, é necessário indicar os caminhos completos.
- DATA: o registo só é necessário quando se utilizem tabelas de ponto zero. Se os ficheiros não estiverem guardados na pasta da tabela de paletes, é necessário indicar os caminhos completos. Os pontos zero da tabela de ponto zero são ativados no programa NC através do ciclo 7.
- PRESET: o registo só é necessário quando se utilizem diferentes pontos de referência. Introduza o número de preset necessário.
- LOCATION: o registo é obrigatoriamente necessário. O registo MA indica que uma palete ou fixação se encontra na máquina e pode ser maquinada. O TNC maquina apenas paletes ou fixações identificadas com MA. Prima a tecla ENT, para introduzir MA. Com a tecla NO ENT, pode remover o registo.



LOCK: o registo é opcional. Através do registo *, tem a possibilidade de excluir da maquinagem a linha da tabela de paletes. Premindo a tecla ENT, a linha é identificada com o registo *. Com a tecla NO ENT, pode anular novamente o bloqueio. Pode bloquear a execução para programas NC individuais, fixações ou paletes completas. As linhas não bloqueadas (p. ex., PGM) de uma palete bloqueada não são, igualmente, maquinadas.

Softkey	Função de edição
INICIO	Selecionar o início da tabela
FIM	Selecionar o fim da tabela
	Selecionar a página anterior da tabela
	Selecionar a página seguinte da tabela
INSERIR LINHA	Acrescentar linha no fim da tabela
APAGAR LINHA	Apagar linha no fim da tabela
MOVER-SE LINHAS N NO FINAL	Acrescentar a quantidade de linhas que podem ser introduzidas no fim da tabela
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar os valores atuais
INSERIR VALOR COPIADO	Introduzir os valores atuais
INICIO FILAS	Escolher o início da linha
FINAL FILAS	Escolher o fim da linha
PROCURAR	Pesquisar um texto ou um valor
ORDENAR / OCULTAR COLUNAS	Classificar ou ocultar colunas de tabelas
EDITAR CAMPO ACTUAL	Editar o campo atual
CLASSIFIC	Ordenar pelo conteúdo da coluna
MAIS FUNCOES	Funções adicionais, p. ex., Guardar
SELECC.	Abrir o diálogo para seleção do caminho de ficheiro

13 Gestão de paletes

13.1 Gestão de paletes (Opção #22)

Selecionar tabela de paletes

- No modo de funcionamento Programar ou nos modos de funcionamento de execução do programa, selecionar a gestão de ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Visualizar ficheiros do tipo .P: premir as softkeys SELECCI. TIPO e MOSTRAR
- Selecionar a tabela de paletes com as teclas de setas ou introduzir o nome para uma nova tabela
- Confirmar a escolha com a tecla ENT



Pode-se alternar entre a vista de tabelas e a vista de formulários com a tecla para a divisão do ecrã.

Fechar a tabela de paletes

- Selecionar Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT
- Selecionar outro tipo de ficheiro: premir a softkey SELECCI. TIPO e a softkey para o tipo de ficheiro pretendido, p. ex.,MOSTRAR .H
- Selecionar o ficheiro desejado

Executar tabela de paletes



Por parâmetro da máquina, determina-se se a tabela de paletes é processada bloco a bloco ou continuamente.

- No modo de funcionamento Execucao continua ou Execucao passo a passo, selecionar Gestão de Programas: premir a tecla PGM MGT
- Visualizar ficheiros do tipo .P: premir as softkeys SELECCI. TIPO e MOSTRAR .P
- Selecionar a tabela de paletes com as teclas de setas
- Confirmar com a tecla ENT
- Executar tabela de paletes: premir a tecla **NC-START**

13

Divisão do ecrã ao processar a tabela de paletes

Se quiser ver ao mesmo tempo o conteúdo do programa e o conteúdo da tabela de paletes, selecione a divisão de ecrã **PALETE** + **PROGRAMA**. Durante a elaboração, o TNC representa o programa no lado esquerdo do ecrã, e no lado direito a palete. Para poder ver o conteúdo do programa antes do processamento, proceda da seguinte forma:

- Selecionar a tabela de paletes
- Selecione com as teclas de setas o programa que pretende controlar
- Premir a softkey ABRIR PROGRAMA
- O TNC mostra o programa seleccionado no ecrã . Com as teclas de setas, pode agora deslocar-se no programa
- Premir a softkey END PGM PAL
- > O comando regressa à tabela de paletes





Editar tabela de paletes

Se a tabela de paletes estiver ativa num modo de funcionamento de execução de programa, as softkeys para alterar a tabela no modo de funcionamento **Programar** ficam inativas. Pode modificar esta tabela através da softkey **EDITAR PALETES** no modo de funcionamento **Execucao passo a passo** ou **Execucao continua**.

Processo a partir de um bloco em tabelas de paletes

Com a gestão de paletes, pode utilizar a função **PROCESSO A PARTIR DE BLOCO** também em conjunto com tabelas de paletes.

Quando se interrompe o processamento de uma tabela de paletes, o comando disponibiliza o bloco NC selecionado em último lugar do programa NC interrompido para a função **PROCESSO A PARTIR DE BLOCO**.

Mais informações: "Processo de bloco em programas de paletes", Página 635

Funcionamento manual e ajuste

14 Funcionamento manual e ajuste

14.1 Ligar, Desligar

14.1 Ligar, Desligar

Ligação



Consulte o manual da sua máquina!

Ao ligar a máquina, existem perigos para o operador. Lia as disposições de segurança antes de ligar a máquina.



A ligação e a aproximação dos pontos de referência são funções que dependem da máquina.

Consulte o manual da sua máquina!

Ligar a alimentação do TNC e da máquina. Logo em seguida, o TNC mostra a seguinte caixa de diálogo:

SYSTEM STARTUP

O TNC é iniciado

INTERRUPÇÃO DE CORRENTE



 Mensagem do TNC de que houve interrupção de corrente - Apagar a mensagem

TRADUZIR O PROGRAMA PLC

> O programa PLC do TNC é compilado automaticamente

FALTA TENSÃO DE COMANDO PARA RELÉ



 Ligar a tensão de comando. O TNC testa o funcionamento da Paragem de Emergência

FUNCIONAMENTO MANUAL PASSAR OS PONTOS DE REFERÊNCIA



X+

Y+

 Passar sobre os pontos de referência na sequência pretendida: para cada eixo, premir a tecla NC-START ou





Se a sua máquina estiver equipada com encoders absolutos, não é necessário passar os pontos de referência. O TNC está imediatamente pronto a funcionar depois de ligar a tensão de comando.

O TNC está agora pronto a funcionar e encontra-se no modo de funcionamento **Modo de operacao manual**.

14

Só se devem passar os pontos de referência quando se quiser deslocar os eixos da máquina. Quando se pretenda apenas editar ou testar programas, imediatamente após a ligação da tensão de comando, selecionar o modo de funcionamento Programar ou Teste do programa .
É possível passar os pontos de referência posteriormente. Para isso, no modo de funcionamento Modo de operacao manual , prima a softkey PASSAR REFERENC. .

Passar um ponto de referência num plano de maquinagem inclinado



Atenção, perigo de colisão!

Lembre-se que os valores angulares introduzidos no menu têm que coincidir com os ângulos efetivos do eixo basculante.

Desative a função "Inclinação do plano de maquinagem" antes de passar pelos pontos de referência. Preste atenção a que não ocorra nenhuma colisão. Dando-se o caso, retire previamente a ferramenta.

Se esta função estava ativa ao desligar o comando, então o TNC ativa automaticamente o plano de maquinagem inclinado. Em seguida, o TNC desloca os eixos ao premir uma tecla de direção de eixo no sistema de coordenadas inclinadas. Posicione a ferramenta de modo a que, ao passar posteriormente pelos pontos de referência, não ocorra qualquer colisão. Para passar pelos pontos de referência, a função **Tilt the working plane** deverá ser desativada.

Mais informações: "Ativação da inclinação manual", Página 594

Se precisar de utilizar esta função, tem de confirmar a posição dos eixos rotativos, apresentados pelo TNC numa janela sobreposta, em encoders não absolutos. A posição indicada corresponde à última posição ativa dos eixos rotativos antes de ter desligado.

Se uma das duas funções anteriormente ativadas se encontrar ativa, a tecla **NC-START** não terá nenhuma função. O TNC emite a correspondente mensagem de erro.

14 Funcionamento manual e ajuste

14.1 Ligar, Desligar

Desligar



O desligamento é uma função dependente da máquina.

Consulte o manual da sua máquina!

Para evitar perder dados ao desligar, deve-se desligar o sistema operativo do TNC de forma específica:



Modo de funcionamento: premir a tecla Modo de operacao manual



Selecionar a função para encerrar



- Confirmar com a softkey **DESLIGAR**
- Quando o TNC mostra o texto Agora pode desligar numa janela sobreposta, pode-se então cortar a tensão de alimentação para o TNC

Atenção, possível perda de dados!

Desligar o TNC de forma arbitrária pode originar perda de dados!

Premindo a softkey **INICIAR DE NOVO**, o comando arranca novamente. Tenha ainda em atenção que desligar o comando durante o reinício pode originar perda de dados!

14

14.2 Deslocação dos eixos da máquina

Aviso



Consulte o manual da sua máquina! A deslocação com as teclas de direção dos eixos depende da máquina.

Deslocar o eixo com as teclas de direção dos eixos

(^m)		Mo OP
X+		Pre eix
X+		De pre
		teo
[<mark>]</mark>	►	Pa

Modo de funcionamento: premir a tecla **MODO DE OPERACAO MANUAL**

- Premir e manter premida a tecla de direção dos eixos enquanto se tiver que deslocar o eixo, ou
- Deslocar o eixo de forma contínua: manter premida a tecla de direção dos eixos e premir a tecla NC-START

Parar: premir a tecla **NC-Stopp**

Seguindo estes dois métodos, é possível deslocar vários eixos ao mesmo tempo; o comando mostra então o avanço de trajetória. O avanço com que os eixos se deslocam é modificado com a softkey \mathbf{F} .

Mais informações: "Velocidade do mandril S, Avanço F e Função Auxiliar M", Página 545

Havendo um trabalho de deslocação ativo na máquina, o comando mostra o símbolo **STIB** (Steuerung in Betrieb - comando em funcionamento).

14 Funcionamento manual e ajuste

14.2 Deslocação dos eixos da máquina

Posicionamento por incrementos

Em posicionamento por incrementos, o TNC desloca um eixo da máquina com um valor incremental determinado por si. Mada da funcionamenta. mir a tagla NODO

8	Niodo de funcionamento: premir a tecia MODO DE OPERACAO MANUAL ou a tecia VOLANTE ELECTRONICO
\bigcirc	 Comutação de barra de softkeys
INCRE- MENTO OFF ON	 Selecionar posicionamento por incrementos: softkey MEDIDA INCREMENTAL em LIGAR
CONFIRMAR VALOR	Introduzir o passo dos eixos lineares e confirmar com a softkey CONFIRMAR VALOR
ENT	Em alternativa, confirmar com a tecla ENT
t	 Posicionar o cursor com a tecla de seta sobre Eixos rotativos
CONFIRMAR VALOR	Introduzir o passo dos eixos rotativos e confirman com a softkey CONFIRMAR VALOR
ENT	Em alternativa, confirmar com a tecla ENT
	Confirmar com a softkey OK
UK UK	> A medida incremental está ativa.
INCRE- MENTO OFF ON	 Desligar o posicionamento por incrementos: softkey MEDIDA INCREMENTAL em DESLIGAR
	Caso se encontre no menu de medida incremental, a softkey DESCONECTAR permite-lhe desligar o posicionamento por incrementos.
	O valor programável máximo para uma aproximação

O valor programável máximo para uma aproximação é de 10 mm.



Deslocação com volantes eletrónicos

O TNC suporta a deslocação com os novos volantes eletrónicos seguintes:

- HR 520: Volante com display, transferência de dados por cabo
- HR 550FS: Volante com display, transferência de dados sem fios

Além disso, o TNC continua a suportar os volantes com cabo HR 410 (sem display) e HR 420 (com display).

Atenção: perigo para o utilizador e o volante!

Todos os conectores do volante só podem ser retirados por pessoal da assistência autorizado, mesmo que isso seja possível sem ferramentas! Por princípio, ligar a máquina sempre com o volante conectado!

Se desejar comandar a sua máquina sem o volante conectado, desligue o cabo da máquina e proteja a tomada aberta com uma tampa!

Consulte o manual da sua máquina! O fabricante da sua máquina pode disponibilizar funções adicionais para os volantes HR 5xxx.

Se desejar aplicar a função de sobreposição de volante em eixo virtual, é aconselhável um volante HR 5xx para esse efeito.

Mais informações: "Eixo virtual da ferramenta VT", Página 424

Os volantes portáteis HR 5xx estão equipados com um display onde o TNC mostra várias informações. Além disso, podem executar-se através das softkeys do volante funções de ajuste importantes, p. ex., definir pontos de referência ou introduzir e executar funções M.

Assim que se ativar o volante através da tecla de ativação do volante, já não é possível o comando através da consola. O TNC indica este estado no ecrã TNC através de uma janela sobreposta.

Se houver vários volantes ligados a um comando, a tecla do volante na consola não está disponível. O volante é ativado ou desativado com a tecla do volante no volante. Antes de se poder selecionar outro volante, é necessário desativar o volante ativo.



Consulte o manual da sua máquina! Esta função deve ser ativada e ajustada pelo fabricante da máquina.



14 Funcionamento manual e ajuste

14.2 Deslocação dos eixos da máquina

1 Tecla DESLIGAMENTO DE EMERGÊNCIA

- 2 Display do volante para a visualização de estado e seleção de funções
- **3** Softkeys
- 4 As teclas de seleção de eixo podem ser substituídas pelo fabricante da máquina de acordo com a configuração dos eixos
- 5 Tecla de confirmação
- 6 Teclas de setas para a definição da sensibilidade do volante
- 7 Tecla de ativação do volante
- 8 Tecla de direção segundo a qual o TNC desloca o eixo selecionado
- **9** Sobreposição de marcha rápida para a tecla de direção dos eixos
- **10** Ligar o mandril (função dependente da máquina, tecla substituível pelo fabricante da máquina)
- **11** Tecla "Gerar bloco NC" (função dependente da máquina, tecla substituível pelo fabricante da máquina)
- **12** Desligar o mandril (função dependente da máquina, tecla substituível pelo fabricante da máquina)
- **13** Tecla **CTRL** para funções especiais (função dependente da máquina, tecla substituível pelo fabricante da máquina)
- **14** Tecla **NC-START** (função dependente da máquina, tecla substituível pelo fabricante da máquina)
- **15** Tecla **NC-STOP** (função dependente da máquina, tecla substituível pelo fabricante da máquina)
- 16 Volante
- 17 Potenciómetro de velocidade do mandril
- 18 Potenciómetro de avanço
- 19 Ligação do cabo, inexistente no volante sem fios HR 550FS



Display do volante

- Somente no volante sem fios HR 550FS: Indica se o volante se encontra na estação de docking ou se a operação sem fios está ativa
- 2 Somente no volante sem fios HR 550FS: Indicação da intensidade de campo, seis barras = intensidade de campo máxima
- **3 Somente no volante sem fios HR 550FS**: Estado da carga do acumulador, seis barras = carga máxima. Durante o carregamento, uma barra corre da esquerda para a direita
- 4 **REAL**: Tipo de visualização de posição
- 5 Y+129.9788: Posição do eixo selecionado
- STIB (Steuerung in Betrieb [Comando em funcionamento]); foi iniciada a execução do programa ou o eixo está em movimento
- 7 SO: Rotações do mandril atuais
- 8 F0: Avanço atual, com o qual o eixo selecionado é deslocado momentaneamente
- 9 E: Existe uma mensagem de erro
- 10 3D: A função Inclinação do plano de maquinagem está ativa
- 11 2D: A função de Rotação básica está activa
- **12 RES 5.0**: Resolução do volante ativa. Distância que o eixo selecionado se desloca numa rotação do volante
- 13 STEP ON ou OFF: Posicionamento incremental ativo ou inativo. Com a função ativa, o TNC mostra adicionalmente o passo de deslocação ativo
- **14** Barra de softkeys: Selecção de várias funções, descrição nas secções seguintes



14

14 Funcionamento manual e ajuste

14.2 Deslocação dos eixos da máquina

Particularidades do volante sem fios HR 550FS

Devido às muitas probabilidades de interferência, uma ligação sem fios não possui a mesma disponibilidade que uma ligação conectada por cabo. Por essa razão, antes de utilizar o volante sem fios, deverá verificar se existem perturbações causadas por outros canais de rádio no campo periférico da máquina. Recomenda-se esta verificação das frequências ou canais de rádio existentes para todos os sistemas de rádio industriais.

Quando não utilizar o HR 550FS, coloque-o sempre na base de encaixe do volante prevista para o efeito. Desta forma, tem a certeza de que, através da barra de contactos na parte posterior do volante sem fios, é garantida a operacionalidade permanente do acumulador do volante através da regulação de carga e da ligação de contacto direta para o circuito de paragem de emergência.

Em caso de falha (interrupção na transmissão por rádio, má qualidade de receção, avaria num dos componentes do volante), o volante sem fios reage sempre com uma ação de paragem de emergência.

Atenção: perigo para o utilizador e a máquina! Por razões de segurança, deve desligar o volante sem fios e a base de encaixe do volante, o mais tardar, após um período de serviço de 120 horas, para que o TNC possa realizar um teste de funcionamento quando o volante for novamente

ligado.

Se, na sua fábrica, utilizar várias máquinas com volantes sem fios, deve marcar os volantes e as bases de encaixe que lhes correspondam de forma a que a respetiva correlação seja facilmente reconhecível (p. ex., com autocolantes coloridos ou numeração). As marcações aplicadas ao volante sem fios e à base de encaixe do volante devem ser claramente visíveis para o operador!

Antes de cada utilização, verifique se o volante sem fios certo para a sua máquina está ativo!



O volante sem fios HR 550FS está equipado com um acumulador. O acumulador começa a carregar assim que o volante é colocado na base de encaixe do volante.

Desta forma, pode utilizar o HR 550FS com o acumulador durante até 8 horas, antes de precisar de o carregar novamente. Se não utilizar o volante, é recomendável deixá-lo na respetiva base de encaixe.

Assim que o volante é posto na base de encaixe, comuta internamente para o funcionamento por cabo. Pode utilizar o volante, mesmo que ele esteja totalmente descarregado. A operacionalidade mantém-se idêntica ao modo sem fios.

Se o volante estiver totalmente descarregado, serão necessárias aprox. 3 horas na respetiva base de encaixe para que fique novamente com a carga completa.

Limpe regularmente os contactos **1** do volante e da respetiva da base de encaixe, para assegurar o seu funcionamento.

A banda passante do canal de rádio tem um alcance generoso. Se acontecer que o limite da banda passante é alcançado – p. ex., em máquinas muito grandes – o HR 550FS alerta para esse facto mediante uma vibração de alarme claramente percetível. Neste caso, é necessário reduzir novamente a distância para a base de encaixe do volante em que o recetor de rádio está integrado.



Atenção: perigo para a ferramenta e a peça de trabalho!

Se o canal de rádio deixar de permitir o funcionamento ininterrupto, o TNC desencadeia automaticamente uma PARAGEM DE EMERGÊNCIA. Isso também pode acontecer durante a maquinagem. Manter reduzida a distância para a base de encaixe do volante. Se não utilizar o volante, deixe-o na respetiva base de encaixe.



14 Funcionamento manual e ajuste

14.2 Deslocação dos eixos da máquina

Se o TNC tiver acionado uma paragem de emergência, é necessário ativar novamente o volante. Proceda da seguinte forma:

- Selecionar o modo de funcionamento Programar
- Selecionar função MOD: premir a tecla **MOD**
- Continuar a comutar a barra de softkeys
- FUNK-HANDRAD EINRICHTEN
- Selecionar o menu de configuração do volante sem fios: premir a softkey FUNKHANDRAD EINRICHTEN
- Ativar novamente o volante sem fios através do botão no ecrã Iniciar volante
- Guardar a configuração e sair do menu de configuração: Premir o botão do ecrã FIM

Para a colocação em funcionamento e configuração do volante, a função correspondente está disponível no modo de funcionamento **MOD**

Mais informações: "Configurar volante sem fios HR 550FS", Página 668

Selecionar o eixo a deslocar

Os eixos principais X, Y e Z, assim como mais três eixos programáveis pelo fabricante da máquina, podem ser ativados diretamente através das teclas de seleção. Também o eixo virtual VT pode ser atribuído diretamente a uma das teclas de eixo livres pelo fabricante da sua máquina. Se o eixo virtual VT não se encontrar numa das teclas de seleção de eixo, proceda da seguinte forma:

- Premir a softkey do volante F1 (AX): o TNC mostra todos os eixos ativos no visor do volante. O eixo ativado está intermitente
- Selecionar o eixo pretendido com as softkeys do volante F1 (->) ou F2 (<-) e confirmar com a softkey F3 do volante (OK)

Ajustar a sensibilidade do volante

A sensibilidade do volante determina qual a distância que um eixo deve percorrer por rotação do volante. As sensibilidades programáveis estão definidas e são diretamente selecionáveis através das teclas de setas do volante (apenas se não estiver ativado valor incremental).

Sensibilidades ajustáveis:

0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/rotação ou graus/rotação]

Sensibilidades ajustáveis:

0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [poleg./rotação ou graus/rotação]
14

Deslocar eixo

	 Ativar o volante: premir a tecla Volante no HR 5xx: agora o TNC só pode ser comandado através do HR 5xx e o TNC mostra uma janela sobreposta com texto de instruções no ecrã do TNC
	 Se necessário, escolher através da softkey OPM o modo de funcionamento desejado
	 Eventualmente, manter premida a tecla de confirmação
X	 Selecionar no volante o eixo que deseja deslocar. Se necessário, selecionar os eixos adicionais com as softkeys
+	Deslocar o eixo ativado na direção + ou
-	 Deslocar o eixo ativado na direção –
	 Desativar o volante: premir a tecla Volante no HR 5xx: o TNC pode agora ser novamente comandado através da consola

Ajustes dos potenciómetros

Após ter ativado o volante, os potenciómetros na consola da máquina serão também ativados. Quando necessitar de utilizar o potenciómetro do volante, proceda da seguinte forma:

- Prima as teclas CTRL e Volante no HR 5xx: o TNC mostrará no display do volante o menu de teclas de função para escolher o potenciómetro
- Prima a tecla de função HW, para ativar os potenciómetros do volante

Logo que tenha ativado os potenciómetros do volante, deverá ativar novamente os potenciómetros da consola da máquina antes de anular a seleção do volante. Proceda da seguinte forma:

- Prima as teclas CTRL e Volante no HR 5xx: o TNC mostrará no display do volante o menu de teclas de função para escolher o potenciómetro
- Prima a tecla de função KBD para ativar o potenciómetro na consola da máquina

14.2 Deslocação dos eixos da máquina

Posicionamento por incrementos

No posicionamento por incrementos, o TNC desloca o eixo do volante ativado um valor incremental determinado por si:

- Premir a softkey F2 do volante (STEP)
- Activar o posicionamento por incrementos: Premir a softkey 3 do volante (**ON**)
- Selecionar o valor de aumento pretendido premindo a tecla F1 ou F2. Se mantiver premida a respetiva tecla, o TNC aumenta o passo de contagem numa mudança de dez respetivamente pelo fator 10. Premindo mais uma vez a tecla CTRL, aumenta o passo de contagem para 1. O valor incremental mínimo possível é de 0.0001 mm (0.00001 pol.). O valor incremental máximo possível é de 10 mm (0.3937 pol.)
- Confirmar o valor de aumento selecionado com a softkey 4 (OK)
- Com a tecla do volante + ou deslocar o eixo do volante ativado na respetiva direção

Introduzir as funções auxiliares M

- Premir a softkey F3 do volante (MSF)
- Premir a softkey F1 do volante (M)
- Selecionar o número de função M pretendida premindo a tecla
 F1 ou F2
- Executar a função adicional M com a tecla NC-START

Introduzir velocidade do mandril S

- Premir a softkey F3 do volante (MSF)
- Premir a softkey F2 do volante (S)
- Selecionar a rotação pretendida premindo a tecla F1 oder F2. Se mantiver premida a respetiva tecla, o TNC aumenta o passo de contagem numa mudança de dez respetivamente pelo fator 10. Premindo mais uma vez a tecla CTRL, aumenta o passo de contagem para 1000
- Ativar a rotação nova com a tecla NC-START

Introduzir o avanço F

- Premir a softkey F3 do volante (MSF)
- Premir a tecla de função F3 do volante (F)
- Selecionar o avanço pretendido premindo a tecla F1 ou F2. Se mantiver premida a respetiva tecla, o TNC aumenta o passo de contagem numa mudança de dez respetivamente pelo fator 10. Premindo mais uma vez a tecla CTRL, aumenta o passo de contagem para 1000
- Confirmar o novo avanço F com a softkey do volante F3 (OK)

Memorização do ponto de referência

- Premir a softkey F3 do volante (MSF)
- Premir a softkey F4 do volante (PRS)
- Eventualmente, selecionar o eixo no qual deve ser memorizado o ponto de referência
- Anular o eixo com a softkey F3 do volante (OK), ou programar o valor pretendido com as softkeys do volante F1 e F2 e, em seguida, confirmar com a softkey F3 do volante (OK). Premindo mais uma vez a tecla CTRL, aumenta o passo de contagem para 10

Selecionar os modos de funcionamento

Através da softkey **F4** do volante (**OPM**) pode comutar a partir do volante o modo de funcionamento, desde que o estado atual do comando permita uma comutação.

- Premir a softkey F4 do volante (OPM)
- Selecionar o modo de funcionamento pretendido com o volante
 - MAN: Modo de operacao manual MDI: Posicionam.c/ introd. manual SGL: Execucao passo a passo RUN: Execucao continua

14.2 Deslocação dos eixos da máquina

Gerar bloco de deslocação completo



O fabricante da sua máquina pode atribuir à tecla do volante "Gerar bloco NC" uma função qualquer. Consulte o manual da sua máquina!

- Selecionar o modo de funcionamento Posicionam.c/ introd. manual
- Eventualmente, selecionar com as teclas de seta no teclado TNC o bloco NC a seguir ao qual pretende inserir o novo bloco de deslocação
- Ativar o volante
- Pressionar a tecla do volante "Gerar bloco NC": o TNC insere um bloco de deslocação completo que contém todas as posições de eixos selecionadas através de função MOD

Funções no Funcionamento de execução do programa

No funcionamento de execução do programa pode executar as seguintes funções:

- Tecla NC-START (tecla do volante NC-START)
- Tecla NC-STOP (tecla do volante NC-STOP)
- Se a tecla NC-STOP tiver sido pressionada: paragem interna (softkeys do volante MOP e, depois, Paragem)
- Se a tecla NC-STOPP tiver sido acionada: deslocar eixos manualmente (softkeys do volante MOP e, depois, MAN)
- Reentrada no contorno depois dos eixos terem sido deslocados manualmente durante uma interrupção do programa (softkeys no volante MOP e de seguida REPO). O comando é efetuado através das softkeys no volante, assim como através das softkeys do ecrã

Mais informações: "Reaproximação ao contorno", Página 636

 Ligar e desligar a função Inclinação do plano de maquinagem (softkeys no volante MOP e, de seguida, 3D)

14.3 Velocidade do mandril S, Avanço F e Função Auxiliar M

Aplicação

Nos modos de funcionamento **Modo de operacao manual** e **Volante electronico**, introduzem-se a velocidade do mandril S, o avanço F e a função auxiliar M com as softkeys.

Mais informações: "Introduzir funções auxiliares M e STOP", Página 410



O fabricante da máquina determina as funções auxiliares M que se podem utilizar, e a função que realizam.

Introduzir valores

Velocidade do mandril S, função auxiliar M



Selecionar introdução para velocidade do mandril: premir a softkey **S**

ROTAÇÕES S DA FERRAMENTA



Introduzir 1000 (velocidade do mandril) e confirmar com a tecla NC-START

Inicia-se a rotação da ferramenta com a velocidade ${\bf S}$ introduzida com uma função auxiliar ${\bf M}$. Uma função auxiliar ${\bf M}$ introduz-se da mesma forma.

Avanço F

A introdução de um avanço ${\bf F}$ é confirmada com a tecla ${\bf ENT}.$

Para o avanço F, considera-se o seguinte:

- Se tiver introduzido F=0, atua o avanço menor a partir do parâmetro da máquina manualFeed (N.º 400304)
- Se o avanço programado exceder o valor definido no parâmetro da máquina maxFeed (N.º 400302), atuará o valor introduzido no parâmetro da máquina
- F mantém-se igual, mesmo após uma interrupção de corrente
- O comando mostra o avanço de trajetória
 - Com 3D ROT ativa, mostra-se o avanço de trajetória com o movimento de vários eixos
 - Com 3D ROT inativa, a visualização do avanço permanece em branco, se vários eixos se moverem simultaneamente

14.3 Velocidade do mandril S, Avanço F e Função Auxiliar M

Modificar a velocidade do mandril e o avanço

Com os potenciómetros de override para a velocidade do mandril S e o avanço F, pode-se modificar o valor ajustado de 0% até 150%.

O potenciómetro de avanço reduz apenas o avanço programado, não o avanço calculado pelo comando.



O potenciómetro de override para a velocidade do mandril só atua em máquinas com acionamento controlado do mandril.



Limite de avanço F MAX



Consulte o manual da sua máquina! O limite de avanço depende da máquina.

Mediante a softkey **F MAX**, pode reduzir a velocidade de avanço para todos os modos de funcionamento. A redução é válida para todos os movimentos de marcha rápida e avanço. O valor que introduzir permanecerá ativo após desligar ou ligar.

A softkey **F MAX** está disponível nos seguintes modos de funcionamento:

- Execucao passo a passo
- Execucao continua
- Posicionam.c/ introd. manual

Procedimento

Para ativar o limite de avanço F MAX, proceda da seguinte forma:

Modo de funcionamento: premir a tecla POSICIONAM.C/ INTROD. MANUAL



ок

- Premir as softkeys F MAX
- Introduzir o avanço máximo desejado
- Premir a softkey OK

14.4 Conceito de segurança opcional (Segurança Funcional FS)

Generalidades



O fabricante da sua máquina adapta o conceito de segurança HEIDENHAIN à sua máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Todos os operadores de uma máquina-ferramenta estão expostos a perigos. Certamente que os dispositivos de segurança podem evitar o acesso a pontos de perigo, mas, por outro lado, o operador também deve poder trabalhar na máquina sem dispositivos de segurança (p. ex., com as portas de segurança abertas). Para minimizar estes perigos, foram elaboradas nos últimos anos diversas diretivas e regulamentações.

O conceito de segurança HEIDENHAIN que foi integrado nos comandos TNC atinge o **Nível de Desempenho d** segundo a EN 13849-1 e o SIL 2 conforme IEC 61508, oferece modos de funcionamento seguros de acordo com a EN 12417 e garante uma proteção pessoal abrangente.

Na base do conceito de segurança HEIDENHAIN está a estrutura com processador de dois canais, composta pelo computador principal MC (main computing unit) e um ou mais módulos de regulação de acionamento CC (control computing unit). Todos os mecanismos de supervisão estão instalados nos sistemas de comando de forma redundante. Os dados de sistema relevantes para a segurança estão sujeitos a uma comparação de dados recíproca cíclica. Erros relevantes para a segurança levam sempre à imobilização segura de todos os acionamentos através de reações de paragem definidas.

Através de entradas e saídas seguras (executadas em dois canais), que influenciam o processo em todos os modos de funcionamento, o TNC ativa determinadas funções de segurança e consegue estados de funcionamento seguros.

Neste capítulo, encontrará explicações acerca das funções que se encontram adicionalmente à disposição num TNC com Segurança Funcional.

14.4 Conceito de segurança opcional (Segurança Funcional FS)

Definições de conceitos

Modos de funcionamento de segurança

Designação	Breve descrição	
SOM_1	Safe operating mode 1: Modo de funcionamento automático, modo de produção	
SOM_2	Safe operating mode 2: Modo de funcionamento de ajuste	
SOM_3	Safe operating mode 3: Intervenção manual, reservada a operadores qualificados	
SOM_4	Safe operating mode 4: Intervenção manual avançada, monitorização de processo	

Funções de segurança

Designação	Breve descrição
SSO, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: imobilização em segurança dos acionamentos de diversas maneiras.
STO	Safe torque off: a alimentação de energia ao motor é interrompida. Oferece proteção contra um arranque acidental dos acionamentos
SOS	Safe operating Stop: paragem de funcionamento segura. Oferece proteção contra um arranque acidental dos acionamentos
SLS	Safety-limited-speed: velocidade limitada com segurança. Impede que os acionamentos excedam valores limite de velocidade previamente determinados estando a porta de segurança aberta

Verificar posições de eixos



Esta função deverá ser adaptada ao TNC pelo fabricante da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Depois de se ligar o TNC, este verifica se a posição de um eixo coincide com a posição em que se encontrava logo após o desligamento. Se houver um desvio, este eixo é mostrado a vermelho na visualização de posição. Os eixos que estejam marcados a vermelho não podem ser deslocados com a porta aberta.

Em tais casos, deverá aproximar os eixos em causa a uma posição de verificação. Proceda da seguinte forma:

- Selecionar o modo de funcionamento Modo de operacao manual
- Executar o processo de aproximação com a tecla NC-START, para deslocar os eixos pela ordem indicada
- Depois de se ter alcançado a posição de verificação, o TNC pergunta se a aproximação à posição de verificação foi feita corretamente. Confirmar com a softkey OK se o TNC fez a aproximação à posição de verificação corretamente, confirmar com a softkey FIM se o TNC fez a aproximação à posição de verificação erradamente
- Se confirmou com a softkey OK, deverá confirmar novamente que a posição de verificação está correta com a tecla de confirmação na consola da máquina
- Repetir o processo descrito acima para todos os eixos que deseje aproximar da posição de verificação

Atenção, perigo de colisão!

Fazer a aproximação às posições de verificação, de forma a que não possam ocorrer colisões com a peça de trabalho ou os dispositivos tensores! Se necessário, pré-posicionar os eixos manualmente em conformidade!



O fabricante da sua máquina determina onde se encontra a posição de verificação. Consulte o manual da sua máquina!

14.4 Conceito de segurança opcional (Segurança Funcional FS)

Ativar limitação do avanço

Colocando a softkey **F LIMITADO** em **LIGADO**, o TNC limita a velocidade máxima permitida dos eixos à velocidade definida como limite de segurança.



Modo de funcionamento: premir a tecla Modo de operacao manual



Comutação de barra de softkeys



Ligar ou desligar o limite de avanço

Visualizações de estado adicionais

Num comando com Segurança Funcional FS, a visualização de estado geral contém informações adicionais relativamente ao estado atual das funções de segurança. O TNC apresenta estas informações sob a forma de estados de funcionamento nas visualizações de estado **T**, **S** e **F**.

Apresentar estado	Breve descrição
STO	Interrupção da alimentação de energia do mandril ou de um acionamento de avanço
SLS	Safety-limited-speed: foi ativada uma velocidade reduzida com segurança
SOS	Safe operating Stop: a paragem de funcionamento segura está ativa
STO	Safe torque off: a alimentação de energia ao motor foi interrompida

O TNC apresenta o modo de funcionamento de segurança ativo com um ícone no lado direito da linha superior, ao lado do texto dos modos de funcionamento

Ícone	Modo de funcionamento de segurança	
SOM	Modo de funcionamento SOM_1 ativo	
SOM 2 \>	Modo de funcionamento SOM_2 ativo	
SOM 3	Modo de funcionamento SOM_3 ativo	
SOM 4 0	Modo de funcionamento SOM_4 ativo	

14.5 Gestão de pontos de referência com a tabela de preset

Aviso

⇒	 Deve utilizar obrigatoriamente a tabela de Preset, se: a sua máquina estiver equipada com eixos rotativos (mesa basculante ou cabeça basculante) e se trabalhar com a função inclinação do plano de maquinagem
	 a sua máquina estiver equipada com um sistema de troca de cabeça
	 até essa ocasião, se tiver trabalhado em comandos TNC mais antigos com tabelas de ponto zero referentes a REF
	 Se pretender maquinar várias peças de trabalho iguais que estão fixadas com diferente posição inclinada

A tabela de Preset pode conter quantas linhas se quiser (pontos de referência). Para otimizar o tamanho de um ficheiro e a velocidade de processamento, utilizar apenas a quantidade de linhas necessária para a gestão de pontos de referência.

Por razões de segurança, só se podem acrescentar novas linhas no fim da tabela de Preset.



14.5 Gestão de pontos de referência com a tabela de preset

Memorizar pontos de referência na tabela de preset

A tabela de predefinição tem a designação **PRESET.PR** e está guardada no diretório **TNC:\table**. **PRESET.PR** só pode ser editada no modo de funcionamento **MODO DE OPERACAO MANUAL** e **VOLANTE ELECTRONICO** se a softkey **MODIFIC. PRESET** tiver sido pressionada. Pode abrir a tabela de preset **PRESET.PR** no modo de funcionamento **PROGRAMAR**, embora não possa editá-la.

É permitida a cópia da tabela Preset para um outro diretório (para a segurança de dados). As linhas protegidas contra escrita continuam protegidas contra escrita também nas tabelas copiadas.

Não modifique o número de linhas nas tabelas copiadas! Se desejar ativar novamente a tabela, isso poderá causar problemas.

Para ativar a tabela de preset copiada para um diretório diferente, tem de voltar a copiar essa tabela para o diretório **TNC:**\table\.

Há várias possibilidades de guardar pontos de referência e rotações básicas na tabela de Preset:

- Registo manual
- Através dos ciclos de apalpação no modo de funcionamento MODO DE OPERACAO MANUAL e VOLANTE ELECTRONICO
- Através dos ciclos de apalpação 400 a 402 e 410 a 419 no modo automático

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

 \Rightarrow

As rotações básicas da tabela Preset giram o sistema de coordenadas à volta do Preset, que se encontra na mesma linha da rotação básica.

Ao memorizar o ponto de referência, preste atenção a que a posição dos eixos basculantes coincida com os valores correspondentes do menu 3D ROT. Daí resulta:

- Com a função de inclinação do plano de maquinagem inativa, a visualização de posição dos eixos rotativos tem que ser = 0° (se necessário, anular eixos rotativos)
- Com a função de inclinação do plano de maquinagem ativa, têm que coincidir no menu 3D ROT as visualizações de posição dos eixos rotativos e os ângulos registados

PLANE RESET não repõe a ROT 3D ativa.

A linha 0 na tabela Preset está normalmente protegida contra escrita. O TNC memoriza sempre na linha 0 o último ponto de referência que memorizou por último, manualmente, através das teclas dos eixos ou da tecla de função. Se o ponto de referência definido manualmente estiver ativo, o TNC mostra na visualização de estado o texto **PR MAN(0)**.

Memorizar pontos de referência manualmente na tabela de preset

Para poder guardar pontos de referência na tabela de preset, proceda da seguinte forma:

- X+
- Modo de funcionamento: premir a tecla Modo de operacao manual
 Deslocar cuidadosamente a ferramenta até ela tocar (raspar) a peça de trabalho ou posicionar de forma correspondente o medidor
- Z-

Y+

100	TABELA
	PRESET

MODIFIC. PRESET

CORRIGIR

PRESET

- Premir a softkey TABELA PRESET
- O TNC abre a tabela de preset e coloca o cursor sobre a linha do ponto de referência ativo.
- Escolher as funções para introdução de preset
- Na barra de softkeys, o TNC mostra as possibilidades de introdução disponíveis.
- Selecionar as linhas que deseja alterar na tabela de preset (o número da linha corresponde ao número de preset)
- Se necessário, selecionar a coluna (eixo) que deseja alterar na tabela de preset
- Selecionar para cada softkey uma das possibilidades de introdução disponíveis

14.5 Gestão de pontos de referência com a tabela de preset

Possibilidades de introdução

Softkey	Função
	Aceitar diretamente a posição real da ferramenta (do medidor) como novo ponto de referência: a função memoriza o ponto de referência só no eixo em que se encontre o cursor
INTRODUC. NOVO PRESET	Atribuir um valor qualquer à posição real da ferramenta (do medidor): a função memoriza o ponto de referência só no eixo em que se encontre o cursor. Introduzir o valor pretendido na janela sobreposta
CORRIGIR PRESET	Deslocar um ponto de referência já memorizado na tabela por incrementos: a função memoriza o ponto de referência só no eixo em que se encontre o cursor. Introduzir o valor de correção pretendido com o sinal correto na janela sobreposta. Com a visualização em polegadas ativa: introduzir o valor em polegadas, o TNC converte internamente o valor introduzido para mm
EDITAR CAMPO ACTUAL	Introduzir diretamente um novo ponto de referência sem o cálculo da cinemática (específico do eixo). Utilizar esta função apenas quando a máquina estiver equipada com uma mesa rotativa e quando pretender memorizar o ponto de referência no centro da mesa rotativa através da introdução direta de 0. A função memoriza o valor apenas no eixo em que se encontre o cursor. Introduzir o valor pretendido na janela sobreposta. Com a visualização em polegadas ativa: introduzir o valor em polegadas, o TNC converte internamente o valor introduzido para mm
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	Selecionar a vista TRANSFORM. DE BASE/OFFSET . Na vista standard TRANSFORM. DE BASE , mostram-se as colunas X, Y e Z. Dependendo da máquina, também são mostradas as colunas SPA, SPB e SPC. Aqui, o TNC memoriza a rotação básica (com o eixo de ferramenta Z, o TNC utiliza a coluna SPC). Na vista OFFSET , são mostrados os valores de offset para o preset.
GUARDAR PRESET	Escrever o ponto de referência ativo no momento numa linha de tabela selecionável: a função memoriza o ponto de referência em todos os eixos e ativa a respetiva linha de tabela automaticamente. Com a visualização em polegadas ativa: introduzir o valor em polegadas, o TNC converte internamente o valor introduzido para mm

Editar tabela de Preset

Softkey	Função de edição no modo de tabelas
	Selecionar o início da tabela
FIM	Selecionar o fim da tabela
	Selecionar a página anterior da tabela
	Selecionar a página seguinte da tabela
MODIFIC. PRESET	Escolher as funções para introdução de preset
TRANSFORM. DE BASE OFFSET	Seleção Mostrar Transformação básica/Offset do eixo
ACTIVAR PRESET	Ativar o ponto de referência da linha atual selecionada da tabela de Preset
MOVER-SE LINHAS N NO FINAL	Acrescentar no fim da tabela a quantidade de linhas possível de introduzir (2ª barra de softkeys)
COPIAR VALOR ACTUAL	Copiar o campo realçado (2.ª barra de softkeys)
INSERIR VALOR COPIADO	Inserir o campo copiado (2.ª barra de softkeys)
RESET LINHA	Anular a linha atual selecionada: o TNC regista – em todas as colunas (2.ª barra de softkeys)
INSERIR LINHA	Inserir uma linha individual no fim da tabela (2.ª barra de softkeys)
APAGAR LINHA	Apagar uma linha individual no fim da tabela (2.ª barra de softkeys)

14.5 Gestão de pontos de referência com a tabela de preset

Proteger o ponto de referência contra sobrescrita

A linha 0 na tabela de preset está protegida contra escrita. Na linha 0, o TNC guarda o último ponto de referência definido manualmente.

Pode proteger mais linhas da tabela de preset de serem sobrescritas com a ajuda da coluna **LOCKED**. As linhas 0 protegidas contra escrita na tabela de preset são realçadas a cor.

Se desejar sobrescrever uma linha protegida contra escrita com um ciclo de apalpação manual, deve confirmar com **OK** e introduzir a palavra-passe (em caso de proteção com palavra-passe).



Se proteger linhas com uma palavra-passe, anote-a. É preferível utilizar a proteção simples com a softkey **BLOQUEAR / DESBLOQ.**.

Proceda da seguinte forma para proteger um ponto de referência contra sobrescrita:



Premir a softkey MODIFIC. PRESET



► Selecionar a coluna LOCKED



Premir a softkey EDITAR CAMPO ACTUAL

Proteger o ponto de referência sem palavra-passe:

- BLOQUEAR / DESBLOQ.
- Premir a softkey BLOQUEAR / DESBLOQ.
- > O TNC escreve um L na coluna LOCKED.

Proteger o ponto de referência com uma palavra-passe:



ок

- Premir a softkey BLOQUEAR / DESBLOQ. PAL.PASSE
- - Introduzir a palavra-passe na janela sobreposta
 - Confirmar com a softkey **OK** ou a tecla **ENT**:
 - > O TNC escreve ### na coluna LOCKED.

Retirar a proteção contra escrita

Para poder processar novamente uma linha que protegeu contra escrita, proceda da seguinte forma:



Premir a softkey MODIFIC. PRESET

Selecionar a coluna LOCKED

- EDITAR CAMPO ACTUAL
- Premir a softkey EDITAR CAMPO ACTUAL

Ponto de referência protegido sem palavra-passe:



- Premir a softkey BLOQUEAR / DESBLOQ.
- > O TNC suprime a proteção contra escrita.

Ponto de referência protegido com uma palavra-passe:



Premir a softkey BLOQUEAR / DESBLOQ. PAL.PASSE

Introduzir a palavra-passe na janela sobreposta

- Confirmar com a softkey **OK** ou a tecla **ENT**
- > O TNC suprime a proteção contra escrita.

ок

14.5 Gestão de pontos de referência com a tabela de preset

Ativar o ponto de referência

Ativar o ponto de referência a partir da tabela de Preset no modo de funcionamento Modo de operacao manual

	Aquando da ativação de um ponto de referência da tabela de preset, o TNC anula uma deslocação de ponto zero ativo, espelhamento, rotação e fator de escala. Uma conversão de coordenadas programada através do ciclo 19, da função Inclinação do plano de maquinagem ou da função PLANE permanece ativa.
M	Modo de funcionamento: premir a tecla Modo de operacao manual
TABELA PRESET	 Mandar mostrar a tabela de preset: premir a softkey TABELA PRESET
t	 Selecionar o número do ponto de referência que deseja ativar, ou
бото □ 4	com a tecla IR PARA, selecionar o número de ponto de referência que se quer ativar, confirmar com a tecla ENT
ENT	
ACTIVAR PRESET	 Ativar o ponto de referência: premir a softkey ACTIVAR PRESET
EXECUTAR	 Confirmar a ativação do ponto de referência. O TNC determina a visualização e – se tiver sido definida – a rotação básica
	Saída da tabela de preset

Ativar num programa NC o ponto de referência a partir da Tabela de Preset

Para ativar os pontos de referência da tabela de preset durante a execução do programa, utilizar o ciclo 247. No ciclo 247, define-se o número do ponto de referência que se deseja ativar.

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

14.6 Definir ponto de referência sem apalpador 3D

Aviso

Na definição do ponto de referência, a visualização do TNC fixase sobre as coordenadas de uma posição conhecida da peça de trabalho.



Com um apalpador 3D, estão disponíveis todas as funções de apalpação manual.

Mais informações: "Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)", Página 582

Preparação

- Fixar e ajustar a peça de trabalho
- Introduzir a ferramenta zero com raio conhecido
- Assegurar-se de que o TNC visualiza as posições reais

14.6 Definir ponto de referência sem apalpador 3D

Definição do ponto de referência com fresa de haste



MEMORIZAÇÃO DO PONTO DE REFERÊNCIA Z=



ENT

 Ferramenta zero, eixo do mandril: fixar a visualização sobre uma posição conhecida da peça de trabalho (p. ex., 0) ou introduzir a espessura "d" da chapa. No plano de maquinagem: ter em consideração o raio da ferramenta

Os pontos de referência para os restantes eixos são memorizados da mesma forma.

Se se utilizar uma ferramenta pré-ajustada no eixo de aproximação, a visualização desse eixo é memorizada no comprimento L da ferramenta, ou na soma Z=L+d.



O ponto de referência memorizado através das teclas dos eixos é guardado automaticamente pelo TNC na linha 0 da tabela de preset.

7

Utilizar as funções de apalpação com sensores mecânicos ou medidores

Se não tiver instalado na máquina um apalpador 3D eletrónico, poderá utilizar todas as funções de apalpação manual (à exceção das funções de calibração) também com sondas mecânicas ou mediante simples raspagem.

Mais informações: "Utilizar apalpador 3D (opção #17)", Página 562

Se, em vez de um sinal eletrónico, for criado um sinal automático a partir de um apalpador durante a função de apalpação, desligue, manualmente através de uma tecla, o sinal de comutação para aceitação da **Posição de apalpação**.

Proceda da seguinte forma:



- Selecionar qualquer função de apalpação por softkey
- Deslocar o sensor mecânico para a primeira posição a confirmar pelo TNC.
- +-
- Aceitar posição: premir a softkey ACEITAÇÃO DA POSIÇÃO REAL para que o TNC memorize a posição atual
- Deslocar sensor mecânico para a posição seguinte que o TNC deve aceitar
- Aceitar posição: premir a softkey ACEITAÇÃO DA POSIÇÃO REAL para que o TNC memorize a posição atual
- Se necessário, deslocar para posições seguintes e confirmar conforme descrito anteriormente
- Ponto de referencia: introduzir na janela de menu as coordenadas do novo ponto de referência, aceitar com a softkey FIXAR PTO. REF. ou escrever os valores numa tabela Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de ponto zero", Página 568

Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset", Página 569

 Terminar a função de apalpação: Premir a tecla END 14

14.7 Utilizar apalpador 3D (opção #17)

14.7 Utilizar apalpador 3D (opção #17)

Resumo

No modo de funcionamento **Modo de operacao manual**, estão à disposição os seguintes ciclos de apalpação:



A HEIDENHAIN assume a garantia do funcionamento dos ciclos de apalpação apenas se forem utilizados apalpadores HEIDENHAIN. Durante a apalpação, certifique-se de que os ângulos

de eixo correspondem aos ângulos de inclinação ajustados. O comando verifica-o automaticamente, se o parâmetro de máquina **chkTiltingAxes** (N.º 204601) estiver ligado.



O fabricante da máquina deve preparar o TNC para a utilização de apalpadores 3D. Consulte o manual da sua máquina!

Softkey	Função	Página
TS CALIBR.	Calibrar o apalpador 3D	570
	Determinar a rotação básica 3D através da apalpação de um plano	580
APALPADOR ROT	Determinar a rotação básica através de uma reta	578
	Definição do ponto de referência num eixo selecionável	582
APALPADOR P	Memorizar uma esquina como ponto de referência	583
	Memorizar o ponto central do círculo como ponto de referência	584
APALPADOR CL	Definir o eixo central como ponto de referência	587
	Gestão dos dados do apalpador	Ver o Manual do Utilizador Programação de ciclos
	Poderá encontrar mais informaç de apalpadores no manual do u de ciclos.	ções acerca da tabela tilizador Programação

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

Movimentos de deslocação com um volante com display

Com um volante com display, é possível transferir o controlo para o volante durante um ciclo de apalpação manual.

Proceda da seguinte forma:

- Iniciar o ciclo de apalpação manual
- Posicionar o apalpador próximo do primeiro ponto de apalpação
- Apalpar o primeiro ponto de apalpação
- Ativar o volante no volante
- > O comando mostra a janela sobreposta Volante activo.
- Posicionar o apalpador próximo do segundo ponto de apalpação
- Desativar o volante no volante
- > O comando fecha a janela sobreposta.
- Apalpar o segundo ponto de apalpação
- Eventualmente, definir o ponto de referência
- Terminar a função de apalpação



Se o volante estiver ativo, não é possível iniciar os ciclos de apalpação.

14.7 Utilizar apalpador 3D (opção #17)

Funções em ciclos de apalpação

Nos ciclos de apalpação manual, são mostradas softkeys com as quais é possível selecionar a direção de apalpação ou uma rotina de apalpação. As softkeys mostradas dependem do ciclo correspondente:

Softkey	Função
X +	Selecionar a direção de apalpação
	Aceitar a posição real atual
	Apalpar automaticamente o furo (círculo interior)
	Apalpar automaticamente a ilha (círculo exterior)
APALPADOR	Apalpar círculo padrão (ponto central de vários elementos)
	Selecionar a direção de apalpação paralela ao eixo com furo, ilha ou círculo padrão

Rotina de apalpação automática de furo, ilha e círculo padrão



Caso se aplique uma rotina de apalpação para apalpar automaticamente um furo, uma ilha ou um círculo padrão, o TNC abre um formulário com os campos de introdução necessários.

Campos de introdução nos formulários Medição de ilha e Medição de furo

Campo de introdução	Função	
Diâmetro da ilha? ou Diâmetro do furo?	Diâmetro do elemento de apalpação (opcional com furos)	
Distância de segurança?	Distância para o elemento de apalpação no plano	
Altura segura incr.?	Posicionamento da sonda na direção de rotação do mandril (partindo da posição atual)	
Angulo inicial?	Ângulo para o primeiro processo de apalpação (0º = direção positiva do eixo principal, ou seja, com o eixo do mandril Z em X+). Todos os outros ângulos de apalpação resultam do número de pontos de apalpação.	
Número pontos apalpação?	Número dos processos de apalpação (3 – 8)	

14

Campo de introdução	Função
Ângulo de abertura?	Apalpar um círculo completo (360º) ou um segmento circular (ângulo de abertura < 360º)

Rotina de apalpação automática

Pré-posicionar o apalpador



- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAR CC
- O furo deverá ser apalpado automaticamente: premir a softkey FURO
- *****
- Selecionar a direção de apalpação paralela ao eixo
- Iniciar a função de apalpação: premir a tecla NC-START. O TNC executa automaticamente todos os posicionamentos prévios e processos de apalpação

Para a aproximação à posição, o TNC utiliza o avanço **FMAX** definido na tabela do apalpador. O processo de apalpação propriamente dito é executado com o avanço de apalpação definido **F**.

Antes de iniciar a rotina de apalpação automática, é necessário posicionar previamente o apalpador na proximidade do primeiro ponto de apalpação. Desloque o apalpador aproximadamente pela distância de segurança (valor da tabela do apalpador + valor do formulário de introdução) em sentido contrário à direção de apalpação.

Num círculo interior com um grande diâmetro, o TNC também pode pré-posicionar o apalpador sobre uma trajetória circular com o avanço de posicionamento FMAX. Para isso, registe no formulário de introdução uma distância de segurança para o posicionamento prévio e o diâmetro do furo. Posicione o apalpador aproximadamente à distância de segurança do furo ao lado da parede. No posicionamento prévio, tenha em conta o ângulo inicial para o primeiro processo de apalpação (com 0º, o TNC apalpa na direção positiva do eixo principal).

14.7 Utilizar apalpador 3D (opção #17)

Selecionar o ciclo de apalpação

Selecionar o modo de funcionamento Modo de operacao manual ou Volante electronico



- Selecionar funções de apalpação: premir a softkey FUNCOES APALPADOR
- Selecionar o ciclo de apalpação: premir, p. ex., a softkey APALPAR POSIÇÃO. O TNC mostra no ecrã o respetivo menu



Se selecionar uma função de apalpação manual, o TNC abre um formulário onde se mostram todas as informações necessárias. O conteúdo dos formulários varia consoante a respetiva função.

Também pode introduzir valores nalguns campos. Utilize as teclas de seta para mudar para o campo de introdução desejado. Só pode posicionar o cursor em campos que sejam editáveis. Os campos que não podem ser editados são representados a cinzento.

Registar os valores de medição provenientes dos ciclos de apalpação



O fabricante da máquina deverá preparar o TNC para esta função. Consulte o manual da sua máquina!

Depois de realizar um ciclo de apalpação qualquer, o TNC mostra a softkey **ESCREVER PROTOCOLO EM FICHEIR**. Se esta softkey for pressionada, o TNC regista os valores atuais do ciclo de apalpação ativado.

Ao memorizar os resultados da medição, o TNC cria o ficheiro de texto TCHPRMAN.TXT. Se não estiver determinado nenhum caminho no parâmetro de máquina **fn16DefaultPath**(N.º 102202), o TNC guarda os ficheiros TCHPRMAN.TXT e TCHPRMAN.html no diretório principal **TNC:**.



Se premir a softkey **ESCREVER PROTOCOLO EM FICHEIR**, o ficheiro TCHPRMAN.TXT não pode ser selecionado no modo de funcionamento **Programar**. Caso contrário, o TNC emite uma mensagem de erro.

O TNC escreve os valores de medição no ficheiro TCHPRMANTXT ou TCHPRMAN.html. Se se executarem vários ciclos de apalpação consecutivamente, e se quiser memorizar os respetivos valores de medição, tem que guardar o conteúdo do ficheiro TCHPRMAN.TXT entre os ciclos de apalpação, copiando-os ou dando-lhes um novo nome.

O fabricante da máquina determina o formato e o conteúdo do ficheiro TCHPRMAN.TXT.

14.7 Utilizar apalpador 3D (opção #17)

Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de ponto zero

Se quiser memorizar valores de medição no sistema de coordenadas da peça de trabalho, utilize esta função. Se quiser guardar valores de medição no sistema de coordenadas da máquina (coordenadas REF), utilize a softkey **REGISTO PRESET TABELA**.

Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset", Página 569

Com a softkey **INTRODUC. TABELA PTOS.ZERO**, depois da execução dum ciclo qualquer de apalpação, o TNC pode escrever os valores de medição numa tabela de pontos zero:

- Executar uma função qualquer de apalpação
- Introduzir as coordenadas do ponto de referência desejadas nos respetivos campos de introdução propostos (dependendo do ciclo de apalpação executado)
- Introduzir o número do ponto zero no campo de introdução
 Número na tabela =
- Premindo a softkey INTRODUC. TABELA PTOS.ZERO, o TNC memoriza o ponto zero com o número introduzido na tabela de ponto zero indicada

Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset

Se quiser memorizar valores de medição no sistema de coordenadas da máquina (coordenadas REF), utilize esta função. Se quiser memorizar valores de medição no sistema de coordenadas da peça de trabalho, utilize a softkey **INTRODUC. TABELA PTOS.ZERO**.

Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de ponto zero", Página 568

Com a softkey **REGISTO PRESET TABELA**, depois da execução dum ciclo qualquer de apalpação, o TNC pode escrever os valores de medição numa tabela de preset. Os valores de medição ficam guardados com referência ao sistema de coordenadas da máquina (coordenadas REF). A tabela de preset tem o nome PRESET.PR e está guardada no diretório TNC:\table\.

- Executar uma função qualquer de apalpação
- Introduzir as coordenadas do ponto de referência desejadas nos respetivos campos de introdução propostos (dependendo do ciclo de apalpação executado)
- Introduzir o número de preset no campo de introdução Número na tabela:
- Premir a softkey REGISTO PRESET TABELA: o TNC memoriza o ponto zero com o número introduzido na tabela de preset
 - O número de preset não existe: o TNC guarda a linha somente depois de se pressionar a softkey OK (Criar linha em tabela?)
 - O número de preset está protegido: premindo a softkey OK, o preset ativo é sobrescrito
 - O número de preset está protegido com uma palavra-passe: premindo a softkey OK e introduzindo a palavra-passe, o preset ativo é sobrescrito



Se não for possível escrever a linha de tabela devido a um bloqueio, o comando mostra um aviso. No entanto, a função de apalpação não é cancelada.



14.8 Calibrar apalpador 3D (opção #17)

14.8 Calibrar apalpador 3D (opção #17)

Introdução

Para poder determinar exatamente o ponto de comando efetivo de um apalpador 3D, é necessário calibrar o apalpador, de outro modo o TNC não consegue obter resultados de medição exatos.



Calibrar sempre o apalpador em caso de:

- Colocação em funcionamento
- Rotura da haste de apalpação
- Substituição da haste de apalpação
- Modificação do avanço de apalpação
- Irregularidades, p.ex., por aquecimento da máquina
- Alteração do eixo de ferramenta ativo

Se premir a softkey **OK** depois do processo de calibração, são aceites os valores de calibração do apalpador ativo. Os dados de ferramenta atualizados ficam ativos de imediato, não sendo necessária uma nova chamada de ferramenta.

Na calibração, o TNC determina o comprimento atuante da haste de apalpação e o raio atuante da esfera de apalpação. Para calibrar o apalpador 3D, fixe um anel de ajuste ou uma ilha com altura e raio interno conhecidos sobre a mesa da máquina.

O TNC dispõe de ciclos de calibração para a calibração linear e para a calibração do raio:



- Premir a softkey FUNCOES APALPADOR
- Visualizar ciclos de calibração: premir TS CALIBR.
- Selecionar o ciclo de calibração

Ciclos de calibração do TNC

Softkey	Função	Página
*	Calibrar comprimento	571
	Determinar o raio e o desvio central com um anel de calibração	572
	Determinar o raio e o desvio central com uma ilha ou um pino de calibração	572
X A	Determinar o raio e o desvio central com uma esfera de calibração	572

Calibrar o comprimento ativo



A HEIDENHAIN assume a garantia do funcionamento dos ciclos de apalpação apenas se forem utilizados apalpadores HEIDENHAIN.



O comprimento ativo do apalpador refere-se sempre ao ponto de referência da ferramenta. Em geral, o fabricante da máquina determina o ponto de referência da ferramenta no came do mandril.

Fixar o ponto de referência no eixo do mandril de forma a que a mesa da máquina tenha o valor: Z=0.



- Selecionar a função de calibração para o comprimento do apalpador: premir a softkey CAL.
 L
- > O TNC mostra os dados de calibração atuais.
- Referência para comprimento: introduzir a altura do anel de ajuste na janela de menu
- Deslocar o apalpador sobre a superfície do anel de ajuste
- Se necessário, modificar a direção de deslocação através de softkey ou teclas de setas
- Apalpar a superfície: premir a tecla **NC-START**
- Verificar resultados
- Premir a softkey OK para aceitar os valores
- Premir a softkey INTERRUP. para terminar a função de calibração
- > O TNC cria um protocolo do processo de calibração no ficheiro TCHPRMAN.html.



14.8 Calibrar apalpador 3D (opção #17)

Calibrar o raio atuante e compensar o desvio central do apalpador



A HEIDENHAIN assume a garantia do funcionamento dos ciclos de apalpação apenas se forem utilizados apalpadores HEIDENHAIN.



Só é possível determinar o desvio central com um apalpador apropriado para o efeito.

Quando se executa uma calibração exterior, é necessário posicionar previamente o apalpador no centro sobre a esfera de calibração ou o pino de calibração. Preste atenção a que as posições de apalpação possam ser aproximadas sem colisão.

Ao calibrar o raio da esfera de apalpação, o TNC executa uma rotina de apalpação automaticamente. Na primeira passagem, o TNC determina o centro do anel de calibração ou da ilha (medição grosseira) e posiciona o apalpador no centro. Em seguida, obtémse o raio da esfera de apalpação no processo de calibração propriamente dito (medição de precisão). Se o apalpador permitir uma medição compensada, na passagem seguinte consegue-se o desvio central.

A possibilidade de orientação do apalpador e de que forma se realiza são características pré-definidas dos apalpadores HEIDENHAIN. Outros apalpadores serão configurados pelo fabricante da máquina.

Normalmente, o eixo do apalpador não coincide exatamente com o eixo do mandril. A função de calibração consegue determinar e compensar automaticamente o desvio entre o eixo do apalpador e o eixo do mandril por meio de uma medição compensada (rotação em 180º).

Dependendo da maneira como o seu apalpador pode ser orientado, a rotina de calibração decorre de forma diferente:

- Nenhuma orientação possível ou orientação possível só numa direção: o TNC realiza uma medição grosseira e outra de precisão, determinando o raio atuante da esfera de apalpação (coluna R em tool.t)
- Orientação possível em duas direções (p. ex., em apalpadores com cabo da HEIDENHAIN): o TNC realiza uma medição grosseira e outra de precisão, roda o apalpador em 180º e executa mais uma rotina de apalpação. Através da medição compensada, para além do raio, obtém-se o desvio central (CAL_OF em tchprobe.tp)
- Qualquer orientação possível (p. ex., em apalpadores com cabo da HEIDENHAIN): o TNC realiza uma medição grosseira e outra de precisão, roda o apalpador em 180º e executa mais uma rotina de apalpação. Através da medição compensada, para além do raio, obtém-se o desvio central (CAL_OF em tchprobe.tp)



Calibração com um anel de calibração

Para executar uma calibração manual com um anel de calibração, proceda do seguinte modo:

- Posicionar a esfera de apalpação no modo de funcionamento Modo de operacao manual no interior do anel de ajuste
- Selecionar a função de calibração: premir a softkey CAL. R
- > O TNC mostra os dados de calibração atuais.
- Introduzir o diâmetro do anel de ajuste
- ▶ Introduzir o ângulo inicial
- Introduzir o número de pontos de apalpação
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- > Numa rotina de apalpação automática, o apalpador 3D apalpa todos os pontos necessário e calcula o raio ativo da esfera de apalpação. Se for possível uma medição compensada, o TNC calcula o desvio central.
- Verificar resultados
- Premir a softkey OK para aceitar os valores
- Premir a softkey FIM para terminar a função de calibração
- O TNC cria um protocolo do processo de calibração no ficheiro TCHPRMAN.html.



Para se determinar a deslocação do centro da esfera de apalpação, o TNC tem que estar preparado pelo fabricante. Consulte o manual da sua máquina!

14.8 Calibrar apalpador 3D (opção #17)

Calibrar com uma ilha ou um pino de calibração

Para executar uma calibração manual com uma ilha ou um pino de calibração, proceda do seguinte modo:

- Posicionar a esfera de apalpação no modo de funcionamento Modo de operacao manual centralmente sobre o pino de calibração
- Selecionar a função de calibração: premir a softkey CAL. R
- Introduzir o diâmetro exterior da ilha
- Introduzir a distância de segurança
- Introduzir o ângulo inicial
- Introduzir o número de pontos de apalpação
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- > Numa rotina de apalpação automática, o apalpador 3D apalpa todos os pontos necessário e calcula o raio ativo da esfera de apalpação. Se for possível uma medição compensada, o TNC calcula o desvio central.
- Verificar resultados
- Premir a softkey OK para aceitar os valores
- Premir a softkey FIM para terminar a função de calibração
- O TNC cria um protocolo do processo de calibração no ficheiro TCHPRMAN.html.



Para se determinar a deslocação do centro da esfera de apalpação, o TNC tem que estar preparado pelo fabricante.

Consulte o manual da sua máquina!



Calibração com uma esfera de calibração

Para executar uma calibração manual com uma esfera de calibração, proceda do seguinte modo:

- Posicionar a esfera de calibração no modo de funcionamento Modo de operacao manual centralmente sobre a esfera de calibração
- Selecionar a função de calibração: premir a softkey CAL. R
- Introduzir o diâmetro exterior da esfera
- Introduzir a distância de segurança
- Introduzir o ângulo inicial
- Introduzir o número de pontos de apalpação
- Se necessário, selecionar Medir comprimento
- Se necessário, introduzir a referência para o comprimento
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- > Numa rotina de apalpação automática, o apalpador 3D apalpa todos os pontos necessário e calcula o raio ativo da esfera de apalpação. Se for possível uma medição compensada, o TNC calcula o desvio central.
- Verificar resultados
- Premir a softkey OK para aceitar os valores
- Premir a softkey FIM para terminar a função de calibração
- O TNC cria um protocolo do processo de calibração no ficheiro TCHPRMAN.html.



Para se determinar a deslocação do centro da esfera de apalpação, o TNC tem que estar preparado pelo fabricante.

Consulte o manual da sua máquina!

14.8 Calibrar apalpador 3D (opção #17)

Visualizar os valores calibrados

O TNC memoriza o comprimento atuante e o raio atuante do apalpador na tabela da ferramenta. O TNC memoriza o desvio central do apalpador na tabela do apalpador, nas colunas **CAL_OF1** (eixo principal) e **CAL_OF2** (eixo secundário). Para visualizar os valores memorizados, prima a softkey **TABELA APALPADOR**.

Na calibração, o TNC cria automaticamente o ficheiro de protocolo TCHPRMAN.html, onde são guardados os valores de calibração.



Se utilizar o apalpador, preste atenção a que esteja ativado o número correto de ferramenta. É indiferente se o ciclo do apalpador vai ser processado em modo de funcionamento automático ou modo de funcionamento **Modo de operacao manual**.



Poderá encontrar mais informações acerca da tabela de apalpadores no manual do utilizador Programação de ciclos.


14.9 Compensar a posição inclinada da peça de trabalho com apalpador 3D (Opção #17)

Introdução



A HEIDENHAIN assume a garantia do funcionamento dos ciclos de apalpação apenas se forem utilizados apalpadores HEIDENHAIN.

Durante a apalpação, certifique-se de que os ângulos de eixo correspondem aos ângulos de inclinação ajustados. O comando verifica-o automaticamente, se o parâmetro de máquina **chkTiltingAxes** (N.º 204601) estiver ligado.

O TNC compensa automaticamente uma fixação de peça de trabalho em posição inclinada com a "rotação básica".

Para isso, o TNC fixa o ângulo de rotação sobre o ângulo que forma uma superfície da peça de trabalho com o eixo de referência angular do plano de maquinagem.

O TNC interpreta o ângulo medido como rotação em torno da direção da ferramenta e guarda os valores nas colunas SPA, SPB ou SPC da tabela de preset.

Para determinar a rotação básica, apalpar dois pontos numa superfície lateral da peça de trabalho. A sequência em que se apalpam os pontos influencia o ângulo calculado. O ângulo determinado sai do primeiro para o segundo ponto de apalpação. Também pode determinar a rotação básica através de furos ou ilhas.



Para medir a inclinação da peça de trabalho, selecionar sempre a direção de apalpação perpendicular ao eixo de referência angular.

Para calcular corretamente a rotação básica na execução do programa, deverão programar-se ambas as coordenadas do plano de maquinagem no primeiro bloco de deslocação.

Também é possível utilizar uma rotação básica em combinação com a função PLANE mas, nesse caso, deverá ativar em primeiro lugar a rotação básica e só depois a função PLANE.

Existe igualmente a possibilidade de ativar uma rotação básica sem apalpar uma peça de trabalho. Para isso, introduza um valor no menu de rotação básica e prima a softkey **DETERMIN. ROTAÇÃO BASICA**.



14.9 Compensar a posição inclinada da peça de trabalho com apalpador 3D (Opção #17)

Determinar rotação básica



- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAÇÃO DE ROTAÇÃO
- Posicionar o apalpador próximo do primeiro ponto de apalpação
- Selecionar a direção de apalpação ou a rotina de apalpação com softkey
- Apalpar: premir a tecla **NC-START**
- Posicionar o apalpador próximo do segundo ponto de apalpação
- Apalpar: premir a tecla NC-START. O TNC determina a rotação básica e mostra o ângulo junto ao diálogo Angulo de rotacao
- Ativar a rotação básica: premir a softkey DETERMIN. ROTAÇÃO BASICA
- Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM.

O TNC cria um protocolo do processo de apalpação no ficheiro TCHPRMAN.html.

Guardar a rotação básica na tabela de preset

- Depois do processo de apalpação, introduzir o número de preset no campo de introdução Número na tabela:, onde o TNC deve guardar a rotação básica atuante
- Premir a softkey ROT.BÁSICA NA TAB.PRESET, para guardar a rotação básica na tabela de preset

Compensar a posição inclinada da peça de trabalho com apalpador 14.9 3D (Opção #17)

Compensar a posição inclinada da peça de trabalho por meio de uma rotação da mesa

Para compensar uma posição inclinada mediante o posicionamento da mesa rotativa, após o processo de apalpação, prima a softkey ALINHAR MESA ROT.



- Se desejar defimir o ponto de referência no eixo da mesa rotativa, prima a softkey DEFINIR ROTAÇÃO DA MESA.
- Também pode guardar a posição inclinada da mesa rotativa numa linha qualquer da tabela de Preset. Para isso, introduza o número de linha e prima a softkey ROT. MESA NA TAB.PRESET. O TNC guarda o ângulo na coluna de offset da mesa rotativa, p. ex., na coluna C_OFFS de um eixo C. Eventualmente, será necessário mudar a vista na tabela de preset com a softkey BASIS-TRANSFORM./OFFSET, para que esta coluna seja mostrada.



14.9 Compensar a posição inclinada da peça de trabalho com apalpador 3D (Opção #17)

Visualizar a rotação básica

Ao selecionar-se a função **APALPADOR ROT**, o TNC mostra o ângulo ativo da rotação básica no diálogo **Angulo de rotacao**. Além disso, o ângulo de rotação também é indicado na divisão do ecrã **PROGRAMA + ESTADO** no separador **ESTADO POS**.

Quando o TNC desloca os eixos da máquina de acordo com a rotação básica, ilumina-se o símbolo de rotação básica na visualização de estado.

Anular a rotação básica

- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAR ROTAÇÃO
- Introduzir o ângulo de rotação "0", aplicar com a softkey DETERMIN. ROTAÇÃO BASICA
- Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM

Determinar a rotação básica 3D

Através da apalpação de três posições, é possível determinar a posição inclinada de uma superfície inclinada qualquer. A função **Apalpacao no plano** permite determinar tal posição inclinada e guardá-la como rotação básica 3D na tabela de preset.



Tenha em atenção, ao selecionar os pontos de apalpação

A sequência e a posição dos pontos de apalpação são decisivas para a forma como o TNC calcula o alinhamento do plano.

Por meio dos dois primeiros pontos de medição, determina-se a direção do eixo principal. Defina o segundo ponto na direção positiva do eixo principal desejado. A posição do terceiro ponto determina a direção do eixo secundário e do eixo da ferramenta. Defina o terceiro ponto na direção positiva do eixo Y do sistema de coordenadas de peça de trabalho desejado.

- 1.º ponto: encontra-se sobre o eixo principal
- 2.º ponto: encontra-se sobre o eixo principal, em direção positiva a partir do primeiro ponto
- 3.º ponto: encontra-se sobre o eixo secundário, em direção positiva do sistema de coordenadas da peça de trabalho desejado

Com a introdução opcional de um ângulo de referência, terá condições para definir o alinhamento nominal do plano apalpado.

Compensar a posição inclinada da peça de trabalho com apalpador 14.9 3D (Opção #17)

- Selecionar função de apalpação: premir a softkey APALPAR PL: o TNC mostra a rotação básica 3D atual
- Posicionar o apalpador próximo do primeiro ponto de apalpação
- Selecionar a direção de apalpação ou a rotina de apalpação com softkey
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Posicionar o apalpador próximo do segundo ponto de apalpação
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Posicionar o apalpador próximo do terceiro ponto de apalpação
- Apalpar: premir a tecla NC-START. O TNC determina a rotação básica 3D e mostra os valores de SPA, SPB e SPC referidos ao sistema de coordenadas ativo
- Se necessário, introduzir o ângulo de referência

Ativar a rotação básica 3D:

DETERMIN. ROTAÇÃO BASICA Premir a softkey DETERMIN. ROTAÇÃO BASICA

Guardar a rotação básica 3D na tabela de preset:



Premir a softkey ROT.BÁSICA NA TAB.PRESET



 Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM

O TNC memoriza a rotação básica 3D nas colunas SPA, SPB ou SPC da tabela de preset.

Alinhar a rotação básica 3D

Se a máquina dispuser de dois eixos rotativos e a rotação básica 3D explorada estiver ativa, é possível alinhar os eixos rotativos relativamente à rotação básica 3D com a softkey **ALINHAR EIXOS ROT.**. Com isso, a função Inclinar plano de maquinagem fica ativa em todos os modos de funcionamento da máquina.

Após o alinhamento do plano, pode alinhar o eixo principal com a função **Apalpar Rot**.

Mostrar a rotação básica 3D

Se estiver guardada uma rotação básica 3D no ponto de referência

ativo, o TNC ilumina o símbolo 🖄 de rotação básica 3D na visualização de estado. O TNC desloca os eixos da máquina de acordo com a rotação básica 3D.

Suprimir a rotação básica 3D



Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAR PL

- Introduzir 0 para todos os ângulos
- Premir a softkey DETERMIN. ROTAÇÃO BASICA
- Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM

14

14.10 Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)

14.10 Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)

Resumo

As funções para a definição do ponto de referência na peça de trabalho ajustada selecionam-se com as seguintes softkeys:

Softkey	Função	Página
APALPADOR POS	Definição do ponto de referência num eixo qualquer com	582
PALPADOR P	Memorizar uma esquina como ponto de referência	583
	Memorizar o ponto central do círculo como ponto de referência	584
	Eixo central como ponto de referência Considerar o eixo central como ponto de referência	587
!	Tenha em atenção que o TNC, numa de ativa do ponto zero, refere o valor lido ac referência ativo ou ao último ponto de re	slocação o ponto de eferência

definido no modo de funcionamento **MODO DE OPERACAO MANUAL**. A deslocação do ponto zero é calculada na visualização de posição.

Definir o ponto de referência num eixo qualquer

- APALPADOR POS
- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAR POSIÇÃO
- Posicionar o apalpador próximo do ponto de apalpação
- Selecionar o eixo e a direção de apalpação através de softkey, p. ex., na direção Z-
- Apalpar: premir a tecla **NC-START**
- Ponto de referencia: Introduzir a coordenada nominal, aceitar com a softkey FIXAR PTO. REF. Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de ponto zero", Página 568
- Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM



A HEIDENHAIN assume a garantia do funcionamento dos ciclos de apalpação apenas se forem utilizados apalpadores HEIDENHAIN.



Esquina como ponto de referência



- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAR P
- Posicionar o apalpador próximo do primeiro ponto de apalpação, sobre a primeira aresta da peça de trabalho
- Selecionar a direção de apalpação: selecionar com softkey
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Posicionar o apalpador próximo do segundo ponto de apalpação, sobre a mesma aresta
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Posicionar o apalpador próximo do segundo ponto de apalpação, sobre a segunda aresta da peça de trabalho
- Selecionar a direção de apalpação: selecionar com softkey
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Posicionar o apalpador próximo do segundo ponto de apalpação, sobre a mesma aresta
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Ponto de referencia: Introduzir as duas coordenadas do ponto de referência na janela de menu, aplicar com a softkey FIXAR PTO. REF.
 Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset", Página 569
- Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM



A HEIDENHAIN assume a garantia do funcionamento dos ciclos de apalpação apenas se forem utilizados apalpadores HEIDENHAIN.

 \Rightarrow

Também é possível determinar a intersecção de duas retas sobre furos ou ilhas e memorizá-la como ponto de referência.

O ciclo de apalpação "Esquina como ponto de referência" determina o ângulo e a intersecção de duas retas. Para além da memorização do ponto de referência, com o ciclo também pode ativar uma rotação básica. Para isso, o TNC disponibiliza duas softeys, que servem para decidir qual a reta que se deseja utilizar neste caso. Com a softkey **ROT 1**, pode definir o ângulo da primeira reta como rotação básica e, com a softkey **ROT 2**, o ângulo da segunda reta.

Se pretender ativar a rotação básica no ciclo, deve fazê-lo sempre antes de executar a definição do ponto de referência. Depois de se escrever uma definição do ponto de referência numa tabela de ponto zero ou de preset, as softkeys **ROT 1** e **ROT 2** deixa de ser visualizadas.



14.10 Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)

Ponto central do círculo como ponto de referência

Como pontos de referência, podem memorizar-se pontos centrais de furos, caixas circulares, cilindros completos, ilhas, ilhas em forma de círculo, etc.

Círculo interior:

O TNC apalpa a parede interior do círculo nas quatro direções dos eixos de coordenadas.

Em círculos interrompidos (arcos de círculo), pode-se selecionar qualquer direção de apalpação.

- Posicionar a esfera de apalpação aprox. no centro do círculo
- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPADOR CC
- Selecionar a softkey da direção de apalpação desejada
- Apalpar: premir a tecla NC-START. O apalpador apalpa a parede interior do círculo na direção desejada. Repetir este processo. Após o terceiro processo de apalpação, é possível calcular o ponto central (recomendam-se quatro pontos de apalpação)
- Terminar o processo de apalpação, alternar para o menu de avaliação: premir a softkey AVALIAR
- Ponto de referencia: Introduzir as duas coordenadas do ponto central de círculo na janela do menu, aceitar com a softkey FIXAR PTO. REF. ou escrever os valores numa tabela Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de

ponto zero", Página 568 **Mais informações:** "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset", Página 569

 Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM

O TNC pode calcular círculos exteriores ou interiores logo com três pontos de apalpação, p. ex., em segmentos circulares. No entanto, obterá resultados mais precisos se determinar os círculos com quatro pontos de apalpação. Sempre que viável, o apalpador deverá ser posicionado previamente o mais centrado possível.



Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17) 14.10

Círculo exterior:

primeiro ponto de apalpação fora do círculo Selecionar a função de apalpação: premir a



- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPADOR CC
- Selecionar a softkey da direção de apalpação desejada

Posicionar a esfera de aapalpação próximo do

- Apalpar: premir a tecla NC-START. O apalpador apalpa a parede interior do círculo na direção desejada. Repetir este processo. Após o terceiro processo de apalpação, é possível calcular o ponto central (recomendam-se quatro pontos de apalpação)
- Terminar o processo de apalpação, alternar para o menu de avaliação: premir a softkey AVALIAR
- Ponto de referencia: Introduzir as coordenadas do ponto de referência, aceitar com a softkey
 FIXAR PTO. REF. ou escrever os valores numa tabela

Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de ponto zero", Página 568

Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset", Página 569)

 Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM

Depois da apalpação, o TNC visualiza as coordenadas atuais do ponto central do círculo e o raio do círculo.



14.10 Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)

Definir o ponto de referência sobre vários furos/ilhas circulares

A função de apalpação manual **Círculo padrão** faz parte da função **círc**. É possível determinar círculos isolados por processos de apalpação paralelos ao eixo.

Na segunda barra de softkeys encontra-se a softkey **APALPADOR CC (círculo padrão)**, com a qual se pode memorizar o ponto de referência sobre a disposição de vários furos ou ilhas circulares. Pode memorizar a intersecção de três ou mais elementos a apalpar como ponto de referência.

Definir o ponto de referência na intersecção de vários furos/ ilhas circulares:

Pré-posicionar o apalpador

Seleccionar a função de apalpação Círculo padrão



APALPADOR

- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPADOR CC
- Premir a softkey APALPADOR CC (Círculo padrão)

Apalpar ilhas circulares

- As ilhas circulares deverão ser apalpadas automaticamente: premir a softkey ILHA
- 11
- Iniciar a função de apalpação: premir a tecla NC-START

Introduzir o ângulo inicial ou selecionar por softkey

Apalpar furo

- O furo deverá ser apalpado automaticamente: premir a softkey FURO
- Introduzir o ângulo inicial ou selecionar por softkey
- ţ<u>i</u>l
- Iniciar a função de apalpação: premir a tecla NC-START
- Repetir o processo para os restantes elementos
- Terminar o processo de apalpação, alternar para o menu de avaliação: premir a softkey AVALIAR
- Ponto de referencia: Introduzir as duas coordenadas do ponto central de círculo na janela do menu, aceitar com a softkey FIXAR PTO. REF. ou escrever os valores numa tabela
 Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de ponto zero", Página 568
 Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset", Página 569
- Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM

Eixo central como ponto de referência



- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAR CL
- Posicionar o apalpador próximo do primeiro ponto de apalpação
- Selecionar a direção de apalpação com softkey
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Posicionar o apalpador próximo do segundo ponto de apalpação
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Ponto de referencia: Introduzir as coordenadas do ponto de referência na janela de menu, confirmar com a softkey FIXAR PTO. REF. ou escrever o valor numa tabela
 Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de ponto zero", Página 568
 Mais informações: "Escrever os valores de medição dos ciclos de apalpação numa tabela de preset", Página 569
- Finalizar a função de apalpação: premir a softkey FIM

Depois de ter determinado o segundo ponto de apalpação, pode modificar a direção do eixo central no menu de avaliação. Através das softkeys, pode escolher se o ponto de referência ou o ponto zero é definido no eixo principal, no eixo secundário ou no eixo da ferramenta. Se desejar guardar a posição determinada no eixo principal ou no eixo secundário, isso poderá ser necessário.



14.10 Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)

Medir peças de trabalho com apalpador 3D

Também se pode utilizar o apalpador nos modos de funcionamento**Modo de operacao manual** e **Volante electronico**, para realizar medições simples na peça de trabalho. Para medições mais complicadas, dispõe-se de numerosos ciclos de apalpação programáveis.

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

Com o apalpador 3D determinam-se:

- Coordenadas da posição e, com essas coordenadas,
- Dimensões e ângulos da peça de trabalho

Determinar as coordenadas da posição de uma peça de trabalho centrada

APAL	PADOR
	POS

- Selecionar a função de apalpação: Premir softkey APALPAR POS
- Posicionar o apalpador próximo do ponto de apalpação
- Selecionar a direção de apalpação e, simultaneamente, o eixo a que se refere a coordenada: premir a respetiva softkey
- Iniciar o processo de apalpação: premir a tecla NC-START

O TNC visualiza a coordenada do ponto de apalpação como ponto de referência.

Determinar as coordenadas do ponto da esquina no plano de maquinagem

Determinar as coordenadas do ponto de esquina.

Mais informações: "Esquina como ponto de referência ",

Página 583

O TNC visualiza as coordenadas da esquina apalpada como ponto de referência.

Determinar as dimensões da peça de trabalho



- Seleccionar a função de apalpação: Premir softkey APALPAR POS
- Posicionar o apalpador próximo do primeiro ponto de apalpação A
- Selecionar a direção de apalpação com softkey
- Apalpar: premir a tecla NC-START
- Anotar o valor visualizado como ponto de referência (só quando se mantém ativado o ponto de referência anteriormente memorizado)
- Ponto de referência: introduzir "0"
- Interromper diálogo: Premir a tecla END
- Seleccionar de novo a função de apalpação: Premir softkey APALPAR POS
- Posicionar o apalpador próximo do segundo ponto de apalpação B
- Selecionar a direção de apalpação com softkey: apalpação do mesmo eixo, mas em direção oposta à primeira.
- Apalpar: premir a tecla NC-START

Na visualização **Valor medido**, tem-se a distância entre os dois pontos sobre o eixo de coordenadas.

Definir de novo a visualização da posição para os valores anteriores à medição linear

- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAR POS
- Apalpar de novo o primeiro ponto de apalpação
- Memorizar o ponto de referência no valor anotado
- Interromper o diálogo: premir a tecla END

Medir ângulo

Com um apalpador 3D, é possível determinar um ângulo no plano de maquinagem. Pode-se medir

- O ângulo entre o eixo de referência angular e uma aresta da peça de trabalho, ou
- o ângulo entre duas arestas

O ângulo medido visualiza-se até um valor máximo de 90°.



14.10 Definição do ponto de referência com apalpador 3D (Opção #17)

Determinar o ângulo entre o eixo de referência angular e uma aresta da peça de trabalho



- Seleccionar a função de apalpação: Premir a softkey APALPAR ROT
- Ângulo de rotação: anote o ângulo de rotação visualizado se quiser voltar a reproduzir posteriormente a rotação básica executada
- Executar rotação básica com o lado que se pretende comparar

Mais informações: "Compensar a posição inclinada da peça de trabalho com apalpador 3D (Opção #17)", Página 577

- Com a softkey APALPAR ROTAÇÃO visualizar o ângulo entre o eixo de referência angular e a aresta da peça de trabalho como ângulo de rotação
- Anular a rotação básica ou reproduzir de novo a rotação básica original
- Fixar o Ângulo de Rotação no valor anotado

Determinar o ângulo entre duas arestas da peça de trabalho

- APALPADOR ROT
- Selecionar a função de apalpação: premir a softkey APALPAR ROTAÇÃO
- Ângulo de rotação: anote o ângulo de rotação visualizado se quiser voltar a reproduzir posteriormente a rotação básica executada
- Executar rotação básica com o lado que se pretende comparar
 Mais informações: "Compensar a posição inclinada da peça de trabalho com apalpador 3D (Opção #17)", Página 577
- Apalpar o segundo lado da mesma forma que numa rotação básica. Não fixar o ângulo de rotação em 0
- Com a softkey APALPAR ROTAÇÃO visualizar o ângulo PA entre as arestas da peça de trabalho como ângulo rotativo
- Anular a rotação básica ou reproduzir de novo a rotação básica original: fixar o ângulo de rotação no valor anotado





14.11 Inclinar plano de maquinagem(Opção #8)

Aplicação, modo de procedimento

As funções para a inclinação do plano de maquinagem são adaptadas ao comando e à máquina pelo fabricante da máquina. Em determinadas cabeças basculantes ou mesas basculantes, o fabricante da máquina determina se os ângulos programados no ciclo são interpretados pelo comando como coordenadas dos eixos rotativos ou como componentes angulares de um plano inclinado. Consulte o manual da sua máquina!

O TNC auxilia na inclinação de planos de maquinagem em máquinas ferramenta com cabeças e mesas basculantes. As aplicações mais típicas são, p. ex., furos inclinados ou contornos inclinados no espaço. Nestes casos, o plano de maquinagem inclina-se sempre em redor do ponto zero ativado. Como de costume, é programada uma maquinagem num plano principal (p. ex., no plano X/Y); no entanto, é executada num plano inclinado relativamente ao plano principal.

Para a inclinação do plano de maquinagem, existem três funções:

- Inclinação manual com a softkey 3D ROT nos modos de funcionamento Modo de operacao manual e Volante electronico Mais informações: "Ativação da inclinação manual", Página 594
- Inclinação comandada, ciclo 19 PLANO DE MAQUINAGEM no programa de maquinagem
 Mais informação en Manual de Utilizadas Programação de Cicl

Mais informações: Manual do Utilizador Programação de Ciclos

 Inclinação comandada, funçãoPLANE no programa de maquinagem
 Mais informações: "A função PLANE: inclinação do plano de maquinagem (Opção #8)", Página 469

As funções do TNC para a Inclinação do Plano de Maquinagem são transformações de coordenadas. Assim, o plano de maquinagem está sempre perpendicular à direção do eixo da ferramenta.



14.11 Inclinar plano de maquinagem(Opção #8)

Basicamente, na inclinação do plano de maquinagem, o TNC distingue dois tipos de máquina:

Máquina com mesa basculante

- A peça de trabalho deve ser colocada consoante o correspondente posicionamento da mesa basculante, p. ex., com um bloco L, na posição de maquinagem pretendida
- A posição do eixo da ferramenta transformado não se modifica em relação ao sistema de coordenadas da máquina. Se se rodar a mesa - isto é, a peça de trabalho - por exemplo 90°, o sistema de coordenadas não roda. Premindo-se, no modo de funcionamento Modo de operacao manual, a tecla de direção do eixo Z+, a ferramenta desloca-se na direção Z+
- Para o cálculo do sistema de coordenadas ativo, o TNC tem em consideração apenas os desvios condicionados mecanicamente da respetiva mesa basculante - as chamadas zonas "translatórias"

Máquina com cabeça basculante

- A ferramenta deve ser colocada consoante o correspondente posicionamento da cabeça basculante, p. ex., com um bloco L, na posição de maquinagem pretendida
- A posição do eixo da ferramenta inclinado (transformado) modifica-se em relação ao sistema de coordenadas da máquina: fazendo-se rodar a cabeça basculante da máquina – da ferramenta – em +90°, p. ex., no eixo B, o sistema de coordenadas também roda. Premindo-se, no modo de funcionamento Modo de operacao manual, a tecla de direção do eixo Z+, a ferramenta desloca-se na direção X+ do sistema de coordenadas da máquina
- Para o cálculo do sistema de coordenadas ativo, o TNC considera desvios da cabeça basculante condicionados mecanicamente (zonas "translatórias") e desvios resultantes da oscilação da ferramenta (correção 3D do comprimento da ferramenta).



O TNC suporta a inclinação do plano de trabalho apenas com o eixo do mandril Z.

14

Aproximar aos pontos de referência em eixos basculantes

O TNC ativa automaticamente o plano de maquinagem inclinado, se esta função estiver ativa ao desligar o comando. Em seguida, o TNC desloca os eixos ao premir uma tecla de direção de eixo no sistema de coordenadas inclinadas. Posicione a ferramenta de modo a que, ao passar posteriormente pelos pontos de referência, não ocorra qualquer colisão. Para passar pelos pontos de referência, a função "Inclinação do plano de maquinagem" deverá ser desativada.

Mais informações: "Ativação da inclinação manual", Página 594

Atenção, perigo de colisão!
Lembre-se de que a função "Inclinação do plano de maquinagem" está ativada no modo de funcionamento MODO DE OPERACAO MANUAL e que os valores de ângulo introduzidos no menu coincidem com os ângulos reais do eixo basculante.
Desative a função "Inclinação do plano de maquinagem" antes de passar pelos pontos de referência. Preste atenção a que não ocorra nenhuma colisão. Dando-se o caso, retire previamente a ferramenta.

Visualização de posições num sistema inclinado

As posições visualizadas no ecrã de estados (**NOMINAL** e **REAL**) referem-se ao sistema de coordenadas inclinado.

Limitações ao inclinar o plano de maquinagem

- A Função Aceitar valor real não é permitida quando a função de inclinação do plano de maquinagem está ativa
- Não se podem efetuar posicionamentos de PLC (determinados pelo fabricante da máquina)

14.11 Inclinar plano de maquinagem(Opção #8)

Ativação da inclinação manual



- Selecionar inclinação manual: premir a softkey 3D ROT.
- Posicionar o cursor com a tecla de seta na opção de menu Modo de operacao manual
- Ativar inclinação manual: premir a softkey **ACTIVO**
- Posicionar o cursor com a tecla de seta no eixo de rotação pretendido
- Introduzir o ângulo de inclinação
- Finalizar a introdução: premir a tecla END





Desativação da inclinação manual

Para desativar, no menu **Inclinar plano de trabalho**, coloque os modos de funcionamento desejados em **Inactivo**.

Mesmo que o diálogo de **3D-ROT**, no modo de funcionamento **Modo de operacao manual**, se encontre em **Activo**, o restauro da inclinação (**PLANE RESET**) funciona corretamente com uma transformação básica ativa.

14 Funcionamento manual e ajuste 14.11 Inclinar plano de maguinagem(Opcão #8)

Definir a direção do eixo de ferramenta como direção de maquinagem ativa



Esta função deve ser ativada pelo fabricante da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Com esta função, nos modos de funcionamento **Modo de** operacao manual e **Volante electronico**, é possível deslocar a ferramenta na direção mostrada no momento pelo eixo da ferramenta, através das teclas de direção dos eixos ou com o volante. Deve utilizar esta função quando

- Desejar retirar a ferramenta durante uma interrupção de programa num programa de 5 eixos na direção do eixo da ferramenta
- Desejar realizar uma maquinagem com a ferramenta utilizada, em modo de funcionamento manual, utilizando o volante ou as teclas de direção dos eixos



- Selecionar inclinação manual: premir a softkey 3D ROT.
- Posicionar o cursor com a tecla de seta na opção de menu Modo de operacao manual



END

- Ativar a direção do eixo de ferramenta ativo como direção de maquinagem ativa: premir a softkey
 EIXO DA FERRAMENTA
- Finalizar a introdução: premir a tecla END

Para desativar, no menu Inclinação do plano de maquinagem, coloque a opção de menu **Modo de operacao manual** em Inativo. Quando a função Deslocar na direção do eixo da ferramenta estiver

ativa, a apresentação de estado ilumina o símbolo 🖄.



Esta função está também disponível quando a execução do programa é interrompida e se pretende deslocar manualmente os eixos.



Definição do ponto de referência num sistema inclinado

Depois de ter posicionado os eixos rotativos, memorize o ponto de referência como no sistema sem inclinação. O comportamento do TNC ao definir o ponto de referência depende do ajuste do parâmetro da máquina **chkTiltingAxes** (N.º 204601):

- chkTiltingAxes: On Com o plano de maquinagem inclinado, ao memorizar-se o ponto de referência X, Y e Z, o TNC verifica se as coordenadas atuais dos eixos rotativos coincidem com os ângulos de inclinação definidos por si (menu 3D-ROT). Se estiver inativada a função de plano de maquinagem, o TNC verifica se os eixos rotativos estão em 0° (posições reais). Se as posições não coincidirem, então o TNC emite uma mensagem de erro.
- chkTiltingAxes: Off O TNC não verifica se as coordenadas atuais dos eixos rotativos (posições reais) coincidem com os ângulos de inclinação definidos por si.



Atenção, perigo de colisão!

Posicionar o ponto de referência sempre em todos os três eixos principais.

15

Posicionamento com introdução manual

15 Posicionamento com introdução manual

15.1 Programar e executar maquinagens simples

15.1 Programar e executar maquinagens simples

O modo de funcionamento **Posicionam.c/ introd. manual** é adequado para maquinagens simples e posicionamentos prévios da ferramenta. Aqui é possível, dependendo do parâmetro de máquina **programInputMode** (N.º 101201), introduzir um programa curto em Klartext HEIDENHAIN ou segundo DIN/ISO e executá-lo diretamente. O programa é memorizado no ficheiro \$MDI.

Pode utilizar, entre outras, as seguintes funções:

- Ciclos
- Correções de raio
- Repetições de partes de programa
- Parâmetros Q

No modo de funcionamento **Posicionam.c/ introd. manual**, pode ativar-se a visualização de estados adicional.



Atenção, perigo de colisão!

O comando perde informações de programa com efeito modal e, desse modo, a chamada referência de contexto, após as seguintes operações:

- Movimento do cursor para outro bloco NC
- Instrução de salto GOTO para outro bloco NC
- Edição de um bloco NC
- Alteração de valores de parâmetros Q através da softkey Q INFO
- Troca de modo de funcionamento

A perda da referêcia de contexto provoca, entre outras coisas, posições indesejadas da ferramenta!

Utilizar posicionamento com introdução manual

- Selecionar o modo de funcionamento
 Posicionam.c/ introd. manual
- Programar a função disponível desejada
- Ţ]
- Premir a tecla NC-START
- O comando executa o bloco NC realçado.
 Mais informações: "Programar e executar maquinagens simples", Página 600



Limitação

As funções seguintes não estão disponíveis no modo de funcionamento **Posicionam.c/ introd. manual**:

- Livre programação de contornos FK
- Chamada de programa
 - PGM CALL
 - SEL PGM
 - CALL SELECTED PGM
- Gráfico de programação
- Gráfico de execução de programa



Através das softkeys SELECAO BLOCO, CORTAR

BLOCO, etc., também é possível reutilizar confortável e rapidamente programas parciais de outros programas NC.

Mais informações: "Marcar, copiar, cortar e inserir programas parciais", Página 142



As softkeys LISTA PARÂMET. Q e Q INFO permitem

controlar e modificar parâmetros Q. **Mais informações:** "Controlar e modificar parâmetros Q", Página 346

15 Posicionamento com introdução manual

15.1 Programar e executar maquinagens simples

Exemplo 1

Pretende-se efetuar um furo de 20 mm de profundidade numa peça de trabalho específica. Depois de se fixar e centrar a peça de trabalho, e de se definir o ponto de referência, pode-se programar e executar o furo com poucos blocos de programação.

Primeiro, posiciona-se previamente a ferramenta com blocos lineares sobre a peça e a uma distância de segurança de 5 mm sobre a posição do furo. Depois, efetua-se o furo com o ciclo **200 FURAR**.



GIN PGM ŞMDI MM	
OL CALL 1 Z S2000	Chamar a ferramenta: eixo da ferramenta Z,
	Velocidade do mandril 2000 r.p.m.
Z+200 R0 FMAX	Retirar a ferramenta (F MAX = marcha rápida)
X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Posicionar com F MAX a ferramenta sobre o furo, mandril ligado
(CL DEF 200 FURAR	Definição do ciclo FURAR
Q200=5 ;DISTANCIA SEGURANCA	Distância de segurança da ferramenta sobre o furo
Q201=-15 ;PROFUNDIDADE	Profundidade do furo (sinal = direção da maquinagem)
Q206=250 ;AVANCO INCREMENTO	Avanço do furo
Q202=5 ;INCREMENTO	Profundidade de passo antes de retirar a ferramenta
Q210=0 ;TEMPO ESPERA EM CIMA	Tempo de espera após cada retirada em segundos
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE	Coordenada da superfície da peça de trabalho
2204=20 ;2. DIST. SEGURANCA	Distância de segurança da ferramenta sobre o furo
Q211=0.2 ;TEMPO ESP. EM BAIXO	Tempo de espera em segundos na base do furo
Q395=0 ;REFER. PROFUNDIDADE	Profundidade referida à extremidade da ferramenta ou à parte cilíndrica da ferramenta
(CL CALL	Chamada do ciclo FURAR
Z+200 R0 FMAX M2	Retirar a ferramenta
ID PGM \$MDI MM	Final do programa
	rinal do programa

Função linear: Mais informações: "Reta L", Página 261

Fazer cópias de segurança de programas de \$MDI

O ficheiro \$MDI é usado para programas curtos e necessários de forma transitória. Se, no entanto, for preciso guardar um programa, proceda da seguinte forma:



PGM MGT

ŧ

- Modo de funcionamento: Premir a tecla
 Programar
- Chamar a Gestão de Ficheiros: premir a tecla PGM MGT



Marcar ficheiro **\$MDI**



Copiar ficheiro: premir a softkey COPIAR

FICHEIRO DE DESTINO =

Introduza o nome com o qual pretende guardar o conteúdo atual do ficheiro \$MDI, p. ex., FURO.

Premir a softkey OK

FIM

ок

Sair da Gestão de ficheiros: premir a softkey FIM

Mais informações: "Copiar um só ficheiro", Página 153

16

Teste do programa e execução do programa

16 Teste do programa e execução do programa

16.1 Gráficos (Opção #20)

16.1 Gráficos (Opção #20)

Aplicação

Nos modos de funcionamento **Execucao passo a passo** e **Execucao continua**, assim como no modo de funcionamento **Teste de programa**, o TNC simula uma maquinagem graficamente.

- O TNC oferece as seguintes vistas:
- Vista de cima
- Representação em 3 planos
- Representação 3D



Além disso, no modo de funcionamento **Teste de programa**, tem à disposição um gráfico de linhas 3D.

O gráfico do TNC corresponde à representação de uma peça de trabalho definida maquinada com uma ferramenta cilíndrica.

Com a tabela de ferramentas ativa, o TNC considera adicionalmente os registos nas colunas LCUTS, T-ANGLE e R2.

- O TNC não mostra o gráfico quando
- o programa atual não contém uma definição de bloco válida
- não está selecionado nenhum programa
- o bloco BLK-FORM ainda não foi processado na definição do bloco com a ajuda de um subprograma



Os programas com maquinagem de cinco eixos ou inclinada podem reduzir a velocidade da simulação. Com o menu MOD **Definições de gráficos**, pode diminuir a **Qualidade do modelo** e, deste modo, aumentar a velocidade da simulação.

Gráfico sem opção #20 Advanced graphic features

Sem a opção #20, nos modos de funcionamento **Execucao passo a passo** e **Execucao continua**, assim como no modo de funcionamento **Teste de programa**, não está disponível nenhum modelo.

As softkeys **PROGRAMA + GRAFICOS** e **GRAFICO** apresentam-se a cinzento.

O gráfico de linhas no modo de funcionamento **Programar** funciona também sem a opção #20.

Definir a velocidade do teste do programa



A velocidade definida em último lugar permanece ativa até ocorrer um corte de energia. Quando o comando é ligado, a velocidade é ajustada para MAX.

Depois de ter iniciado um programa, o TNC indica as seguintes softkeys com as quais pode ajustar a velocidade de simulação:

Softkey	Funções
1:1	Testar o programa com a velocidade com a qual também é executado (são tomados em conta os avanços programados)
	Aumentar incrementalmente a velocidade de simulação
	Diminuir incrementalmente a velocidade de simulação
MAX	Testar o programa com a velocidade máxima possível (Ajuste básico)

possível (Ajuste básico)

Também é possível ajustar a velocidade da simulação antes de iniciar um programa:



- Selecionar as funções para o ajuste da velocidade da simulação
- Selecionar a função pretendida através da softkey, por exemplo, aumentar incrementalmente a velocidade da simulação

16 Teste do programa e execução do programa

16.1 Gráficos (Opção #20)

Resumo: Vistas

Nos modos de funcionamento **Execucao passo a passo** e **Execucao continua**, assim como no modo de funcionamento **Teste de programa**, o TNC mostra as seguintes softkeys:

Softkey	Mudar
	Vista de cima
	Representação em 3 planos
	Representação 3D



a posição das softkeys depende do modo de funcionamento selecionado.

O modo de funcionamento **Teste de programa** oferece adicionalmente as seguintes vistas:

Softkey	Mudar
VISTAS	Visualização em volume
VISTAS	Visualização em volume e percursos da ferramenta
VISTAS	Percursos da ferramenta

Limitações durante a execução do programa

_	
	V

O resultado da simulação pode ser incorreto, caso o computador do TNC seja sobrecarregado com tarefas de maquinagem complicadas.

Representação 3D

Selecionar a representação 3D:

Com a representação 3D, pode representar pormenorizadamente a superfície da peça de trabalho maquinada. O TNC cria relações realistas de luz e sombra através de uma fonte de luz simulada.



Premir a softkey Representação 3D



Rodar, aplicar zoom e deslocar a representação 3D



 \triangleright

Selecionar funções para rodar e aplicar zoom: o TNC mostra as seguintes softkeys

Softkeys	Função
	Rodar na vertical a representação em passos de 5°
	Rodar na horizontal a representação em passos de 5°
+	Ampliar gradualmente a representação
-	Reduzir gradualmente a representação
1:1	Repor a representação no tamanho e ângulo originais

Continuar a comutar a barra de softkeys

Softkeys	Função
1	Deslocar a representação para cima e para baixo
	Deslocar a representação para a esquerda e para a direita
1:1	Repor a representação na posição e ângulo originais

Poderá alterar a representação o gráfico também o com o rato. Dispõe-se das seguintes funções:

- Para rodar o modelo representado em três dimensões: manter o botão direito do rato pressionado e deslocar o rato Se pressionar simultaneamente a tecla Shift, poderá girar o modelo apenas na horizontal ou na vertical
- Para deslocar o modelo representado: manter premido o botão intermédio do rato ou a roda do rato, e movimentar o mesmo.
 Se pressionar simultaneamente a tecla Shift, poderá deslocar o modelo apenas na horizontal ou na vertical
- Para ampliar uma determinada área: selecionar a área com o botão esquerdo do rato pressionado. Quando soltar o botão esquerdo do rato, o TNC amplia a vista
- Para ampliar ou reduzir rapidamente uma área qualquer: girar a roda do rato para a frente ou para trás
- Para regressar à vista padrão: premir a tecla Shift e fazer simultaneamente duplo clique com o botão direito do rato. Se apenas fizer duplo clique com o botão direito do rato, o ângulo de rotação mantém-se inalterado

16 Teste do programa e execução do programa

16.1 Gráficos (Opção #20)

Representação 3D no modo de funcionamento Teste de programa

O modo de funcionamento Teste de programa oferece adicionalmente as seguintes vistas:

Softkeys	Função
VISTAS	Visualização em volume
VISTAS	Visualização em volume e percursos da ferramenta
VISTAS	Percursos da ferramenta

O modo de funcionamento Teste de programa oferece adicionalmente as seguintes funções:

Softkeys	Função
QUADRO DE BLOCO OFF ON	Mostrar moldura do bloco
ARESTAS PECA TRAB OFF ON	Realçar arestas da peça de trabalho no modelo 3D
PECA TRAB TRANSP. OFF ON	Mostrar a peça de trabalho transparente
MARCAR PTO.FINAL OFF ON	Indicar os pontos finais dos percursos da ferramenta
NÚMEROS BLOCO OFF ON	Indicar os números de bloco dos percursos da ferramenta
PECA TRAB ESC.CINZ COLORIDO	Mostrar a peça de trabalho a cores
REPOR MODELO DE VOLUMES	Restaurar modelo de sólido
REPOR PERCURSO FERRAMENTA	Restaurar trajetórias de ferramenta
VURSOS F-MAX VISUALIZ. OCULTAR	Visualizar movimentos em marcha rápida
MEDIÇÃO	Ativar medição
OFF ON	Quando a medição está ativada, o comando
	mostra aproximadamente as coordenadas
	o gráfico 3D da peça de trabalho.
	Tenha em atenção que o alcance das funções depende da qualidade do modelo ajustada. A qualidade do modelo seleciona-se na função MOD Definições de gráficos .



Modo de operacao... → Teste de programa



Com a visualização dos percursos da ferramenta, pode solicitar ao TNC a representação a três dimensões dos cursos de deslocação programados. Para identificar rapidamente os pormenores, está disponível uma potente função de zoom.

Através da visualização das trajetórias de ferramenta, é possível verificar possíveis irregularidades antes da maquinagem em programas criados externamente, para evitar marcas de maquinagem indesejadas sobre a peça de trabalho. Se forem emitidos pontos de pós-processamento incorretos, ocorrerão marcas de maquinagem.

O TNC apresenta os movimentos de deslocação em marcha rápida a vermelho.

Vista de cima

Selecionar a vista de cima no modo de funcionamento **Teste de programa**:

OUTRAS OPÇÕES VISTAS

- Premir a softkey OUTRAS OPÇÕES VISTAS
- Premir a softkey VISTA DE CIMA

Selecionar a vista de cima nos modos de funcionamento **Execucao passo** a **passo** e **Execucao continua**:

GRAFICO

- Premir a softkey GRAFICO
- Premir a softkey VISTA DE CIMA



16 Teste do programa e execução do programa

16.1 Gráficos (Opção #20)

Representação em 3 planos

A representação mostra três planos de secção e um modelo 3D, semelhante a um desenho técnico.

Selecionar a representação em 3 planos no modo de funcionamento **Teste de programa**:



Premir a softkey OUTRAS OPÇÕES VISTAS



Premir a softkey REPRESENTAÇÃO EM 3 PLANOS

Selecionar a representação em 3 planos nos modos de funcionamento **Execucao passo a passo** e **Execucao continua**:



Premir a softkey GRAFICO

Premir a softkey REPRESENTAÇÃO EM 3 PLANOS

Deslocar os planos de secção

Selecionar funções para deslocação do plano de corte: o TNC mostra as seguintes softkeys

Softkeys

Função

	Deslocar o plano da secção vertical para a direita ou para a esquerda
	Deslocar o plano da secção vertical para a frente ou para trás
	Deslocar o plano da secção horizontal para cima ou para baixo

A posição do plano de secção é visível no modelo 3D durante a deslocação.

O ajuste básico do plano de secção está selecionado de modo a que se encontre no centro do bloco no plano de maquinagem e no eixo da ferramenta no lado superior da peça de trabalho.

Colocar os planos de secção na posição básica:



 Selecionar a função de restauro dos planos de secção


Repetir a simulação gráfica

Pode-se simular quantas vezes se quiser um programa de maquinagem. Para esse efeito, é possível repor o gráfico para o bloco.

Softkey	Função
RESET BLK FORM	Mostrar bloco não maquinado nos modos de funcionamento Execucao passo a passo e Execução contínua:Execucao continua
REPOR MODELO DE VOLUMES	Mostrar bloco não maquinado no modo de funcionamento Teste de programa

Mostrar ferramenta

Tem a possibilidade de fazer mostrar a ferramenta durante a simulação, independentemente do modo de funcionamento.

Softkey	Função
FERRAMEN. VISUALIZ. OCULTAR	Execucao continua / Execucao passo a passo
	Teste de programa

16.1 Gráficos (Opção #20)

Determinar o tempo de maquinagem

Tempo de maquinagem no modo de funcionamento Teste de programa

O comando calcula a duração dos movimentos da ferramenta e indica-a como tempo de maquinagem no teste do programa. O comando considera os movimentos de avanço e os tempos de espera.

O tempo calculado pelo comando adequa-se apenas condicionado para os cálculos do tempo de acabamento, já que não tem em conta os tempos dependentes da máquina (p. ex., para a troca de ferramenta).

Tempo de maquinagem nos modos de funcionamento da máquina

Visualização do tempo desde o início do programa até ao seu fim. Se houver alguma interrupção, o tempo para.

Selecionar a função do cronómetro

\triangleright	

- Comutar a barra de softkeys até aparecer a softkey de seleção para as funções de cronómetro

- Selecionar funções do cronómetro
- Selecionar a função pretendida através da softkey, p. ex., memorizar a hora mostrada

Softkey Funções do cronómetro RRHIRZENAR Memorizar o tempo visualizado Image: Comparison of tempo visualizado Visualizar a soma dos tempos memorizados e visualizados RESET Apagar o tempo visualizado

Representação do bloco no espaço de trabalho (Opção #20) 16.2

16.2 Representação do bloco no espaço de trabalho (Opção #20)

Aplicação

No modo de funcionamento **Teste do programa**, é possível verificar graficamente a situação do bloco ou do ponto de referência no espaço de trabalho da máquina e ativar a supervisão deste espaço no modo de funcionamento **Teste do programa**: para isso, prima a softkey **PEC.BRUTO EM ESPAC. TRABALHO**. Com a softkey **SUPERVI. LIM. SOFT.** (segunda barra de softkeys) poderá ativar ou desativar a função.

Um paralelepípedo transparente representa o bloco, cujas dimensões estão representadas na tabela**BLK FORM**. O TNC vai buscar as dimensões à definição de bloco do programa selecionado.

Normalmente, não é importante para o Teste do Programa o sítio onde se encontra o bloco no espaço de trabalho. Se ativar a supervisão do espaço de trabalho, terá de deslocar o bloco "graficamente", de forma a que o bloco fique dentro do espaço de trabalho. Utilize para isso as softkeys apresentadas na tabela.

Além disso, poderá ativar o atual ponto de referência para o modo de funcionamento **Teste do programa**.

Softkeys	Função
	Deslocar o bloco na direção X positiva/ negativa
	Deslocar o bloco na direção Y positiva/ negativa
	Deslocar o bloco na direção Z positiva/ negativa
	Visualizar o bloco referido ao ponto de referência
Supervi. lim. soft.	Ligar ou desligar a função de supervisão
PONTO REF. MÁQUINA OFF ON	Mostrar ponto de referência da máquina
Tenha CYLIN bloco	a em consideração que também em BLK FORM IDER é apresentado um paralelepípedo como no espaço de trabalho.

Quando se utilize **BLK FORM ROTATION**, não é representado nenhum bloco no espaço de trabalho.



16.3 Funções para a visualização do programa

16.3 Funções para a visualização do programa

Resumo

Nos modos de funcionamento **Execucao passo a passo** e **Execucao continua**, o TNC mostra as softkeys com que se pode visualizar o programa de maquinagem por páginas:

Softkey	Funções
	Passar uma página para trás no programa
	Passar uma página à frente no programa
	Selecionar o início do programa
FIM	Selecionar o fim do programa

16

16.4 Teste do programa

Aplicação

No modo de funcionamento **Teste de programa** é simulado o desenvolvimento de programas e partes do programa para reduzir erros na sua execução. O TNC ajuda-o a procurar

- incompatibilidades geométricas
- falta de indicações
- saltos não executáveis
- estragos no espaço de trabalho

Para além disso, pode-se usar as seguintes funções:

- Teste do programa bloco a bloco
- Interrupção do teste em qualquer bloco
- Saltar blocos
- Funções para a representação gráfica
- Calcular o tempo de maquinagem
- Visualização de estado adicional

16.4 Teste do programa



Executar teste de programa



Com o carregador de ferramentas central ativo, é necessário ter ativado uma tabela de ferramentas para o teste do programa (estado S). Para isso, selecione a tabela de ferramentas desejada no modo de funcionamento **Teste de programa** por meio da gestão de ficheiros.

Pode escolher a tabela de preset que quiser para o teste do programa (Estado S).

Após **REPOR + ARRANQUE**, o ponto de referência da **Preset.pr** (execução) ativo nesse momento encontra-se automaticamente na linha 0 da tabela de preset carregada temporariamente. Ao iniciar o teste do programa, a linha 0 mantém-se selecionada até se definir um outro ponto de referência no programa NC. Todos os pontos de referência de linhas > 0 são lidos pelo comando a partir da tabela de preset selecionada para o teste do programa.

Com a função **PEC.BRUTO EM ESPAC. TRABALHO** ativa-se uma supervisão de espaço de trabalho para o teste do programa.

Mais informações: "Representação do bloco no espaço de trabalho (Opção #20)", Página 615

ſ	€	-	
_		_	

- Modo de funcionamento: premir a tecla Teste de programa
- PGM MGT
- Gestão de ficheiros: premir a tecla PGM MGT e selecionar o ficheiro que se deseja testar

O TNC mostra as seguintes softkeys:

Softkey	Funções
RESET + START	Anular o bloco, anular dados de ferramenta existentes até agora e verificar o programa completo
START	Verificar todo o programa
START PASSO	Verificar cada bloco NC por separado
STOP NA LINHA	Executa o Teste de programa até ao bloco N
STOP	Parar o teste do programa (a softkey surge apenas quando tiver iniciado o teste do programa)

Pode interromper e retomar o teste do programa a qualquer momento – mesmo durante os ciclos de maquinagem. Para poder retomar o teste não pode executar as seguintes ações:

- scolher um outro bloco com a tecla de seta ou a tecla GOTO
- Executar alterações no programa
- selecionar um novo programa

16.4 Teste do programa

Executar o Teste de programa até um determinado bloco

Com **STOP NA LINHA**, o TNC executa o **Teste de programa** apenas até ao bloco com o número de bloco **N**.

Para parar o **Teste de programa** num bloco qualquer, proceda da seguinte forma:



Premir a softkey STOP NA LINHA

- Pare na linha Nr.= Introduzir número de bloco no qual a simulação deve parar
- PGM = Introduzir o nome do programa em que está o bloco com o número de bloco selecionado. O comando mostra o nome do programa selecionado; se a paragem tiver que ocorrer num programa chamado com PGM CALL, então deve-se registar este nome
- Repeticoes = introduzir a quantidade de repetições que se devem executar se N se encontrar dentro de uma repetição parcial do programa.
 Default 1: o comando para antes da simulação de N

Possibilidades no estado parado

Se interromper o **Teste de programa** com a função**STOP NA LINHA**, no estado parado dispõe das seguintes possibilidades:

- Ligar ou desligar Saltar blocos
- Ligar ou desligar Paragem facultativa do programa
- Alterar a resolução do gráfico e o modelo
- Alterar o programa NC no modo de funcionamento Programar

Se alterar o programa NC no modo de funcionamento **Programar**, a simulação comporta-se da seguinte forma:

- Alteração antes da posição de interrupção: a simulação começa pela frente
- Alteração após a posição de interrupção: com GOTO, é possível o posicionamento sobre a posição de interrupção



16.5 Execução do programa

Aplicação

No modo de funcionamento **Execucao continua**, o TNC executa o programa de maquinagem de forma contínua até ao seu fim ou até uma interrupção.

No modo de funcionamento **Execucao passo a passo**, o TNC executa cada bloco isoladamente depois de se acionar a tecla **NC-START**. Com ciclos de padrões de pontos e **CYCL CALL PAT**, o comando para após cada ponto.

As funções do TNC seguintes podem ser utilizadas nos modos de funcionamento **Execucao passo a passo** e **Execucao continua**:

- Interromper a execução do programa
- Executar o programa a partir de um determinado bloco
- Saltar blocos
- Editar a tabela de ferramentas TOOL.T
- Controlar e modificar parâmetros Q
- Sobrepor posicionamento do volante
- Funções para a representação gráfica
- Visualização de estado adicional



16.5 Execução do programa

Executar programa de maquinagem

Preparação

- 1 Fixar a peça na mesa da máquina
- 2 Memorização do ponto de referência
- 3 Selecionar as tabelas necessárias e os ficheiros de paletes (estado M)
- 4 Selecionar o programa de maquinagem (estado M)



Com os potenciómetros, é possível modificar o avanço e a velocidade do mandril.



Consulte o manual da sua máquina! O

comportamento desta função depende da máquina.

Através da softkey **FMAX**, pode reduzir a velocidade de avanço. A redução é válida para todos os movimentos de marcha rápida e avanço. O valor que introduzir permanecerá ativo após desligar ou ligar.

Execução contínua do programa

Executar o programa de maquinagem com a tecla NC-START

Execução do programa bloco a bloco

 Iniciar cada bloco do programa de maquinagem individualmente com a tecla NC-START

Interromper, parar ou cancelar maquinagem

Pode-se parar a execução do programa de diferentes maneiras:

- Interromper a execução do programa, p. ex., através da função auxiliar MO
- Parar a execução do programa, p. ex., mediante a tecla **NC-STOP**
- Cancelar a execução do programa, p. ex., com a tecla NC-STOP associada à softkey STOP INTERNO
- Terminar a execução do programa, p. ex., com as funções auxiliares M2 ou M30

O comando mostra o estado atual da execução do programa na visualização de estado.

Mais informações: "Visualização de estado geral", Página 88

Diferentemente do estado parado, a execução do programa interrompida ou cancelada (terminada) permite, entre outras coisas, as seguintes ações do utilizador:

- Selecionar modo de funcionamento
- Verificar e, se necessário, alterar parâmetros Q através da função Q INFO
- Alterar opcionalmente a definição da interrupção programada com M1
- Alterar a definição do salto de blocos NC programado com I



Se, durante a execução do programa, o comando deteta um erro importante, então interrompe automaticamente a maquinagem. Exemplo: chamada de ciclo com o mandril parado

¹⁶ Teste do programa e execução do programa

16.5 Execução do programa

Interrupções comandadas pelo programa

Pode determinar as interrupções diretamente no programa de maquinagem. O comando interrompe a execução do programa no bloco NC que contenha uma das seguintes introduções:

- paragem programada **PARAR** (com e sem função auxiliar)
- paragem programada MO
- paragem condicional M1



Atenção, perigo de colisão!

O comando perde informações de programa com efeito modal e, desse modo, a chamada referência de contexto, após as seguintes operações:

- Movimento do cursor para outro bloco NC
- Instrução de salto GOTO para outro bloco NC
- Edição de um bloco NC

A perda da referêcia de contexto provoca, entre outras coisas, posições indesejadas da ferramenta!



A função auxiliar **M6** pode, igualmente, induzir uma interrupção da execução do programa. O alcance funcional da função auxiliar é determinado pelo fabricante da máquina.

Interrupção manual do programa

Durante a execução de um programa de maquinagem no modo de funcionamento **Execucao continua**, selecione o modo de funcionamento **Execucao passo a passo**. O comando interrompe a maquinagem depois de concluir o passo de maquinagem atual.

Cancelar a maquinagem

- Premir a tecla **NC-STOP**
- đ
- > O comando não termina o bloco NC atual
- O comando apresenta na visualização de estado o símbolo do estado parado
- Não são possíveis intervenções como, p. ex., uma troca de modo de funcionamento
- É possível continuar o programa com a tecla NC-START
- Premir a softkey STOP INTERNO
- O comando apresenta na visualização de estado o símbolo da interrupção de programa
- O comando apresenta na visualização de estado o símbolo do estado terminado, inativo
- São novamente possíveis intervenções como, p. ex., uma troca de modo de funcionamento

.

16

16.5 Execução do programa

Deslocar os eixos da máquina durante uma interrupção

Durante uma interrupção, existe a possibilidade de deslocar os eixos da máquina com o modo de funcionamento **Modo de operacao manual**.



Atenção, perigo de colisão!

Se se interromper a execução do programa num plano inclinado de maquinagem, pode-se comutar o sistema de coordenadas entre inclinado e não inclinado e comutar a direção ativa do eixo da ferramenta com a softkey **3D ROT**.

O TNC avalia a seguir a função das teclas de direção dos eixos, do volante e lógica de reaproximação. Ao retirar, deve ter em conta que esteja ativado o sistema de coordenadas correto e eventualmente que estejam introduzidos os valores angulares dos eixos rotativos no menu 3D-ROT.

Alterar o ponto de referência durante uma interrupção

Se o ponto de referência ativo for alterado durante uma interrupção, a reentrada na execução do programa só é possível com **GOTO** ou com processo a partir de um bloco na posição de interrupção.

Exemplo de utilização: Retirar o mandril depois de uma rotura de ferramenta.

- Interromper a maquinagem
- Desbloquear as teclas de direção dos eixos: premir a softkey OPERACAO MANUAL
- Deslocar os eixos da máquina com as teclas de direção dos eixos



Em algumas máquinas, depois de se premir a softkey OPERACAO MANUAL, é necessário pressionar a tecla NC-START para desbloquear as teclas de direção dos eixos. Consulte o manual da sua máquina!

Continuar a execução do programa após uma interrupção



Se interromper um programa NC por meio da softkey **STOP INTERNO**, deve iniciar a maquinagem no início do programa ou através da função **AVANCE BLOQUE**. Nos ciclos de maquinagem, o processo de bloco

efetua-se sempre no início do ciclo. Se a execução do programa é interrompida durante um ciclo de maquinagem, após um processo de bloco, o comando repete passos de maquinagem que já aí tenham sido executados.

Quando interromper a execução do programa dentro de uma repetição parcial do programa ou dentro de um subprograma, será necessário aproximar de novo à posição onde interrompeu o programa com a função **AVANCE BLOQUE**.

Na interrupção da execução de um programa, o TNC memoriza

- os dados da última ferramenta chamada
- as conversões de coordenadas ativas (p. ex., deslocação do ponto zero, rotação, espelhamento)
- as coordenadas do último ponto central do círculo definido



Tenha em conta que os dados memorizados ficam ativados enquanto não forem anulados (p. ex., enquanto se seleciona um novo programa).

Os dados memorizados são utilizados para a reentrada no contorno depois da deslocação manual dos eixos da máquina durante uma interrupção (softkey **IR A POSICAO**).

Continuar a execução do programa com a tecla NC-Start

Depois de uma interrupção, é possível continuar a execução do programa com a tecla **NC-START** sempre que se tenha parado o programa de uma das seguintes formas:

- Tecla NC-STOPP pressionada
- Interrupção programada

Continuar a execução do programa depois de um erro

Com mensagem de erro apagável:

- Eliminar a causa do erro
- Apagar a mensagem de erro do ecrã: premir a tecla CE
- Arrancar de novo ou continuar a execução do programa no mesmo lugar onde foi interrompido

16.5 Execução do programa

Retirar após corte de corrente



O modo de funcionamento **Retirar** é fornecido e ajustado pelo fabricante da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Com o modo de funcionamento **Retirar**, pode retirar a ferramenta após um corte de corrente.

Caso se tenha ativado um limite de avanço antes do corte de corrente, então aquele continua ativo. O limite de avanço pode ser desativado através da softkey **SUPRIMIR LIMITE DO AVANÇO**.

O modo de funcionamento **Retirar** pode ser selecionado nos estados seguintes:

- Interrupção de corrente
- Falta tensão de comando para os relés
- Passar os pontos de referência

O modo de funcionamento **Retirar** oferece os seguintes modos de deslocação:

Modo	Função
Eixos da	Movimentos de todos os eixos no sistema
máquina	de coordenadas da máquina
Sistema	Movimentos de todos os eixos no sistema
inclinado	de coordenadas ativo
	Parâmetros atuantes: Posição dos eixos basculantes
Eixo da	Movimentos do eixo da ferramenta no
ferramenta	sistema de coordenadas ativo
Rosca	Movimentos do eixo da ferramenta no sistema de coordenadas ativo com movimento de compensação do mandril Parâmetros atuantes: Passo de rosca e direção de rotação



Se a inclinação do plano de maquinagem (opção #8) estiver habilitada no TNC, o modo de deslocação **sistema inclinado** estará à disposição.

O TNC pré-seleciona o modo de deslocação e os parâmetros correspondentes automaticamente. Se o modo de deslocação ou os parâmetros não tiverem sido corretamente pré-selecionados, é possível ajustá-los manualmente.

Atenção, perigo de colisão!

O TNC aplica os valores de eixo memorizados em último lugar para eixos não referenciados. Em geral, os valores dos eixos não correspondem exatamente às posições efetivas dos eixos!

Daí pode resultar, entre outras coisas, que o TNC, ao deslocar na direção da ferramenta, não desloque a ferramenta exatamente ao longo da direção efetiva da ferramenta. Se a ferramenta ainda está em contacto com a peça de trabalho, isso pode causar tensões ou danos numa peça de trabalho e na ferramenta. Tensões ou danos numa peça de trabalho e na ferramenta também podem ocorrer devido à desaceleração ou travagem descontrolada dos eixos após um corte de corrente. Se a ferramenta ainda está em contacto com a peça de trabalho, desloque cuidadosamente os eixos. Ajuste o override do avanço a valores baixos. Caso utilize o volante, selecione um fator de avanço baixo.

A supervisão da área de deslocação não está disponível para eixos não referenciados. Observe os eixos enquanto os movimenta. Não desloque até aos limites da área de deslocação.

Exemplo

A corrente falhou enquanto um ciclo de corte de rosca estava a ser processado no plano de maquinagem inclinado. É necessário retirar a broca de roscagem:

Ligar a tensão de alimentação do TNC e da máquina: o TNC faz arrancar o sistema operativo. Este processo pode durar alguns minutos. Em seguida, o TNC mostra o diálogo de interrupção de corrente no cabeçalho do ecrã.



CE

- Ativar o modo de funcionamento Retirar : premir a softkey RETIRAR. O TNC mostra a mensagem Retirada selecionada
- Confirmar corte de corrente: premir a tecla CE O TNC compila o programa PLC
- Ligar a tensão de comando: o TNC verifica o funcionamento do circuito de paragem de emergência. Se pelo menos um eixo não estiver referenciado, será necessário comparar os valores de posição mostrados com os valores efetivos dos eixos e confirmar a coincidência; se necessário, continuar com o diálogo

16.5 Execução do programa

- Verificar o modo de deslocação pré-selecionado: eventualmente, selecionar ROSCADO
- Verificar o modo de deslocação pré-selecionado: eventualmente, introduzir o passo de rosca
- Verificar a direção de rotação pré-selecionada: eventualmente, selecionar a direção de rotação da rosca.
 Rosca à direita: o mandril roda em sentido horário ao entrar na peça de trabalho, em sentido anti-horário ao sair Rosca à esquerda: o mandril roda em sentido horário ao entrar na peça de trabalho, em sentido anti-horário ao sair



Ativar Retirar: premir a softkey **RETIRAR**

- Retirar: retirar a ferramenta com as teclas de direção dos eixos ou com o volante eletrónico
 Tecla de eixo Z+: Sair da peça de trabalho
 - Tecla de eixo Z-: Entrar na peça de trabalho



 Sair de retirar: regressar ao nível de softkey original

TERMINAR RETIRAR

- Terminar o modo de funcionamento Retirar : premir a softkey TERMINAR RETIRAR. O TNC verifica se o modo de funcionamento Retirar pode ser terminado; se necessário, continuar com o diálogo
- Responder à pergunta de segurança: caso a ferramenta não tenha sido retirada corretamente, premir a softkey NAO. Caso a ferramenta tenha sido retirada corretamente, premir a softkey SIM. O TNC oculta o diálogo Retirada selecionada
- Inicializar a máquina: se necessário, passar sobre os pontos de referência
- Estabelecer o estado da máquina desejado: se necessário, restaurar o plano de maquinagem inclinado

Entrada qualquer no programa: processo a partir dum bloco



Atenção, perigo de colisão!

Ao entrar-se com a tecla **GOTO** e o número do bloco NC, tanto o TNC como o PLC não executam nenhumas funções que garantam uma entrada segura.

Para entrar com segurança, utilize sempre a função **AVANCE BLOQUE**



A função **AVANCE BLOQUE** deve ser ativada e ajustada pelo fabricante da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Com a função **AVANCE BLOQUE**, pode executar um programa NC a partir de um bloco NC livremente selecionável. A maquinagem da peça de trabalho até esse bloco NC é calculada pelo comando.

Se o programa NC tiver sido cancelado nas circunstâncias seguintes, o comando memoriza a posição de interrupção:

- Softkey STOP INTERNO
- Desligamento de emergência
- Corte de corrente

As várias possibilidades para executar o processo de bloco são as seguintes:

- Processo de bloco no programa principal, eventualmente com repetições
- Processo de bloco com vários níveis em subprogramas e ciclos de apalpação
- Processo de bloco em tabelas de pontos
- Processo de bloco em programas de paletes

No início do processo de bloco, o comando restaura todos os dados como na seleção de um programa NC. Durante o processo de bloco, podes-se alternar entre **Execucao continua** e **Execucao passo a passo**.

Os ciclos de apalpação são saltados com um processo de bloco. Os parâmetros de resultado destes ciclos, eventualmente, não contêm valores. Se desejar continuar a trabalhar com os resultados de um ciclo de apalpação, utilize o processo de bloco de vários níveis.



- Não pode utilizar o processo de bloco se:
- o filtro stretch estiver ativado
- se utilizarem os ciclos de apalpação 0, 1, 3 e 4 na fase de procura do processo de bloco



16.5 Execução do programa

Procedimento para processo de bloco simples

 \Rightarrow

O comando só oferece na janela sobreposta os diálogos necessários para a operação.

>	A	PAR	TIR	0
	ŧ			1
L				

AVANCADO

- Premir a softkey AVANCE BLOQUE
- O comando mostra uma janela sobreposta em que está predefinido o programa principal ativo.
- Processo de bloco até: N = Introduzir o número do bloco NC no qual se entra no programa NC
- PGM = Verificar o nome e caminho do programa NC no qual se encontra o bloco NC ou introduzir SELECC. com a ajuda da softkey
- Repeticoes = Introduzir o número de maquinagens que se deve ter em conta no processo de bloco, se o bloco NC se encontrar dentro de uma repetição parcial do programa.
 Default 1 identifica a primeira maquinagem
- Se necessário, premir a softkey AVANÇADO, para selecionar a última interrupção guardada
- Premir a tecla **NC-START**
- > O comando inicia o processo de bloco, calcula até ao bloco NC introduzido e mostra o diálogo seguinte.

Se o estado da máquina tiver sido alterado:

- Premir a tecla NC-START
 - O comando restaura outra vez o estado da máquina, p. ex., TOOL CALL, funções M e mostra o diálogo seguinte.

Se as posições dos eixos tiverem sido alteradas:

- Premir a tecla NC-START
 - O comando desloca até às posições indicadas pela sequência estabelecida e mostra o diálogo seguinte.
 Aproximar aos eixos na sequência própria

selecionada:

Mais informações: "Reaproximação ao contorno", Página 636

- Premir a tecla NC-START
 - > O comando continua a executar o programa NC.

Exemplo para processo de bloco simples

Após uma paragem interna, pretende-se entrar no bloco 12 na terceira maquinagem de LBL 1.

Na janela sobreposta, introduza os seguintes dados:

- Processo de bloco até: N =12
- Repeticoes = 3

16

Procedimento para processo de bloco com vários níveis

Quando se entre, p. ex., num subprograma que é chamado várias vezes pelo programa principal, utiliza-se o processo de bloco com vários níveis. Dessa forma, salta-se primeiro no programa principal até à chamada de subprograma desejada. A função **CONTINUAR PROC.BLOCO** serve para continuar a saltar a partir deste ponto.

O comando só oferece na janela sobreposta os diálogos necessários para a operação. Também é possível saltar até à posição de entrada seguinte sem restaurar o estado da máquina e as posições de eixo da primeira posição de entrada. Para isso, prima a softkey **CONTINUAR PROC.BLOCO** antes de confirmar o restauro com a tecla **NC-START**.

Processo de bloco até à primeira posição de entrada:

- Premir a softkey AVANCE BLOQUE
 Introduzir o primeiro bloco NC em que se quer entrar
 Se necessário, premir a softkey AVANÇADO, para
- AVANÇADO OFF ON
- selecionar a última interrupção guardada
- Premir a tecla NC-START
- O comando inicia o processo de bloco e calcula até ao bloco NC introduzido.

Caso o comando deva restaurar o estado da máquina do bloco NC introduzido:



- Premir a tecla NC-START
- O comando restaura outra vez o estado da máquina, p. ex., TOOL CALL, funções M.

Caso o comando deva restaurar as posições de eixo:

- Premir a tecla NC-START
- O comando desloca até às posições indicadas pela sequência estabelecida.

Caso o comando deva executar o bloco NC:



Se necessário, selecionar o modo de

- funcionamento **Execucao passo a passo**

Premir a tecla NC-START

> O comando executa o bloco NC.

Processo de bloco até à posição de entrada seguinte:

- CONTINUAR PROC.BLOCO
- Premir a softkey CONTINUAR PROC.BLOCO
- Introduzir o bloco NC em que se quer entrar

Se o estado da máquina tiver sido alterado:



Premir a tecla NC-START

Se as posições dos eixos tiverem sido alteradas:



Premir a tecla NC-START

Caso o comando deva executar o bloco NC:

16.5 Execução do programa

	Premir a tecla NC-START
	 Se necessário, repetir os passos, para saltar até à posição de entrada seguinte
f T	Premir a tecla NC-START
	> O comando continua a executar o programa NC.
Exemplo p	para processo de bloco com vários níveis
Executa-se subprograr trabalha-se apalpação	e um programa principal com várias chamadas de na para o programa Sub.h. No programa principal, com um ciclo de apalpação. O resultado do ciclo de será utilizado posteriormente para o posicionamento.
Após uma segunda cł encontra-s apalpação posição de	paragem interna, pretende-se entrar no bloco 8 na namada do subprograma. Esta chamada de subprograma e no bloco 53 do programa principal. O ciclo de está no bloco 28 do programa principal, ou seja, antes da entrada desejada.
A PARTIR	Premir a softkey AVANCE BLOQUE
	Na janela sobreposta, introduza os seguintes dados:
	Processo de bloco até: N =28
	Repeticoes = 1
	Se necessário, selecionar o modo de funcionamento Execucao passo a passo
	 Premir a tecla NC-START até que o comando execute o ciclo de apalpação
	> O comando guarda o resultado.
CONTINUAR	Premir a softkey CONTINUAR PROC.BLOCO
	 Na janela sobreposta, introduza os seguintes dados:
	Processo de bloco até: N =53
	Repeticoes = 1
	 Premir a tecla NC-START até que o comando execute o bloco NC
	> O comando salta para o subprograma Sub.h.
CONTINUAR	Premir a softkey CONTINUAR PROC.BLOCO
	Na janela sobreposta, introduza os seguintes dados:
	Processo de bloco até: N =8
	Repeticoes = 1
	Premir a tecla NC-START até que o comando execute o bloco NC
	 O comando continua a executar o subprograma e, em seguida, salta de volta para o programa principal.

Processo de bloco em tabelas de pontos

Quando entre, p. ex., numa tabela de pontos que é chamada pelo programa principal, utilize a softkey **AVANÇADO**.



- Premir a softkey AVANCE BLOQUE
- > O comando mostra uma janela sobreposta.
- Premir a softkey **AVANÇADO**
 - > O comando expande a janela sobreposta.
 - Número dos pontos = Introduzir o número da linha da tabela de pontos onde se entra
 - Point file = Introduzir o nome e caminho da tabela de pontos
 - Se necessário, premir a softkey SELECIONAR ÚLTIMO BLOCO, para escolher a última interrupção guardada
 - Premir a tecla NC-START

Processo de bloco em programas de paletes

Com a gestão de paletes (opção #22), pode utilizar a função **AVANCE BLOQUE** também em conjunto com tabelas de paletes.

Quando se interrompe o processamento de uma tabela de paletes, o comando disponibiliza o bloco NC selecionado em último lugar do programa NC interrompido para a função **AVANCE BLOQUE**.



Com **AVANCE BLOQUE** em tabelas de paletes, define-se, além disso, o campo de introdução **Pallet line =**. A introdução refere-se à linha da tabela de paletes **NR**. A introdução é sempre obrigatória, dado que um programa NC também poder ocorrer várias vezes numa tabela de paletes.



- Premir a softkey AVANCE BLOQUE
- > O comando mostra uma janela sobreposta.
- Pallet line = Introduzir o número da linha da tabela de paletes
- Se necessário, introduzir Repeticoes =, se o bloco NC se encontrar dentro de uma repetição parcial do programa.
- AVANCADO OFF ON

- Eventualmente, premir a softkey **AVANÇADO**
- > O comando expande a janela sobreposta.
- Premir a softkey SELECIONAR ÚLTIMO BLOCO, para escolher a última interrupção guardada
- Premir a tecla NC-START





16.5 Execução do programa

Reaproximação ao contorno

Com a função IR A POSICAO, o TNC desloca a ferramenta para o contorno da peça de trabalho nas seguintes situações:

- Reaproximação depois de deslocar os eixos da máguina durante uma interrupção, executada sem STOP INTERNO
- Reaproximação num processo de bloco com AVANÇO PARA BLOCO N, p. ex., depois de uma interrupção com STOP INTERNO
- Se a posição de um eixo se tiver modificado depois da abertura do circuito de regulação durante uma interrupção do programa (dependente da máquina)



Para aproximar ao contorno, proceda da seguinte forma:



Premir a softkey IR A POSICAO



Se necessário, restabelecer o estado da máquina

Aproximar aos eixos na sequência que o comando mostra:

Premir a tecla NC-START

Aproximar aos eixos na seguência própria selecionada:

SELECC.
EIXO

- Premir a softkey SELECC. EIXO
- Premir a softkey de eixo do primeiro eixo
- Premir a tecla NC-START
 - Premir a softkey de eixo do segundo eixo
- Premir a tecla NC-START
 - Repetir o processo para cada eixo.



16.6 Arranque automático do programa

Aplicação



Para se poder executar um arranque automático do programa, o TNC tem que estar preparado pelo fabricante da sua máquina. Consulte o manual da sua máquina!



Atenção: perigo para o utilizador!

A função Início automático não pode ser utilizada na máquina, pois esta não possui um espaço de trabalho fechado.

Com a softkey **AUTOSTART**, pode iniciar o programa ativado num modo de funcionamento qualquer numa ocasião que se pode programar:



- Abrir a janela para determinar o momento de arranque
- Hora (hora:min:seg): hora a que se pretende que comece o programa
- Data (DD.MM.AAAA): Data em que se pretende que comece o programa
- Para ativar o arranque: premir a softkey **OK**

	C:\nc_prog\113.H		
→ 1	13.H		^ ^ M R
0	BEGIN PGM 113 MM		=
1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z-	+0	s
3	TOOL CALL Inicio programa automático		7
4	L Z+10 R Data actual	7 . 13	
5	L X+50 Tempo actual 11 :	57 : 46	тЛ
6	CYCL DEE Valation analysis	an araa) 112 M	
7	CYCL DEF Data (DD. MM. AA): 16	7 13	
0	CYCL DEE Hora (HRS:MIN:SEG): 9 :	1 : 42	
•	Start libertado sim		2
-	Autostart activo não		
		INTENDOF.	(A)
			OFF
-	16,470 C	+0.000	
	Z -10.000		F100% W
	Z - 10.000	T 4 2 S 2000	
	Z -10.000 Modo: NOM @1 F 0mm/min Ovr 100%	T 4 Z S 2000	OFF
	Z -10.000 Modo: NOM @1 0mm/min 0vr 1005	T 4 S 2000	

16.7 Saltar blocos

16.7 Saltar blocos

Aplicação

Os blocos que tenham sido caracterizados na programação com o sinal "/" podem saltar-se no **Teste de programa** ou na **Execução do programa contínua/bloco a bloco**:



Não executar nem testar os blocos NC com o sinal "/": colocar a softkey em LIGADO



Não executar nem testar os blocos NC com o sinal "/": colocar a softkey em DESLIGADO



Esta função não atua nos blocos **TOOL DEF**. Depois de uma interrupção de energia, mantém-se válido o último ajuste selecionado.

Introduzir o sinal "/"

No modo de funcionamento Programar, selecionar o bloco onde deve ser acrescentado o sinal de ocultação



Premir a softkey INSERIR

Apagar o sinal "/"

No modo de funcionamento Programar, selecionar o bloco onde deve ser apagado o sinal de ocultação

Premir a softkey **REMOVER**



HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

16.8 Paragem opcional da execução do programa

Aplicação



Consulte o manual da sua máquina! O comportamento desta função depende da

máquina.

O TNC interrompe de forma opcional a execução do programa em blocos em que está programado um M1. Quando se utiliza M1 no modo de funcionamento **Execução do programa**, o TNC não desliga o mandril nem o agente refrigerante.



Em blocos com M1, não interromper Execução do programa ou Teste de programa: colocar a softkey em DESLIGADO



Em blocos com M1, interromper Execução do programa ou Teste de programa: colocar a softkey em LIGADO



Funções MOD

17 Funções MOD

17.1 Função MOD

17.1 Função MOD

Através das funções MOD pode selecionar visualizações e possibilidades de introdução adicionais. Além disso, pode introduzir um código para ativar o acesso a áreas protegidas.

Selecionar funções MOD

Abrir a janela sobreposta com as funções MOD:



 Seleccionar as funções MOD: premir a tecla
 MOD. O TNC abre uma janela sobreposta onde as funções MOD disponíveis são visualizadas



Modificar ajustes

Nas funções MOD, para além do rato, também é possível navegar com o teclado:

- Com a tecla TAB do campo de introdução na janela da direita, mudar para a seleção das funções MOD na janela da esquerda
- Selecionar a função MOD
- Com a tecla TAB ou a tecla ENT, mudar para o campo de introdução
- Dependendo da função, introduzir o valor e confirmar com OK ou fazer uma seleção e confirmar com Aplicar



Quando se dispõe de várias possibilidades de ajuste, pode-se abrir uma janela premindo a tecla **GOTO** onde rapidamente se vêm todas as possibilidades de ajuste. Com a tecla **ENT**, selecione um ajuste. Se não quiser modificar o ajuste, feche a janela com a tecla **END**.

Sair das funções MOD

 Finalizar a função MOD: premir a softkey FIM ou a tecla END drücken

Resumo das funções MOD

Independentemente do modo de funcionamento selecionado, são disponibilizadas as seguintes funções:

Introdução de código

Código

Definições de visualização

- Indicadores de posição
- Unidade de medida (mm/poleg.) para a visualização de posição
- Introdução de programa para MDI
- Mostrar a hora
- Mostrar linha de informação

Definições de gráficos

- Tipo do modelo
- Qualidade do modelo

Definições da máquina

- Cinemática
- Limites de deslocação
- Ficheiro de aplicação da ferramenta
- Acesso externo

Definições do sistema

- Ajustar a hora do sistema
- Definir a ligação à rede
- Rede: Configuração do IP

Funções de diagnóstico

- Diagnóstico do bus
- Diagnóstico do acionamento
- Informação HeROS

Informação geral

- Versão de software
- Informação FCL
- Informação da licença
- Tempos de máquina



17

17 Funções MOD

17.2 Definições do gráfico

17.2 Definições do gráfico

Com a função MOD **Definições de gráficos**, pode selecionar o tipo do modelo e a qualidade do modelo .

As **Definições de gráficos** escolhem-se da seguinte forma:

- No menu MOD, selecione o grupo Definições de gráficos
- Selecionar o tipo do modelo
- Selecionar a qualidade do modelo
- Premir a softkey **APLICAR**
- ► Premir a softkey **OK**

Para a definição do gráfico do TNC, dispõe dos seguintes parâmetros de simulação:

Tipo do modelo

Símbolo mostrado	Seleção	Propriedades	Aplicação
	3D	muito pormenorizado, ocupa muito tempo e memória	Maquinagem de fresagem com indentações,
			maquinagem de fresagem com torneamento
	2.5D	rápido	Maquinagem de fresagem sem indentações
×	Sem modelo	muito rápido	Gráfico de linhas

Qualidade do modelo

Símbolo mostrado	Seleção	Propriedades
0000	Muito alta	alta taxa de transmissão de dados, representação exata da geometria da ferramenta,
		representação de pontos finais de bloco e números de bloco possível,
0000	Alta	alta taxa de transmissão de dados, representação exata da geometria da ferramenta
0000	Média	taxa de transmissão de dados média, geometria da ferramenta aproximada
0000	Baixa	taxa de transmissão de dados baixa, geometria da ferramenta menos aproximada

17.3 Definições da máquina

Acesso externo

Consulte o manual da sua máquina! O fabricante da máquina pode configurar as possibilidades de acesso externo.

Função dependente da máquina: com a softkey **TNCOPT**, pode permitir ou bloquear o acesso a um software de diagnóstico ou de colocação em funcionamento externo.

Com a função MOD **Acesso externo**, pode ativar ou bloquear o acesso ao TNC. Caso o acesso externo esteja bloqueado, deixa de ser possível a ligação ao TNC e a partilha de dados através de uma rede ou de uma ligação serial, p. ex., com o software de transferência de dados TNCremo.

Bloquear o acesso externo:

- No menu MOD, selecione o grupo Definições da máquina
- Selecionar o menu Acesso externo
- Coloque a softkey ACESSO EXTERNO LIGADO/DESLIGADO em DESLIGADO
- Prima a softkey OK



Funções MOD

17.3 Definições da máquina

Controlo de acesso específico do computador

Se o fabricante da sua máquina tiver ajustado o controlo de acesso específico do computador (parâmetro de máquina **CfgAccessCtrl** N.º 123400), tem a possibilidade de permitir o acesso a até 32 das ligações que tenha ativado. Escolha **Adicionar novamente**, para criar uma nova ligação. O TNC abre então uma janela de introdução, onde pode indicar os dados da ligação.

Definições de acesso

Nome de host	Nome de host do computador externo
IP do host	Endereço de rede do computador externo
Descrição	Informação adicional (o texto é mostrado juntamente na lista de síntese)
Modelo:	
Ethernet	Ligação de rede
Com 1	Interface em série 1
Com 2	Interface em série 2
Direitos de acesso:	
Perguntar	Em caso de acesso externo, o TNC abre um diálogo de consulta
Recusar	Não autorizar o acesso de rede
Autorizar	Permitir o acesso de rede sem pedido de confirmação

Se atribuir a uma ligação o direito de acesso **Inquire** e houver um acesso a partir desse endereço, o TNC abre uma janela sobreposta. que serve para permitir ou rejeitar o acesso externo:

Acesso externo	Autorização
Sim	Permitir uma vez
Sempre	Permitir permanentemente
Nunca	Recusar permanentemente
Não	Rejeitar uma vez



Na lista de síntese, a ligação ativa é assinalada por um ícone verde.

As ligações sem autorização de acesso apresentamse a cinzento na lista de síntese.



17 F

Introduzir os limites de deslocação



Consulte o manual da sua máquina!

A função **Limites de deslocação** deve ser fornecida e ajustada pelo fabricante da máquina.

A função MOD **Limites de deslocação** permite delimitar o percurso útil efetivo dentro da margem de deslocação máxima. Dessa forma, pode definir zonas de proteção em cada eixo para, p. ex., resguardar um divisor ótico contra uma colisão.

Introduzir limites de deslocação:

- No menu MOD, selecione o grupo **Definições da máquina**
- Selecione o menu Limites de deslocação
- Introduza os valores dos eixos desejados como valor REF ou aceite a posição atual com a softkey ACEITAÇÃO DA POSIÇÃO REAL
- Prima a softkey APLICAR. O TNC testa a validade dos valores introduzidos
- ► Prima a softkey **OK**

A zona de proteção fica automaticamente ativa assim que tiver definido um limite válido num eixo. As definições mantêm-se também após o reinício do comando.

Só é possível desligar a zona de proteção, apagando todos os valores ou premindo a softkey **ESVAZIAR TUDO**.

	Definicões e informação	9) n
Visualizaçı X Y Z B C	Initadução de cótipo Definições de visualização Definições de gráficos Definições de adquina Definições de adquina Ficherico de deplicação da Acess externo Definições de siltema Binformação geral	Linites de desiconção Nacional - Nacional Sector Se	
1 S 0 Ovr 100%		(140) <u>1400</u>	100% /
ок	ARLEGAR +	COPIAR INSERIR ESVAZIAR VALOR VALOR TUDO	SAIR

¹⁷ Funções MOD

17.3 Definições da máquina

Ficheiro de aplicação da ferramenta



A função de verificação da aplicação da ferramenta deve ser ativada pelo fabricante da máquina. Consulte o manual da sua máquina!

Com a função MOD **Ficheiro de aplicação da ferramenta**, pode decidir se o TNC nunca cria, cria uma vez ou cria sempre um ficheiro de aplicação da ferramenta.

Criar ficheiro de aplicação da ferramenta

- No menu MOD, selecione o grupo Definições da máquina
- Selecione o menu Ficheiro de aplicação da ferramenta
- Escolha a definição desejada para os modos de funcionamento Execução do programa contínua/bloco a bloco e Teste de programa
- Prima a softkey APLICAR
- Prima a softkey OK

Selecionar cinemática



A função **Selecção cinemática** deve ser ativada e ajustada pelo fabricante da máquina.

Consulte o manual da sua máquina!

Pode utilizar esta função para testar programas cuja cinemática não coincide com a cinemática ativa da máquina. Contanto que o fabricante tenha instalado várias cinemáticas na sua máquina e permitido a sua escolha, pode ativar uma destas cinemáticas através da função MOD. A cinemática da máquina não é afetada quando se escolhe uma cinemática para o teste de programa.



Atenção, perigo de colisão!

Se comutar a cinemática para o funcionamento da máquina, o TNC executa todos os movimentos de deslocação seguintes com a cinemática alterada.

Confirme se selecionou a cinemática correta no teste de programa ao examinar a peça de trabalho.
17.4 Definições do sistema

Ajustar a hora do sistema

Com a função MOD **Definir a hora do sistema**, pode regular o fuso horário, a data e a hora manualmente ou com a ajuda da sincronização com o servidor NTP.

Ajustar a hora do sistema manualmente:

- No menu MOD, selecione o grupo Definições do sistema
- Prima a softkey AJUSTAR DATA/ HORA
- Selecione o seu fuso horário na área Zona de tempo
- Prima a softkey LOCAL/NTP, para selecionar o registo Definir a hora manualmente
- Se necessário, altere a data e a hora
- Prima a softkey OK

Ajustar a hora do sistema com a ajuda de um servidor NTP:

- No menu MOD, selecione o grupo Definições do sistema
- Prima a softkey AJUSTAR DATA/ HORA
- Selecione o seu fuso horário na área Zona de tempo
- Prima a softkey LOCAL/NTP, para selecionar o registo Sincronizar a hora através de servidor NTP
- Indique o nome de host ou o URL de um servidor NTP
- Prima a softkey ADICIONAR
- Prima a softkey OK

Funções MOD

17.5 Selecionar a visualização de posição

17.5 Selecionar a visualização de posição

Aplicação

Para o modo de funcionamento **Modo de operacao manual** e os modos de funcionamento **Execucao continua** e **Execucao passo a passo**, é possível influenciar a visualização das coordenadas:

A figura à direita mostra diferentes posições da ferramenta:

- Posição de saída
- Posição de destino da ferramenta
- Ponto zero da peça de trabalho
- Ponto zero da máquina

Para a visualização das posições do TNC, é possível selecionar as seguintes coordenadas:

Função	Visualização
Posição nominal; valor atual predefinido pelo TNC	NOMINAL
Posição real; posição momentânea da ferramenta	REAL
Posição de referência; posição real referida ao ponto zero da máquina	REF.REAL
Posição de referência; posição nominal referida ao ponto zero da máquina	REF.NOM
Erro de arrasto; diferença entre a posição nominal e a real	E.ARR.
Percurso restante até à posição programada no sistema de introdução; diferença entre a posição real e a posição de destino	ISTRW
Percurso restante até à posição programada relativamente ao ponto zero da máquina; diferença entre a posição de referência e a posição de destino	REFRW
Cursos de deslocação que foram executados com a função sobreposição do volante (M118)	M118

Com a função MOD **Visualização de posição 1** seleciona-se a visualização de posições na visualização de estado.

Com a função MOD **Visualização de posição 2** seleciona-se a visualização de posições na visualização de estado adicional.



17.6 Sistema de medição

Aplicação

Com esta função MOD, determina-se se o TNC mostra as coordenadas em mm ou em polegadas.

- Sistema de medição métrico: p. ex., X = 15,789 (mm) Indicação com 3 casas decimais
- Sistema de medição em polegadas: p. ex., X = 0,6216 (poleg.) Indicação com 4 casas decimais

Se estiver ativada a visualização de polegadas, o TNC visualiza também o avanço em polegadas/min. Num programa de polegadas, é necessário introduzir o avanço com um fator 10 maior.

Visualizar os tempos de 17.7 funcionamento

Aplicação

Com a função MOD TEMPOS DE MÁQUINA, é possível visualizar diferentes tempos de funcionamento:

Tempo de funcionamento	Significado
Comando ligado	Tempo de funcionamento do comando a partir do início da operação
Máquina ligada	Tempo de funcionamento da máquina desde a entrada em serviço
Execução do programa	Tempo de funcionamento para o funcionamento comandado desde o início da operação

Consulte o manual da sua máquina! O fabricante da máquina pode fazer visualizar outros tempos adicionais.



Funções MOD

17.8 Números de software

17.8 Números de software

Aplicação

Os números de software que se seguem são apresentados após a seleção da função MOD **Versão de software** no ecrã do TNC:

- Modelo contr.: Designação do comando (é gerida pela HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: número do software NC (é gerido pela HEIDENHAIN)
- **NCK**: número do software NC (é gerido pela HEIDENHAIN)
- PLC-SW: número ou nome do software PLC (é gerido pelo fabricante da sua máquina)

Na função MOD **Informação FCL**, o TNC apresenta as seguintes informações:

 Estado de desenvolvimento (FCL=Feature Content Level): Estado de desenvolvimento instalado no comando
 Mais informações: "Estado de desenvolvimento (funções de atualização)", Página 11

17.9 Introduzir o código

Aplicação

O TNC precisa de um código para as seguintes funções:

Função	Código
Selecionar parâmetros de utilizador	123
Configurar o cartão Ethernet	NET123
Autorizar funções especiais na programação de parâmetros Q	555343

17.10 Ajustar interfaces de dados

Interfaces seriais no TNC 620

O TNC 620 utiliza automaticamente o protocolo de transmissão LSV2 para transmissão serial de dados. O protocolo LSV2 é indicado de forma fixa e não pode ser alterado, exceto relativamente ao ajuste da taxa de Baud (parâmetro da máquina **baudRateLsv2**N.º 106606). Pode também determinar um outro tipo de transmissão (interface). As possibilidades de ajuste a seguir descritas só serão válidas para a interface definida de novo de cada vez.

Aplicação

Para preparar uma interface de dados, prima a tecla **MOD**. Introduza o código 123. No parâmetro de máquina **CfgSerialInterface**(N.º 106700), pode introduzir as seguintes definições:



Ajustar a interface RS-232

Abra o computador RS232. O TNC mostra as seguintes possibilidades de ajuste:

Ajustar a velocidade de transmissão (baudRate N.º 106701)

A VELOCIDADE BAUD (velocidade de transmissão dos dados) pode selecionar-se entre 110 e 115.200 Baud.

17 Funções MOD

17.10 Ajustar interfaces de dados

Ajustar o protocolo (protocol N.º 106702)

O protocolo de transmissão de dados comanda o fluxo de dados de uma transmissão serial (comparável com MP5030 ou iTNC 530).



Registo de transmissão de dados	Escolha
Transmissão de dados padrão (transmissão linha a linha)	STANDARD
Transmissão de dados em pacotes	BLOCKWISE
Transmissão sem protocolo (mera transmissão de caracteres)	RAW_DATA

Ajustar bits de dados (dataBits N.º 106703)

Com o ajuste dataBits pode definir se um caráter com 7 ou 8 bits de dados é transmitido.

Verificar paridade (parity N.° 106704)

Com o bit de paridade são reconhecidos os erros de transmissão. O bit de paridade pode ser construído de três formas diferentes:

- Nenhuma formação de paridade (NONE): prescinde-se do reconhecimento de erros
- Paridade par (EVEN): aqui existe um erro, no caso de o recetor, durante a sua avaliação, verificar uma quantidade ímpar de bits memorizada
- Paridade ímpar (ODD): aqui existe um erro, no caso de o recetor, durante a sua avaliação, verificar uma quantidade par de bits memorizada

Ajustar bits de paragem (stopBits N.° 106705)

Com o bit de início e um ou dois bits de paragem, é permitida ao recetor uma sincronização em cada caráter transmitido na transmissão de dados serial.

Ajustar handshake (flowControl N.º 106706)

Com um handshake dois aparelhos exercem um controlo da transmissão de dados. Faz-se a diferença entre handshake do software e handshake do hardware.

- Sem controlo de fluxo de dados: handshake não está ativo
- Handshake do hardware (RTS_CTS): paragem de transmissão através de RTS ativo
- Handshake do software (XON_XOFF): Paragem de transmissão através de DC3 (XOFF) ativo

Sistema de ficheiros para operação de ficheiro (fileSystem N.º 106707)

Através de **fileSystem**, determina-se o sistema de ficheiros para a interface serial. Este parâmetro de máquina não é necessário quando não se utiliza um sistema de ficheiros especial.

- EXT: sistema de ficheiros mínimo para impressora ou software de transmissão alheio à HEIDENHAIN. Corresponde aos modos de funcionamento EXT1 e EXT2 dos comandos TNC mais antigos.
- FE1: comunicação com o software de PC TNCserver ou uma unidade de disquetes externa.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N.° 106708)

Com Block Check Character (opcional) sem sinal de comando, é possível determinar se a soma de verificação pode corresponder a um sinal de comando.

- TRUE: a soma de verificação não corresponde a um sinal de comando
- FALSE: a soma de verificação pode corresponder a um sinal de comando

Estado da linha RTS (rtsLow N.º 106709)

Com Estado da linha RTS (opcional), é possível definir se o nível "Low" fica ativo no estado de repouso.

- TRUE: no estado de repouso, o nível está em "low"
- FALSE: no estado de repouso, o nível não está em "low"

17 Funções MOD

17.10 Ajustar interfaces de dados

Definir o comportamento após a receção de ETX (noEotAfterEtx N.º 106710)

Com Definir o comportamento após a receção de ETX (opcional), é possível definir se o caráter EOT é enviado após a receção do caráter ETX.

- TRUE: o caráter EOT não é enviado
- TRUE: o caráter EOT é enviado

Configurações para a transmissão de dados com o software de PC TNCserver

No parâmetro de máquina **RS232** (N.º 106700) encontra as seguintes definições:

Parâmetros	Seleção
Taxa de transmissão de dados em Baud	Deve coincidir com a configuração em TNCserver
Registo de transmissão de dados	BLOCKWISE
Bits de dados em cada caráter transmitido	7 bits
Tipo de teste de paridade	EVEN
Número de bits de paragem	1 bit de paragem
Determinar tipo de handshake	RTS_CTS
Sistema de ficheiros para operações de ficheiros	FE1

Selecionar o modo de funcionamento num aparelho externo (fileSystem)



Nos modos de funcionamento FE2 e FEX não se podem utilizar as funções "memorizar todos os programas", "memorizar o programa visualizado" e "memorizar o diretório".

Símbolo	Aparelho externo	Modo de funcionamento
	PC com software de transmissão HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	Unidades de disquetes da HEIDENHAIN	FE1
Ð	Aparelhos externos, como impressora, leitor, perfurador, PC sem TNCremo	FEX

Software para transmissão de dados

Para a transmissão de ficheiros do TNC e para o TNC, deveria usar o software TNCremo da HEIDENHAIN. Com o TNCremo, pode controlar, através da interface serial ou da interface Ethernet, todos os comandos HEIDENHAIN.



Pode descarregar gratuitamente a versão atual de TNCremo da base de ficheiros HEIDENHAIN em (www.heidenhain.de, <Documentação e informação>, <Software>, <Área de download>, <Software para PC>, <TNCremo>).

Condições de sistema para o TNCremo:

- PC com processador 486 ou superior
- Sistema operativo Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte de memória de trabalho
- 5 MByte livres no seu disco rígido
- Uma interface serial livre ou ligação à rede TCP/IP

Instalação em Windows

- Inicie o programa de instalação SETUP.EXE com o gestor de ficheiros (Explorer)
- Siga as instruções do programa de setup

Iniciar o TNCremo em Windows

 Faça clique sobre <Iniciar>, <Programas>, <Aplicações HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Ao iniciar o TNCremo pela primeira vez, este procura estabelecer automaticamente uma ligação ao TNC.

Funções MOD 17.10 Ajustar interfaces de dados

Transmissão de dados entre TNC e TNCremo



17

Antes de transferir um programa do TNC para o PC, é imprescindível certificar-se de que, nesse momento, o programa selecionado também está memorizado no TNC. O TNC memoriza as modificações automaticamente, quando se troca de modo de funcionamento no TNC ou quando se seleciona a gestão de ficheiros através da tecla **PGM MGT**.

Verifique se o TNC está conectado à interface serial correta do seu computador, ou conectado à rede.

Depois de ter iniciado o TNCremo, veja na parte superior da janela principal 1 todos os ficheiros que estão memorizados no diretório ativo. Através de <Ficheiro>, <Trocar pasta>, pode escolher qualquer unidade de dados ou outro diretório no seu computador.

Se quiser comandar a transmissão de dados a partir do PC estabeleça a ligação no PC da seguinte forma:

- Selecione <Ficheiro>, <Estabelecer ligação>. O TNCremo recebe então a estrutura de ficheiros e diretórios do TNC, e mostra-a na parte inferior da janela principal 2
- Para transferir um ficheiro do TNC para o PC, selecione o ficheiro na janela do TNC, fazendo clique com o rato e arraste o ficheiro marcado com rato premido para dentro da janela do PC
 1
- Para transferir um ficheiro do PC para o TNC, selecione o ficheiro na janela do PC, fazendo clique com o rato e arraste o ficheiro marcado com rato premido para dentro da janela do TNC 2

Se quiser comandar a transmissão de dados a partir do TNC, estabeleça a ligação no PC da seguinte forma:

- Selecione <Extras>, <Servidor TNC>. O TNCremo arranca agora no funcionamento de servidor e pode receber dados do TNC, ou enviar dados para o TNC
- Selecione no TNC as funções para a gestão de ficheiros com a tecla PGM MGT e transfira os ficheiros pretendidos
 Mais informações: "Transmissão de dados para ou de um suporte de dados externo", Página 169



Se tiver exportado uma tabela de ferramentas do comando, os tipos de ferramenta serão convertidos num número de tipo de ferramenta.

Mais informações: "Tipos de ferramentas disponíveis", Página 238

Finalizar o TNCremo

Selecione a opção de menu <Ficheiro>, <Finalizar>



Observe também a função de auxílio sensível ao contexto do TNCremo, onde estão explicadas todas as funções. A chamada faz-se por meio da tecla **F1**.

				Steuerung	
Name	Größe	Attribute	Datum		TNC 400
■ xtchprnta Pth 1E:H 1:E:H	79 813 379 360 412 384		04.03.9711:34:06 04.03.9711:34:08 02.09.9714:51:30 02.09.9714:51:30 02.09.9714:51:30 02.09.9714:51:30	_	Dateistatus Frei: 1899 MByte Insgesamt: 18 Maskiert: 18
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.	1		Verbindung
Name	Große	Attribute	Datum	-	Protokoll:
толн толн	1596 1004 1892 2340 3974 3604 3352		06.04.99 15:39:42 06.04.99 15:39:44 06.04.99 15:39:44 06.04.99 15:39:46 06.04.99 15:39:46 06.04.99 15:39:40 06.04.99 15:39:40		JLSV-2 Schnittstelle: [CDM2 Baudrate (Auto Detect [115200

17.11 Interface Ethernet

Introdução

O TNC está equipado de série com um cartão Ethernet para ligar o comando Cliente à sua rede. O TNC transmite dados por meio do cartão Ethernet, com

- o protocolo smb (server message block) para sistemas operativos Windows, ou
- da família de protocolos TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) e com recurso ao NFS (Network File System)

Possibilidades de ligação

É possível ligar a placa Ethernet do TNC à rede através de um conector RJ45 (X26,1000BaseTX, 100BaseTX ou 10BaseT) ou diretamente a um PC. O conector está isolado galvanicamente da eletrónica de comando.

Com um conector 1000Base TX, 100BaseTX ou 10BaseT, utilize um cabo Twisted Pair para ligar o TNC à sua rede.



O comprimento máximo de cabo entre o TNC e um ponto nodal depende da classe do cabo, do revestimento e do tipo de rede (1000BaseTX, 100BaseTX ou 10BaseT).

Sem grande perda de tempo, pode ligar o TNC diretamente a um PC que disponha de um cartão de Ethernet. Para isso, ligue o iTNC (conexão X26) e o PC com um cabo Ethernet cruzado (designação comercial: Patchcable cruzado ou cabo STP cruzado)

Configurar TNC



Mande configurar o TNC por um especialista em rede.

- No modo de funcionamento Programar, prima a tecla MOD e introduza o código NET123
- Na gestão de ficheiros, prima a softkey **REDE**.**REDE**





Funções MOD 17.11 Interface Ethernet

17

Definições de rede gerais

Prima a softkey CONFIGUR. REDE para introduzir as definições de rede gerais. O separador Nome do computador está ativo:

Ajuste	Significado
Interface principal	Nome da interface Ethernet que deve ser integrada na rede da sua firma. Só ativa se estiver disponível uma segunda interface Ethernet opcional no hardware do comando
Nome do computador	Nome com que o TNC deve ser visível na rede da sua firma
Ficheiro Host	Necessário somente para aplicações especiais: nome de um ficheiro em que são definidas as correspondências entre endereços IP e nomes de computadores



Selecione o separador Interfaces para introduzir as configurações das interfaces:

Ajuste	Significado
Lista de interfaces	Lista das interfaces Ethernet ativas. Selecionar um das interfaces listadas (com o rato ou a tecla de seta)
	 Botão do ecrã Activar: Ativar a interface selecionada (X na coluna Activo) Botão do ecrã Desactivar: Desativar a interface selecionada (- na coluna Activo) Botão do ecrã Configurar: Abrir o menu de configuração
Permitir IP Forwarding	Esta função deve, por norma, estar desativada . Ativar a função somente se for necessário aceder do exterior através do TNC à segunda interface Ethernet do TNC opcionalmente disponível para fins de diagnóstico. Ativar apenas conforme

acordado com o serviço técnico

HO THC: \	TNC:\nc prog\PGM\^.H:*.I:*.DXF	-			
BO DO DYOG	Network settings	13 II			
EH demo	Computer name Interfaces Internet PingRouting NESUID/GID DHCP server	-			
ID-CE PGM	Primary interface	55			
EHC PGM2	You can configure the domain, name, server and default	55			
EHC PGM3	gareway only on UNE Interface. If required, the control also takes the computer names from	55			
0 C system	this interface.	55			
Ha table		55			
ma rucdurge	Use interface: eth0 v	55			
		46			
	Computer name 6				
	HEROSS				
	The controller name serves as identification in the national				
	If no name is entered, the control tries to take the names				
	Forn the above selected interface.	55			
		55			
	Horrigo	55			
	□ lise toutifie	55			
		55			
	Name of host file:	55			
		55			
		55			
	OK Avriv OEM Carrol	57			
	authorization				



17

 Selecione o botão no ecrã Configurar para abrir o menu de configuração:

Ajuste	Significado			
Estado		Interface activa: Estado da ligação da interface Ethernet selecionada		
	-	Nome: Nome da interface que está a ser configurada		
	•	Ligação de ficha: Número da ligação de ficha desta interface na unidade lógica do comando		
Perfil	Po se ne do	de, aqui, criar ou selecionar um perfil onde encontram todas as definições visíveis sta janela. A HEIDENHAIN disponibiliza is perfis standard:		
		DHCP-LAN : Definições para a interface Ethernet standard do TNC, que deverá funcionar numa rede de empresa standard		
	•	MachineNet : Configurações para a segunda interface Ethernet opcional, para a configuração da rede da máquina		
Através das inte possível memor		ravés das interfaces correspondentes, é ssível memorizar, carregar e apagar perfis		
Endereço IP	•	Opção Obter endereço IP automaticamente: O TNC deve obter o endereço IP do servidor DHCP		
	•	Opção Definir manualmente o endereço IP: Definir o endereço IP e a máscara de subrede manualmente. Introdução: quatro valores numéricos todos separados por pontos, p. ex., 160.1.180.20 e 255.255.0.0		
Domain Name Server (DNS)		Opção Obter DNS automaticamente : O TNC deve obter automaticamente o endereço IP do Domain Name Server		
	•	Opção Configurar DNS manualmente : Introduzir os endereços IP do servidor e nome do domínio manualmente		
Default Gateway		Opção Obter Default Gateway automaticamente : O TNC deve obter o Default Gateway automaticamente		
		Opção Configurar Default Gateway manualmente : Introduzir os endereços IP do servidor e nome do domínio manualmente		

 Aceitar as modificações com o botão no ecrã OK ou rejeitá-las com o botão no ecrã Interromper

Funções MOD 17.11 Interface Ethernet

Selecione o separador **Internet**.

Ajuste	Significado
Ргоху	Ligação directa à Internet / NAT: O comando transmite os pedidos de informação pela Internet ao Default Gateway, que dali devem ser reenviados através de Network Address Translation (p. ex., em caso de ligação direta a um modem)
	 Utilizar Proxy: Definir o endereço e a porta do router de internet na rede, solicitar ao administrador da rede
Manutenção remota	O fabricante da máquina configura aqui o servidor para a manutenção remota. Efetuar alterações somente depois de consultar o fabricante da sua máquina
 Selecione o se configurações 	eparador Ping/Routing para introduzir as de ping e routing:
Ajuste	Significado
Ping	No campo de introdução Endereço: , introduzir o número IP cuja ligação de rede deseja testar. Introdução: quatro valores numéricos separados por ponto, p. ex., 160.1.180.20 Em alternativa, também pode introduzir o nome do computador cuja ligação deseja testar
	 Botão no ecrã Início: começar a verificação, o TNC realça as informações de estado no campo ping Botão no ecrã Parar: terminar a verificação
Routing	Para especialistas em redes: informações do estado do sistema operativo relativamente ao routing atual
	Botão no ecrã Atualizar : atualizar routing
 Selecione o se identificações 	eparador NFS UID/GID para introduzir as de utilizadores e grupos:
Ajuste	Significado
Definir UID/ GID para NFS Shares	User ID: Definição da Identificação do Utilizador com que se acede aos ficheiros dos utilizadores finais na rede. Pedir o valor ao especialista de Rede

 Group ID: Definição da Identificação de Grupo com que se acede a ficheiros na rede. Pedir o valor ao especialista de Rede







17

 DHCP Server: Definições para a configuração automática da rede

Ajuste	Significado
Servidor DHCP	Endereços IP a partir de:: Definição do endereço IP a partir do qual o TNC deverá extrair a pool de endereços IP

- do endereço IP a partir do qual o TNC deverá extrair a pool de endereços IP dinâmicos. O TNC assume os valores a cinzento do endereço IP estático da interface Ethernet definida; tais valores não são modificáveis.
 - Endereços IP até: Definição do endereço IP até ao qual o TNC deverá extrair a pool de endereços IP dinâmicos.
 - Lease Time (horas): Período de tempo pelo qual o endereço IP dinâmico deverá permanecer reservado para um Cliente. Se um cliente iniciar sessão dentro deste período, então o TNC atribui novamente o mesmo endereço IP dinâmico.
 - Nome de domínio: Se necessário, é possível definir aqui um nome para a rede da máquina. É necessário, p. ex., quando são dados nomes iguais na rede da máquina e na rede externa.
 - Encaminhar DNS para externo: Caso o Encaminhamento de IP esteja ativo (separador Interfaces), com a opção ativa, tem a possibilidade de determinar se a resolução de nomes para dispositivos na rede da máquina também pode ser utilizada pela rede externa.
 - Encaminhar DNS de externo: Caso o Encaminhamento de IP esteja ativo (separador Interfaces), com a opção ativa, tem a possibilidade de determinar se o TNC deve encaminhar pedidos de DNS de dispositivos dentro da rede da máquina também para o servidor de nomes da rede externa, quando o servidor DNS do MC não possa responder ao pedido.
 - Estado de botão do ecrã: Chamar a vista geral dos dispositivos que disponham de endereço IP dinâmico na rede da máquina. Além disso, é possível estabelecer definições para estes aparelhos
 - Botão do ecrã Opções avançadas: Possibilidades de definições avançadas para o servidor DNS/DHCP.
 - Botão do ecrã Definir valores padrão: Aplicar as definições de fábrica.
- Sandbox: Efetuar alterações somente depois de consultar o fabricante da sua máquina



Funções MOD 17.11 Interface Ethernet

Definições de rede específicas do aparelho

Prima a softkey DEFINIR CONEXÃO REDE para introduzir as definições da rede específicas do aparelho. É possível determinar quantas definições de rede se quiserem, mas só gerir até um máximo de 7 ao mesmo tempo

Ajuste	Significado
Controlador da rede	Lista de todas as Unidades de Disco Ligadas em Rede. O TNC mostra nas colunas o estado correspondente das ligações da rede:
	 Mount: Unidade de dados em rede ligada / não ligada
	 Auto: A unidade de rede deve ser ligada de forma automática/manual
	 Tipo: Tipo de ligação de rede. São possíveis cifs e nfs
	 Unidade: Designação da unidade no TNC
	 ID: ID interna que assinala se foram definidas várias ligações através de um mount point
	Servidor: Nome do servidor
	 Nome de autorização: Nome do diretório no servidor ao qual o TNC deve aceder
	Utilizador : Nome do utilizador na rede
	 Palavra-passe: Palavra-passe da unidade de dados em rede protegida ou não
	 Pedir palavra-passe?: Pedir/não pedir a palavra-passe ao estabelecer a ligação
	 Opções: Indicação de opções de ligação adicionais
	As unidades de disco da rede são geridas através dos botões no ecrã.
	Para adicionar unidades de rede, utilize o botão no ecrã Adicionar : o TNC inicia então o assistente de ligação, sendo possível introduzir todos os dados necessários com a ajuda do diálogo
Status log	Indicação de informações de estado e mensagens de erro.
	Pode apagar o conteúdo da janela de estado através do botão no ecrã Esvaziar.

TNC BC 1	:\ ost+f	ound		TN	IC:\nc_p	rog\PGM\	.H;•.I;	•.DXF			
Mount S	etup	9		4						*****	
Network d	ive										
Nourt	Auto	Type	Drive	D	Server	Share	User	Password	Ask for password?	Options	
Mour	ı		Aut	0		Add	1	Benov		Copy	Edi
tatus log											
							Qear				
OK							Apply				Cance
	57777										

U Manua	ii operati	Programming	09:22
B-C TNC:\ B-C lost+ B-C nc_pr	found og	TNC:\nc_prog\PGM*.H;*.I;*.DXF	
Mount Setup		A 211- 1110 0.111 0.111	- B X
Network drive Nourt Auto	Mount assista	nt	E
Mount Status log	Network Dr	Ive - Define Name Series and the the work to constant, Series a scalar term in the third of the scalar term is builder the scalar scalar term is work taken on your central. Dires name Utilities Dires name	Earce Enrore
OK		Asph	Cancel
Carcel	Back	- Formand	

17.12 Firewall

Aplicação

Tem a possibilidade de instalar uma firewall para a interface de rede primária do comando. Esta pode ser configurada de modo a que o tráfego de rede que entre seja desbloqueado consoante o remetente e o serviço e/ou que seja mostrada uma mensagem. A firewall não pode ser ativada para a segunda interface de rede do comando se esta funcionar como servidor DHCP.

A ativação da firewall é indicada através de um símbolo na parte inferior direita da barra de tarefas. Dependendo do nível de segurança com que foi ativada a firewall, este símbolo varia e dá informação sobre o grau das definições de segurança:

Símbolo	Significado
♥♥	Ainda não existe proteção pela firewall, embora esta tenha sido ativada segundo a configuração. É o que acontece, p. ex., quando foram utilizados nomes de computador na configuração que ainda não estão convertidos em endereços IP
0	A firewall está ativada com um nível de segurança médio
V 🔋	A firewall está ativada com um nível de segurança alto (são bloqueados todos os serviços exceto SSH).
	Mande verificar e, se necessário, alterar as definições padrão da sua rede por um especialista.

As definições no separador adicional **SSH Settings** são uma preparação para extensões posteriores e ainda não têm função.

Configurar a firewall

Para configurar a firewall, proceda da seguinte forma:

- Abra a barra de tarefas na margem inferior do ecrã com o rato Mais informações: "Gestor de janela", Página 96
- Prima o botão do ecrã HEIDENHAIN verde, para abrir o menu JH
- Selecione a opção de menu Configuração
- Selecione a opção de menu Firewall

A HEIDENHAIN recomenda a ativação da firewall com as definições padrão preparadas:

- Marque a opção Active, para ligar a firewall
- Prima o botão do ecrã Set standard values, para ativar as definições padrão recomendadas pela HEIDENHAIN.
- Saia do diálogo premindo o botão do ecrã OK

Funções MOD 17.12 Firewall

17

Definições da firewall

Opção	Significado
Active	Ligar e desligar a firewall
Interface:	Em geral, selecionar a interface eth0 corresponde a X26 no computador principal MC, eth1 corresponde a X116. Pode verificar as definições de rede no separador Interfaces. Em computadores principais com duas interfaces Ethernet, por norma, o servidor DHCP para a rede da máquina está ativo para a segunda (não para a principal). Com esta configuração, a firewall para eth1 não pode ser ativada, dado que a firewall e o servidor DHCP se excluem reciprocamente
Report other inhibited packets:	A firewall está ativada com um nível de segurança alto (são bloqueados todos os serviços exceto SSH).
Inhibit ICMP echo answer:	Se esta opção estiver ativada, o comando deixa de responder a solicitações PING
Service	 Nesta coluna consta a designação breve dos serviços que são configurados com este diálogo. Não tem qualquer influência na configuração se os serviços são iniciados automaticamente ou não LSV2 contém, paralelamente à funcionalidade de TNCremo ou Talagagiatância, tembém a interfaço
	- DNC HEIDENHAIN (Portas 19000 a 19010)
	SMB refere-se apenas ligações SMB de entrada, ou seja, quando é criada uma ativação do Windows no NC. As ligações SMB de saída (portanto, quando uma ativação do Windows é integrada no NC) não podem ser impedidas
	 SSH designa o Protocolo SecureShell (Porta 22). Através deste protocolo SSH, a partir do HeROS 504, o LSV2 pode ser processado com segurança em túnel
	VNC: protocolo para o acesso ao conteúdo do ecrã. Se este serviço for bloqueado, também não é possível aceder ao conteúdo do ecrã (p. ex., uma captura de ecrã) com os programas de teleassistência da HEIDENHAIN. Com este serviço bloqueado, no diálogo de configuração de VCN em HeROS aparece um aviso em como o VCN está bloqueado na firewall

Opção	Significado
Method	Em Method é possível configurar se o serviço fica inacessível a todos (Prohibit all), acessível a todos (Permit all) ou apenas a alguns (Permit some). Caso se indique Permit some, também se deve indicar em Computer o computador ao qual o acesso ao serviço correspondente será permitido. Se não se fizer nenhum registo em Computer, ao guardar a configuração é ativada automaticamente a definição Prohibit all
Log	Se Log estiver ativado, é emitida uma mensagem "vermelha", caso um pacote de rede para este serviço tenha sido bloqueado. É emitida uma mensagem "azul" quando um pacote de rede para este serviço é aceite
Computer	Caso se configure a definição Permit some em Method , podem indicar-se aqui computadores. Os computadores podem ser registados mediante o endereço IP ou nomes de host, separados por vírgula. Utilizando-se um nome de host, ao terminar ou guardar o diálogo, verifica-se se este nome de host pode ser traduzido num endereço IP. Não se dando o caso, o utilizador recebe uma mensagem de erro e o diálogo não é fechado. Quando se introduz um nome de host válido, de cada vez que o comando arranca, este nome de host é traduzido num endereço IP. Na eventualidade de o endereço IP de um computador registado ser alterado, poderá revelar-se necessário reiniciar o comando ou modificar formalmente a configuração da firewall, para que o comando utilize o novo endereço IP na firewall para um nome de host
Advanced options	Estas definições estão reservadas aos especialistas de redes
Set standard values	Repõe as definições para os valores padrão recomendados pela HEIDENHAIN

17 Funções MOD

17.13 Configurar volante sem fios HR 550FS

17.13 Configurar volante sem fios HR 550FS

Aplicação

É possível configurar o volante sem fios HR 550FS através da softkey **FUNKHANDRAD EINRICHTEN**. Dispõe-se das seguintes funções:

- Atribuir o volante a uma determinada base de encaixe de volante
- Ajustar o canal de rádio
- Análise do espectro de frequências para determinar o melhor canal de rádio possível
- Ajustar a potência de emissão
- Informações estatísticas sobre a qualidade da transmissão

Atribuir o volante a uma determinada base de encaixe de volante

- Certifique-se de que a base de encaixe do volante está ligada ao hardware do comando
- Coloque o volante sem fios na base de encaixe a que deseja atribuí-lo.
- Selecionar função MOD: premir a tecla MOD
- Selecionar o menu Definições da máquina
- Selecionar o menu de configuração do volante sem fios: premir a softkey FUNKHANDRAD EINRICHTEN
- Clique no botão no ecrã Atrib. volante: o TNC memoriza o número de série do volante sem fios colocado e mostra-o na janela de configuração do lado esquerdo, ao lado do botão no ecrã Atrib. volante.
- Memorizar a configuração e sair do menu de configuração: premir o botão no ecrã FIM

Configuration	of wireless handwhe	el			- O X
Properties Frequency s	pectrum				
Configuration			Statistics		
handwheel serial no.	0037478964	Connect HW	Data packets	12023	
Channel setting	Best channel	Select channel	Lost packets	0	0.00%
Channel in use	24		CRC error	0	0.00%
Transmitter power	Full power	Set power	Max. successive lost	0	
HW in charger	G				
Status					
HANDWHEEL ONL	INE Error o	ode			
	Stop HW	Start handwheel	Enc	1	

Ajustar o canal de rádio

Quando o volante sem fios arranca automaticamente, o TNC tenta selecionar o canal de rádio que proporciona o melhor sinal de rádio. Se desejar ajustar o canal de rádio, proceda da seguinte forma:

- Selecionar função MOD: premir a tecla **MOD**
- Selecionar o menu Definições da máquina
- Selecionar o menu de configuração do volante sem fios: premir a softkey FUNKHANDRAD EINRICHTEN
- Clicando com o rato, selecionar o separador Espectro de frequências
- Clique no botão no ecrã Parar volante: o TNC interrompe a ligação ao volante sem fios e determina o espectro de frequências atual para todos os 16 canais disponíveis
- Anotar o número do canal que apresenta menos comunicação por rádio (barra mais pequena)
- Ativar novamente o volante sem fios através do botão no ecrã Iniciar volante
- Clicando com o rato, selecionar o separador Propriedades
- Clique no botão no ecrã Seleccionar canal: o TNC realça todos os números de canal disponíveis. Com o rato, selecione o número de canal no qual o TNC detetou a menor comunicação por rádio
- Memorizar a configuração e sair do menu de configuração: premir o botão no ecrã ENDE

Ajustar a potência de emissão



Tenha em consideração que, ao reduzir a potência de emissão, o alcance do volante sem fios diminui.

- Selecionar função MOD: premir a tecla MOD
- Selecionar o menu Definições da máquina
- Selecionar o menu de configuração do volante sem fios: premir a softkey FUNKHANDRAD EINRICHTEN
- Clique no botão no ecrã Defina potência: o TNC realça os três ajustes de potência disponíveis. Selecione com o rato o ajuste desejado
- Memorizar a configuração e sair do menu de configuração: premir o botão no ecrã ENDE



roperties Frequency s	pectrum				
Configuration			Statistics		
handwheel serial no.	0037478964	Connect HW	Data packets	12023	
Channel setting	Best channel	Select channel	Lost packets	0	0.00%
Channel in use	24		CRC error	0	0.00%
Transmitter power	Full power	Set power	Max. successive lost	0	
HW in charger	a				
Status					
HANDWHEEL ONL	INE Error co	de			

17 Funções MOD

17.13 Configurar volante sem fios HR 550FS

Estatística

Os dados estatísticos podem ser visualizados da seguinte forma:

- Selecionar função MOD: premir a tecla MOD
- Selecionar o menu Definições da máquina
- Selecionar o menu de configuração para o volante sem fios: premir a softkey FUNKHANDRAD EINRICHTEN: o TNC mostra o menu de configuração com os dados estatísticos

Em **Estatística**, o TNC mostra informações sobre a qualidade da transmissão.

Em caso de qualidade de receção limitada, com a qual já não se pode garantir uma paragem impecável e segura dos eixos, o volante sem fios reage com uma ação de paragem de emergência.

O valor visualizado **Máx. série perdida** indica uma qualidade de receção limitada. Se, durante o funcionamento normal do volante sem fios, o TNC mostra aqui repetidamente valores superiores a 2 dentro do raio de ação desejado, existe risco elevado de uma interrupção indesejada da ligação. Nestas condições, pode ser útil aumentar a potência de emissão, assim como mudar o canal para um canal menos frequentado.

Procure, em tais casos, melhorar a qualidade de transmissão selecionando um outro canal ou aumentando a potência de emissão.

Mais informações: "Ajustar o canal de rádio", Página 669 Mais informações: "Ajustar a potência de emissão", Página 669

Properties Frequency s	bectrum				
Configuration			Statistics		
handwheel serial no.	0037478964	Connect HW	Data packets	12023	
Channel setting	Best channel	Select channel	Lost packets	0	0.00%
Channel in use	24		CRC error	0	0.009
Transmitter power	Full power	Set power	Max. successive lost	0	
HW in charger	8				
Status					

17.14 Carregar configuração da máquina

Aplicação

Atenção: perda de dados! Quando se executa um backup, o TNC sobrescreve a configuração da máquina. Dessa forma, perdemse os dados da máquina sobrescritos. Este processo não pode ser anulado!

O fabricante da sua máquina pode disponibilizar-lhe um backup com uma configuração da máquina. Depois de introduzir a palavra-chave **RESTORE**, pode carregar o backup na sua máquina ou posto de programação. Para carregar o backup, proceda da seguinte forma:

- Introduzir a palavra-chave RESTORE no diálogo MOD
- Na gestão de ficheiros, selecionar o ficheiro de backup p. ex., BKUP-2013-12-12_.zip); o TNC abre uma janela sobreposta para o backup
- Premir Desligamento de emergência
- Premir a softkey **OK**, para iniciar o processo de backup

Tabelas e resumos

18 Tabelas e resumos

18.1 Parâmetros de utilizador específicos da máquina

18.1 Parâmetros de utilizador específicos da máquina

Aplicação

A introdução dos valores do parâmetro tem lugar através do **Editor de configuração**.



Para possibilitar o ajuste de funções específicas da máquina para o utilizador, o fabricante da máquina pode definir quais os parâmetros da máquina que ficam disponíveis como parâmetros do utilizador. Além disso, o fabricante da sua máquina também pode incluir no TNC parâmetros de máquina adicionais que não são descritos seguidamente.

Consulte o manual da sua máquina!

No editor de configuração, os parâmetros de máquina são reunidos numa estrutura de árvore para objetos de parâmetros. Cada objeto de parâmetro possui um nome (p. ex., **Definições de visualizações no ecrã**), que permite fechar a função do parâmetro que se encontra por baixo. Um objeto de parâmetro (entidade) é identificado na estrutura de árvore com um "E" no símbolo da pasta. Alguns parâmetros de árvore possuem um nome de chave para a identificação precisa, sendo o mesmo atribuído ao parâmetro de um grupo (p. ex., X para o eixo X). A respetiva pasta do grupo tem o nome de chave e é identificada por um "K" no símbolo de pasta.

> Quando se encontra no editor de configurações dos parâmetros do utilizador, pode modificar a representação dos parâmetros existentes. Com a configuração standard, os parâmetros são visualizados com textos explicativos curtos. Para visualizar os nomes de sistema reais dos parâmetros, prima a tecla de divisão do ecrã e, em seguida, a softkey **VISUALIZ. NOME SISTEMA**. Proceda da mesma forma para aceder novamente à vista standard.

Os parâmetros e objetos que ainda não estejam ativos são representados por um ícone cinzento. Podem ser ativados com a softkey **MAIS FUNCOES** e **INSERIR**.

O TNC escreve uma lista de alterações consecutivas na qual estão guardadas até 20 alterações dos dados de configuração. Para anular as alterações, selecione a linha desejada e prima a softkey **MAIS FUNCOES** e **CANCELAR ALTERAÇÃO**.

Chamar o Editor de configuração e alterar parâmetros

- Selecionar o modo de funcionamento PROGRAMAR
- Premir a tecla MOD
- Introduzir o código 123
- Alterar parâmetros
- Sair do editor de configuração com a softkey FIM
- Aceitar as alterações com a softkey ARMAZENAR

No início de cada linha da árvore de parâmetros o TNC mostra um ícone, que fornece informação adicional para esta linha. Os ícones possuem o seguinte significado:



- Key (nome do grupo)
- ∎ ⊞⊑⊒ _{Lista}

Entidade (objeto de parâmetro)

Visualizar texto da ajuda

Com a tecla **HELP**, pode ser mostrado um texto de ajuda para cada objeto de parâmetro ou atributo.

Se o texto de ajuda não tiver espaço numa página (em cima à direita está p. ex., 1/2), é possível mudar para uma segunda página com a softkey **AJUDA PÁGINA**.

Se premir novamente a tecla **HELP** o texto de ajuda liga-se novamente.

Para além do texto de ajuda, são visualizadas outras informações como, por exemplo, a unidade de medição, o valor inicial, uma seleção, etc. Se o parâmetro da máquina escolhido corresponder a um parâmetro do comando anterior, isso significa que o respetivo número MP também é visualizado.

18 Tabelas e resumos

18.1 Parâmetros de utilizador específicos da máquina

Lista de parâmetros

Configurações de parâmetros

DisplaySettings

Definições da visualização no ecrã

Sequência dos eixos mostrados

[0] a [7]

Dependente dos eixos disponíveis

Tipo de visualização de posição na janela de posições

NOMINAL REAL REFREAL REFNOMINAL SCHPF VRREF VREFREF M 118

Tipo de visualização de posição na visualização de estado

NOMINAL REAL REFREAL REFNOMINAL SCHPF VRREF VREFREF M 118

Definição do separador decimal para visualização de posição

Visualização do avanço no modo de funcionamento Operação Manual

at axis key: mostrar o avanço somente com a tecla de direção de eixo premida always minimum: mostrar sempre o avanço

Visualização da posição do mandril na visualização de posições

during closed loop: mostrar a posição do mandril somente com o mandril em regulação de posição

during closed loop and M5: mostrar a posição do mandril se o mandril estiver em regulação de posição e com M5

Mostrar ou ocultar a softkey Tabela de preset

True: a softkey da tabela de preset não é mostrada False: mostrar a softkey Tabela de preset

Tamanho da letra na visualização de programas

FONT_APPLICATION_SMALL FONT_APPLICATION_MEDIUM

Parâmetros de utilizador específicos da máquina 18.1

Configurações de parâmetros

DisplaySettings

Resolução para os eixos individuais

Lista de todos os eixos disponíveis

Resolução da visualização de posições em mm ou graus

0.1 0.05 0.01 0.005 0.001 0.0005 0.0001 0.00005 (Opção #23) 0.00001 (Opção #23)

Resolução da visualização de posições em polegadas

0.005 0.001 0.0005 0.0001 0.00005 (Opção #23) 0.00001 (Opção #23)

DisplaySettings

Definição da unidade de medida aplicável na visualização

metric: utilizar o sistema métrico inch: utilizar o sistema de polegadas

DisplaySettings

Formato dos programas NC e visualização de ciclos

Introdução do programa em Klartext HEIDENHAIN ou em DIN/ISO

HEIDENHAIN: introdução do programa no modo de funcionamento Posicionamento com Introdução Manual em Klartext

ISO: introdução do programa no modo de funcionamento Posicionamento com Introdução Manual em DIN/ISO

18 Tabelas e resumos

18.1 Parâmetros de utilizador específicos da máquina

Configurações de parâmetros

DisplaySettings Definição do idioma dos diálogos do NC e do PLC Idioma dos diálogos do NC

INGLÊS ALEMÃO CHECO **FRANCÊS ITALIANO ESPANHOL** PORTUGUÊS **SUECO DINAMARQUÊS FINLANDÊS NEERLANDÊS** POLACO **HÚNGARO RUSSO CHINÊS** CHINÊS_TRAD **ESLOVENO ESTÓNIO COREANO NORUEGUÊS ESLOVACO** TURCO

Idioma dos diálogos do PLC Ver Idioma dos diálogos do NC

Idioma das mensagens de erro do PLC Ver Idioma dos diálogos do NC

Idioma da Ajuda Ver Idioma dos diálogos do NC

Configurações de parâmetros

DisplaySettings

Comportamento no arranque do comando

Confirmar a mensagem 'Interrupção de corrente'

TRUE: o comando só continua a funcionar em pleno após confirmação da mensagem FALSE: a mensagem 'Interrupção de corrente' não aparece

DisplaySettings

Modo de representação para visualização da hora

Seleção do modo de representação na visualização da hora

Analógico Digital Logótipo Analógico e logótipo Digital e logótipo Analógico sobre logótipo Digital sobre logótipo

DisplaySettings

Barra de links Ligada/Desligada

Definição da visualização da barra de links

OFF: desligar a linha de informação na linha de modos de funcionamento ON: ligar a linha de informação na linha de modos de funcionamento

DisplaySettings

Definições da representação 3D

Tipo de modelo da representação 3D

3D (exige muito do computador): representação do modelo para maquinagens complexas com indentações

2,5D: representação do modelo para maquinagens de 3 eixos

No Model: a representação do modelo está desativada

Qualidade do modelo da representação 3D

very high: alta resolução; representação dos pontos finais de bloco possível high: alta resolução medium: média resolução low: baixa resolução

18 Tabelas e resumos

18.1 Parâmetros de utilizador específicos da máquina

Configurações de parâmetros

DisplaySettings Definições da visualização de posições

Visualização de posições

com TOOL CALL DL

As Tool Length: a medida excedente DL programada é considerada como alteração do comprimento da ferramenta para visualização da posição referida à peça de trabalho As Workpiece Oversize: a medida excedente DL programada é considerada como medida excedente da peça de trabalho para visualização da posição referida à peça de trabalho

Configurações de parâmetros

ProbeSettings

Configuração da medição da ferramenta

TT140_1

Função M para orientação do mandril

-1: Orientação do mandril diretamente através do NC
0: Função inativa
1 a 999: Número da função M para orientação do mandril

Rotina de apalpação

MultiDirections: Apalpação a partir de várias direções SingleDirection: Apalpação a partir de uma direção

Direção de apalpação para medição do raio da ferramenta

X_Positiva, Y_Positiva,X_Negativa, Y_Negativa, Z_Positiva, Z_Negativa (dependendo do eixo da ferramenta)

Distância da aresta inferior da ferramenta à aresta superior da haste do apalpador 0.001 bis 99.9999 [mm]: Desvio da haste do apalpador para a ferramenta

Marcha rápida no ciclo de apalpação

10 a 300 000 [mm/min]: Marcha rápida no ciclo de apalpação

Avanço de apalpação na medição da ferramenta

1 a 3 000 [mm/min]: Avanço de apalpação na medição da ferramenta

Cálculo do avanço de apalpação

ConstantTolerance: Cálculo do avanço de apalpação com tolerância constante VariableTolerance: Cálculo do avanço de apalpação com tolerância variável ConstantFeed: Avanço de apalpação constante

Tipo de determinação da velocidade

Automatic: Determinar a velocidade automaticamente MinSpindleSpeed: Utilizar a velocidade mínima do mandril

Velocidade de percurso máxima admissível na lâmina da ferramenta

1 a 129 [m/min]: Velocidade de percurso admissível no perímetro de fresagem

Velocidade máxima admissível na medição da ferramenta 0 a 1 000 [1/min]: Velocidade máxima admissível

Erro de medição máximo admissível na medição da ferramenta 0.001 a 0.999 [mm]: Primeiro erro de medição máximo admissível

Erro de medição máximo admissível na medição da ferramenta 0.001 a 0.999 [mm]: Segundo erro de medição máximo admissível

Paragem NC durante a verificação da ferramenta

True: Ao exceder a tolerância de rotura, o programa NC é parado False: O programa NC não é parado

18 Tabelas e resumos

18.1 Parâmetros de utilizador específicos da máquina

Configurações de parâmetros

Paragem NC durante a medição da ferramenta

True: Ao exceder a tolerância de rotura, o programa NC é parado False: O programa NC não é parado

Alteração da tabela de ferramentas durante a verificação e medição da ferramenta AdaptOnMeasure: A tabela é alterada após a medição da ferramenta AdaptOnBoth: A tabela é alterada após a verificação e medição da ferramenta AdaptNever: A tabela não é alterada após a verificação e medição da ferramenta

Configuração de uma haste de apalpador redonda

TT140_1

Coordenadas do ponto central da haste do apalpador

[0]: Coordenada X do ponto central da haste referida ao ponto zero da máquina
[1]: Coordenada Y do ponto central da haste referida ao ponto zero da máquina
[2]: Coordenada Z do ponto central da haste referida ao ponto zero da máquina

Distância de segurança acima da haste do apalpador para posicionamento prévio 0.001 a 99 999.9999 [mm]: Distância de segurança na direção do eixo da ferramenta

Zona de segurança em torno da haste do apalpador para posicionamento prévio

0.001 a 99 999.9999 [mm]: Distância de segurança no plano perpendicular ao eixo da ferramenta

Configurações de parâmetros

ChannelSettings

CH_NC

Cinemática ativa

Cinemática a ativar

Lista das cinemáticas da máquina

Cinemática a ativar no arranque do comando Lista das cinemáticas da máquina

Determinar o comportamento do programa NC

Restauro do tempo de maquinagem no início do programa

True: O tempo de maquinagem é restaurado

False: O tempo de maquinagem não é restaurado

Sinal do PLC para o número do ciclo de maquinagem em espera Dependente do fabricante da máquina

Tolerâncias de geometria

Desvio admissível do raio de círculo

0.0001 a 0.016 [mm]: Desvio admissível do raio de círculo no ponto final do círculo comparado com o ponto inicial do círculo

Configuração dos ciclos de maquinagem

Sobreposição de trajetória na fresagem de caixa

0.001 a 1.414: Sobreposição de trajetória para o ciclo 4 FRESAR CAIXA e o ciclo 5 CAIXA CIRCULAR

Deslocar após a maquinagem de uma caixa de contorno

PosBeforeMachining: Posição como antes da maquinagem do ciclo ToolAxClearanceHeight: Posicionar o eixo da ferramenta a altura segura

Mostrar mensagem de erro "Mandril?" se M3/M4 não estiver ativo

on: Emitir mensagem de erro

off: Não emitir mensagem de erro

Mostrar mensagem de erro "Introduzir profundidade negativa"

on: Emitir mensagem de erro off: Não emitir mensagem de erro

Comportamento de aproximação à parede de uma ranhura na superfície cilíndrica

LineNormal: Aproximação com uma reta

CircleTangential: Aproximação com um movimento circular

Função M para orientação do mandril em ciclos de maquinagem

-1: Orientação do mandril diretamente através do NC

0: Função inativa

1 a 999: Número da função M para orientação do mandril

Não mostrar a mensagem de erro "Tipo de afundamento impossível"

on: A mensagem de erro não é mostrada

18

18 Tabelas e resumos

18.1 Parâmetros de utilizador específicos da máquina

Configurações de parâmetros

off: A mensagem de erro é mostrada

Comportamento de M7 e M8 nos ciclos 202 e 204

TRUE: No final do ciclo 202 e 204, o estado de M7 e M8 é restaurado antes da chamada de ciclo

FALSE: No final do ciclo 202 e 204, o estado de M7 e M8 não é restaurado automaticamente

Filtro de geometria para filtrar elementos lineares

Tipo de filtro stretch

- Off: Sem filtro ativo
- ShortCut: ignorar pontos individuais em polígono
- Average: o filtro de geometria alisa esquinas

Distância máxima do contorno filtrado para o não filtrado

0 a 10 [mm]: Os pontos filtrados encontram-se dentro desta tolerância para a distância resultante

Comprimento máximo da distância resultante da filtragem

0 a 1000 [mm]: Comprimento no qual atua a filtragem de geometria
Configurações de parâmetros

Definições do Editor NC

Criar ficheiros de backup

TRUE: Criar ficheiro de backup após a edição de programas NC FALSE: Não criar ficheiro de backup após a edição de programas NC

Comportamento do cursor após o apagamento de linhas

TRUE: O cursor fica na linha anterior depois do apagamento (comportamento iTNC) FALSE: O cursor fica na linha seguinte depois do apagamento

Comportamento do cursor na primeira ou na última linha

TRUE: Cursores integrais permitidos no início/fim do PGM

FALSE: Cursores integrais não permitidos no início/fim do PGM

Quebra de linha em blocos de várias linhas

ALL: Representar sempre linhas completas ACT: Representar completamente apenas as linhas do bloco ativo

NO: Mostrar completamente as linhas só quando o bloco for editado

Ativar imagens de ajuda na introdução de ciclo

TRUE: Por norma, mostrar sempre as imagens de ajuda durante a introdução FALSE: Mostrar as imagens de ajuda somente se a softkey AJUDA AOS CICLOS estiver definida para LIGADA. A softkey AJUDA AOS CICLOS DESLIGADA/LIGADA é mostrada no modo de funcionamento Programação, depois de se pressionar a tecla "Divisão do ecrã"

Comportamento da barra de softkeys após uma introdução de ciclo

TRUE: Manter a barra de softkeys de ciclo ativa após uma definição de ciclo FALSE: Ocultar a barra de softkeys de ciclo após uma definição de ciclo

Pergunta de segurança ao apagar um bloco

TRUE: Mostrar a pergunta de segurança ao apagar um bloco NC FALSE: Não mostrar a pergunta de segurança ao apagar um bloco NC

Número da linha até à qual deve ser executada uma verificação do programa NC

100 a 50000: Comprimento do programa no qual deve ser verificada a geometria

Programação DIN/ISO: Incremento do número de bloco

0 a 250: Incremento com que os blocos DIN/ISO são criados no programa

Determinar eixos programáveis

TRUE: Utilizar a configuração de eixos estabelecida FALSE: Utilizar a configuração de eixos por predefinição XYZABCUVW

Comportamento com blocos de posicionamento paralelos ao eixo

TRUE: Blocos de posicionamento paralelos ao eixo permitidos

FALSE: Blocos de posicionamento paralelos ao eixo bloqueados

Número da linha até à qual são procurados elementos de sintaxe iguais

500 a 50000: Procurar os elementos selecionados com as teclas de seta para cima / para baixo

Comportamento da função PARAXMODE com eixos UVW

FALSE: Função PARAXMODE permitida

18.1 Parâmetros de utilizador específicos da máquina

Configurações de parâmetros

TRUE: Função PARAXMODE bloqueada

Definições da gestão de ficheiros

Visualização de ficheiros dependentes

MANUAL: Os ficheiros dependentes são mostrados AUTOMATIC: Os ficheiros dependentes não são mostrados

Dados do caminho para o utilizador final

Lista com unidades de dados e/ou diretórios

O TNC mostra as unidades de dados e diretórios aqui registados na gestão de ficheiros

Caminho de saída FN 16 para a execução

Caminho para a saída FN 16 quando não está definido nenhum caminho no programa

Caminho de saída FN 16 para o modo de funcionamento Programação e Teste de programa Caminho para a saída FN 16 quando não está definido nenhum caminho no programa

Interface serial RS232 Mais informações: "Ajustar interfaces de dados", Página 653

18.2 Ocupação dos conectores e cabos de ligação para interfaces de dados

Interface V.24/RS-232-C aparelhos HEIDENHAIN

A interface cumpre a norma EN 50 178 Desconexão segura da rede.

Em caso de utilização do bloco adaptador de 25 polos:

TNC		VB 3657	725-xx		Bloco ada 310085-01	aptador I	VB 2745	45-xx	
Pino	Ocupação	Tomada	Cor	Tomada	Pino	Tomada	Pino	Cor	Tomada
1	não ocupado	1		1	1	1	1	branco/ castanho	1
2	RXD	2	amarelo	3	3	3	3	amarelo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	castanho	20	20	20	20	castanho	8 7
5	Sinal GND	5	vermelho	7	7	7	7	vermelho	7
6	DSR	6	azul	6	6	6	6 _		6
7	RTS	7	cinzento	4	4	4	4	cinzento	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	não ocupado	9					8	violeta	20
Carc.	Revestimento exterior	Carc.	Revestimento exterior	Carc.	Carc.	Carc.	Carc.	Revestiment exterior	oCarc.

18.2 Ocupação dos conectores e cabos de ligação para interfaces de dados

Em caso de utilização do bloco adaptador de 9 polos:

TNC		VB 3554	184-xx		Bloco ada 363987-02	ptador 2	VB 36690	64-xx	
Pino	Ocupação	Tomada	Cor	Pino	Tomada	Pino	Tomada	Cor	Tomada
1	não ocupado	1	vermelho	1	1	1	1	vermelho	1
2	RXD	2	amarelo	2	2	2	2	amarelo	3
3	TXD	3	branco	3	3	3	3	branco	2
4	DTR	4	castanho	4	4	4	4	castanho	6
5	Sinal GND	5	preto	5	5	5	5	preto	5
6	DSR	6	violeta	6	6	6	6	violeta	4
7	RTS	7	cinzento	7	7	7	7	cinzento	8
8	CTR	8	branco/ verde	8	8	8	8	branco/ verde	7
9	não ocupado	9	verde	9	9	9	9	verde	9
Carc.	Revestimento exterior	Carc.	Revestimento exterior	Carc.	Carc.	Carc.	Carc.	Revestiment exterior	oCarc.

Ocupação dos conectores e cabos de ligação para interfaces de 18.2 dados

Aparelhos de outras marcas

A ocupação das fichas num aparelho de outra marca pode ser muito diferente da de um aparelho HEIDENHAIN,

uma vez que depende do aparelho e do tipo de transmissão. Consulte a tabela abaixo para saber qual a ocupação das fichas do bloco adaptador.

Bloco adapt 363987-02	tador	VB 366964-xx				
Tomada	Pino	Tomada	Cor	Tomada		
1	1	1	vermelho	1		
2	2	2	amarelo	3		
3	3	3	branco	2		
4	4	4	castanho	6		
5	5	5	preto	5		
6	6	6	violeta	4		
7	7	7	cinzento	8		
8	8	8	branco/ verde	7		
9	9	9	verde	9		
Carc.	Carc.	Carc.	Revestime exterior	nt©arc.		

18.2 Ocupação dos conectores e cabos de ligação para interfaces de dados

Interface Ethernet casquilho RJ45

Comprimento máximo do cabo:

- Não blindado: 100 m
- Blindado: 400 m

Pino	Sinal	Descrição	
1	TX+	Transmit Data	
2	TX-	Transmit Data	
3	REC+	Receive Data	
4	sem conexão		
5	livre		
6	REC-	Receive Data	
7	livre		
8	livre		

18.3 Informação técnica

Esclarecimento sobre símbolos

- Standard
- Opção de eixo
- 1 Advanced Function Set 1
- 2 Advanced Function Set 2
- x Opção de software, exceto Advanced Function Set 1 e Advanced Function Set 2

Dados técnicos

Componentes		Consola
	-	Ecrã plano a cores TFT com softkeys
Memória de programas		2 GByte
Precisão de introdução e		até 0,1 µm em eixos lineares
passo de visualização	-	até 0,1 μm em eixos lineares (com opção #23)
		a 0,000 1° em eixos angulares
	-	até 0,000 01º em eixos angulares (com opção #23)
Campo de introdução		Máximo 999 999 999 mm ou 999 999 999°
Interpolação		Reta em 4 eixos
	-	Círculo em 2 eixos
		Hélice: sobreposição de trajetória circular e de reta
Tempo de processamento de bloco	•	1,5 ms
Reta 3D sem correção do raio		
Regulação do eixo	•	Unidade de regulação da posição: período de sinal do encoder de posição/1024
		Tempo de ciclo regulador de posição: 3 ms
		Tempo de ciclo do regulador de rotações: 200 µs
Percurso		Máximo 100 m (3 937 polegadas)
Rotações do mandril		Máximo100 000 U/min (valor nominal de rotações analógico)
Compensação de erros	•	Erros de eixo lineares e não lineares, elementos soltos, extremidades de inversão em movimentos circulares, dilatação térmica
		Fricção estática
Conexões de dados		cada V.24 / RS-232-C máx. 115 kBaud
	•	Interface de dados ampliada com registo LSV-2 para a operação externa do TNC por meio de interface com software HEIDENHAIN TNCremo
	-	Interface Ethernet 1000 Base-T
		5 x USB (1 x USB 2.0 na frente; 4 x USB 3.0 na parte posterior)
Temperatura ambiente		Operação: entre 5 °C e +45 °C
	-	Armazenagem: entre -35 °C e +65 °C

18.3 Informação técnica

Formatos de introdução e unidades de funções	TNC
Posições, coordenadas, raios de círculo, comprimentos de chanfre	-99 999.9999 a +99 999.9999 (5,4: casas pré-decimais, casas decimais) [mm]
Números de ferramenta	0 a 32 767,9 (5,1)
Nomes de ferramenta	32 caracteres, escritos no bloco TOOL CALL entre "". Caracteres especiais permitidos: # \$ % & . ,
Valores Delta para correções da ferramenta	-99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Rotações do mandril	0 a 99 999,999 (5,3) [U/min]
Avanços	0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] ou [mm/dente] ou [mm/1]
Tempo de espera em ciclo 9	0 a 3 600,000 (4,3) [s]
Passo de rosca em diversos ciclos	-9,9999 a +9,9999 (2,4) [mm]
Ângulo para a orientação da ferramenta	0 a 360,0000 (3,4) [°]
Ângulo para coordenadas polares, rotação, inclinar plano	-360,0000 a 360,0000 (3,4) [°]
Ângulo de coordenadas polares para interpolação de hélices	-5 400,0000 a 5 400,0000 (4,4) [°]
Números de ponto zero em ciclo 7	0 a 2 999 (4,0)
Fator de escala em ciclos 11 e 26	0,000001 a 99,999999 (2,6)
Funções auxiliares M	0 a 999 (4,0)
Números de parâmetros Q	0 a 1999 (4,0)
Valores de parâmetros Q	-99 999,9999 a +99 999,9999 (9.6)
Marcas (LBL) para saltos de programa	0 a 999 (5,0)
Marcas (LBL) para saltos de programa	String de texto à escolha entre aspas (" ")
Quantidade de repetições de programas parciais REP	1 a 65 534 (5,0)
Números de erro na função de parâmetros Q FN14	0 a 1 199 (4,0)

Funções do utilizador

Funções do utilizador		
Breve descrição		Execução básica: 3 eixos mais mandril regulado
		Eixos auxiliares para 4 eixos e ferramenta regulada
		Eixos auxiliares para 5 eixos e ferramenta regulada
Introdução de programa	Em	Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO
Indicações de posição	-	Posições nominais para retas em coordenadas cartesianas ou coordenadas polares
	=	Indicações de medida absolutas ou incrementais
	=	Visualização e introdução em mm ou poleg
Correções da ferramenta	-	Raio da ferramenta no plano de maquinagem e comprimento da ferramenta
	х	Calcular previamente contorno de raio corrigido até 99 blocos (M120)
Tabelas de ferramentas	Vár	ias tabelas de ferramentas com qualquer quantidade de ferramentas
Velocidade de trajetória constante		Referido à trajetória do ponto central da ferramenta
	-	Referido à lâmina da ferramenta
Funcionamento paralelo	Cria	ar programa com apoio gráfico, enquanto é executado um outro programa
Dados de corte	Cál der	culo automático da velocidade do mandril, velocidade de corte, avanço por ite e avanço por rotação
Maquinagem 3D (Advanced Function Set 2)	2	Guia do movimento especialmente livre de solavancos
	2	Correção da ferramenta 3D por meio de vetores normais
	2	Modificação da posição de cabeça basculante com o volante eletrónico durante a execução do programa; a posição da extremidade da ferramenta permanece inalterada (TCPM = T ool C enter P oint M anagement)
	2	Manter a ferramenta perpendicular ao contorno
	2	Correção do raio da ferramenta perpendicular à direção do movimento e da ferramenta
Maquinagem de mesa rotativa (Advanced Function Set 1)	1	Programação de contornos sobre o desenvolvimento de um cilindro
	1	Avanço em mm/min
Elementos do contorno		Reta
	-	Chanfre
		Trajetória circular
		Ponto central do círculo
		Raio do círculo
		Trajetória circular tangente
	-	Arredondamento de esquinas
Aproximação e saída do contorno	-	Sobre uma reta: tangente ou perpendicular
		Sobre um círculo

18.3 Informação técnica

Funções do utilizador

Programação livre de con- tornos (FK)	х	Livre programação de contornos FK em texto claro HEIDENHAIN com apoio gráfico para peças de trabalho de dimensões não adequadas a NC
Saltos no programa		Subprogramas
		Repetição de programa parcial
		Um programa qualquer como subprograma
Ciclos de maquinagem	-	Ciclos de furação para furação, roscagem com e sem mandril compensador
		Desbastar caixas retangulares e circulares
	x	Ciclos de furação para furar em profundidade, alargar furos, mandrilar e rebaixar
	х	Ciclos para fresar roscas interiores e exteriores
	х	Acabar caixas retangulares e circulares
	x	Ciclos para o facejamento de superfícies planas e inclinadas
	x	Ciclos para fresar ranhuras retas e circulares
	х	Padrão de pontos sobre círculo e linhas
	х	Caixa de contorno em paralelo de contorno
	х	Traçado do contorno
	x	Além disso, podem ser integrados ciclos do fabricante – ciclos de maquinagem especialmente criados pelo fabricante da máquina
Conversão de coordenadas		Deslocar, rodar, espelhar
		Fator de escala (específico do eixo)
	1	Inclinação do plano de maquinagem (Advanced Function Set 1)
Parâmetros Q		Funções matemáticas básicas =, +, -, *, /, cálculo de raízes
Programação com variáveis		Encadeamentos lógicos (=, ≠, <, >)
		Cálculo entre parênteses
	•	sinα, cos α, tanα , arcus sin, arcus cos, arcus tan, aª, eª, ln, log, valor absoluto de um número, constante π, negar, cortar posições depois de vírgula ou posições antes de vírgula
		Funções para o cálculo dum círculo
		Parâmetro String
Ajudas à programação		Calculadora
		Lista completa de todas as mensagens de erro em espera
		Função de ajuda sensível ao contexto em mensagens de erro
		TNCguide: o sistema de ajuda integrado
		Apoio gráfico na programação de ciclos
		Blocos de comentário e blocos estruturais no programa NC
Teach In		As posições reais são aceites diretamente no programa NC
Gráfico de teste	x	Simulação gráfica da execução da maquinagem mesmo quando é executado um outro programa

Funções do utilizador

Tipos de representação	х	Vista de cima / representação em 3 planos / representação 3D / gráfico de linhas 3D
	х	Ampliação de um pormenor
Gráfico de programação	•	No modo de funcionamento Programação , os blocos NC introduzidos são caracterizados (gráfico de traços 2D) mesmo quando é executado um outro programa
Gráfico de maquinagem	х	Representação gráfica do programa que se pretende executar em vista
Tipos de representação		de cima / representação em 3 planos / representação 3D
Tempo de maquinagem		Cálculo do tempo de maquinagem no modo de funcionamento Teste do programa
	•	Visualização do tempo de maquinagem atual nos modos de funcionamento Execução do Programa Bloco a Bloco e Execução Contínua do Programa
Gestão de pontos de referência		Para guardar quaisquer pontos de referência
Reaproximação ao contorno		Processo a partir dum bloco qualquer no programa e chegada à posição nominal calculada para continuação da maquinagem
		Interromper o programa, sair e reentrar no contorno
Tabelas de pontos zero		Várias tabelas de pontos zero para memorizar pontos zero referentes à peça de trabalho
Ciclos do apalpador	х	Calibrar apalpador
	x	Compensar a posição inclinada da peça de trabalho de forma manual e automática
	х	Definir o ponto de referência de forma manual e automática
	х	Medir peças de trabalho automaticamente
	х	Medir ferramentas automaticamente

18.3 Informação técnica

Opções de software

Advanced Function Set 1 (Opção #8)	
Grupo de funções avançadas 1	Maquinagem de mesa rotativa
	 Contornos sobre o desenvolvimento de um cilindro
	Avanço em mm/min
	Conversões de coordenadas:
	Inclinação do plano de maquinagem
Advanced Function Set 2 (Opção #9)	
Grupo de funções avançadas 2	Maquinagem 3D:
Sujeito a autorização de exportação	Guia do movimento especialmente livre de solavancos
	 Correção da ferramenta 3D por meio de vetores normais
	 Modificação da posição de cabeça basculante com o volante eletrónico durante a execução do programa; a posição da extremidade da ferramenta permanece inalterada (TCPM = Tool Center Point Management)
	 Manter a ferramenta perpendicular ao contorno
	 Correção do raio da ferramenta perpendicular à direção do movimento e direção da ferramenta
	Interpolação:
	Reta em 5 eixos
Funções Apalpador (Opção #17)	
Funções de apalpação	Ciclos de apalpação:
	 Compensar a inclinação da ferramenta em funcionamento automático
	Ponto de referência no modo de funcionamento Modo de operacao manual
	 Definir ponto de referência em funcionamento automático
	 Medir peças de trabalho automaticamente
	 Medir ferramentas automaticamente
HEIDENHAIN DNC (Opção #18)	
	Comunicação com aplicações PC externas através de componentes COM
Advanced Programming Features (O	pção #19)
Funções de programação avançadas	Livre programação de contornos FK: Programação em texto claro HEIDENHAIN com apoio gráfico para peças de trabalho com dimensões não adequadas a NC

18

Advanced Programming Features	(Opção #19)
	Ciclos de maquinagem:
	 Furar em profundidade, alargar furo, mandrilar, rebaixar, centrar (ciclos 201 - 205, 208, 240, 241)
	 Fresagem de roscas interiores e exteriores
	 Acabar caixas e ilhas retangulares e circulares (ciclos 212 - 215, 251 - 257)
	 Facejamento de superfícies planas e inclinadas (ciclos 230 - 233)
	 Ranhuras retas e ranhuras circulares (ciclos 210, 211, 253, 254)
	 Padrão de pontos em círculo e linhas (ciclos 220, 221)
	 Traçado do contorno, caixa de contorno - também paralela ao contorno, ranhura de contorno trocoidal (ciclos 20 - 25, 275)
	Gravar (ciclo 225)
	 Podem ser integrados ciclos do fabricante (ciclos especialmente criados pelo fabricante da máquina)
Advanced Graphic Features (Opção	o #20)
Funçoes graticas avançadas	Graficos de teste e maquinagem:
	 Vista de cima
	Representação em três planos
	Representação 3D
Advanced Function Set 3 (Opção #	21)
Grupo de funções avançadas 3	Correção da ferramenta:
	M120: Calcular contorno de raio corrigido com uma antecipação de até 99 blocos (LOOK AHEAD)
	Maquinagem 3D:
	M118: Sobrepor posicionamentos do volante durante a execução de um programa
Pallet Managment (Opção #22)	
Gestão de paletes	Maquinagem de peças de trabalho na sequência pretendida
Display Step (Opção #23)	
Resolução	Precisão de introdução:
	Eixos lineares até 0,01 μm
	Eixos angulares até 0,00001°
DXF Converter (Opção #42)	
Conversor de DXF	 Formato DXF suportado: AC1009 (AutoCAD R12)
	 Aceitação de contornos e padrões de pontos
	 Determinação prática de um ponto de referência
	 Selecionar graficamente secções de contorno de programas Klartext
KinematicsOpt (Opção #48)	
Otimização da cinemática da	 Guardar/restabelecer a cinemática ativa
máquina	Testar a cinemática ativa
	 Otimizar a cinemática ativa

18.3 Informação técnica

Extended Tool Management (Opção #93)				
Gestão de ferramentas avançada	Baseada em Python			
Remote Desktop Manager (Opção #	133)			
Comando à distância de CPU externas	 Windows numa CPU separada Integrado na superfício de TNC 			
Cross Talk Compensation – CTC (Op	ção #141)			
Compensação de acoplamentos de eixos	 Determinação de desvio de posição por causas dinâmicas através de acelerações dos eixos 			
	 Compensação do TCP (Tool Center Point) 			
Position Adaptive Control – PAC (Op	oção #142)			
Regulação adaptativa da posição	 Adaptação de parâmetros de regulação em função da posição dos eixos no espaço de trabalho 			
	 Adaptação de parâmetros de regulação em função da velocidade ou da aceleração de um eixo 			
Load Adaptive Control – LAC (Opçã	o #143)			
Regulação adaptativa da carga	 Determinação automática de massas de peças de trabalho e forças de atrito 			
	 Adaptação de parâmetros de regulação em função da massa atual da peça de trabalho 			
Active Chatter Control – ACC (Opção	o #145)			
Supressão de vibrações ativa	Função totalmente automática para supressão de vibrações durante a maquinagem			
Active Vibration Damping – AVD (O	pção #146)			
Atenuação de vibrações ativa	Atenuação das vibrações da máquina para melhorar a superfície da peça de trabalho			

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

Acessórios

Volantes eletrónicos	HR 410: volante portátil
	HR 550FS: volante sem fios portátil com display
	HR 520: volante portátil com display
	HR 420: volante portátil com display
	HR 130: volante integrado
	HR 150: até três volantes integrados por meio de adaptador de volante HRA 110
Apalpadores	TS 260: apalpador digital 3D com ligação por cabo
	TS 440: apalpador digital 3D com transmissão por infravermelhos
	TS 444: apalpador digital 3D sem bateria com transmissão por infravermelhos
	TS 640: apalpador digital 3D com transmissão por infravermelhos
	TS 740: apalpador digital 3D de alta precisão com transmissão por infravermelhos
	TT 160: apalpador digital 3D para a medição da ferramenta
	TT 449: apalpador digital 3D para a medição da ferramenta com transmissão por infravermelhos

18.4 Tabelas de resumo

18.4 Tabelas de resumo

Ciclos de maquinagem

Número de ciclo	Designação de ciclo	DEF ativado	CALL ativado
7	PONTO ZERO	-	
8	ESPELHAMENTO		
9	TEMPO DE ESPERA		
10	ROTACAO		
11	FACTOR ESCALA		
12	PGM CALL		
13	ORIENTACAO		
14	CONTORNO		
19	PLANO DE TRABALHO		
20	DADOS DO CONTORNO		
21	CTN FURAR		
22	CTN FRESAR		
23	ACABAMENTO FUNDO		
24	ACABAMENTO LATERAL		
25	CONJUNTO CONTORNO		
26	FATOR ESCALA EIXO		
27	CAPA CILINDRO		
28	CAPA CILINDRO		
29	ALMA SUPERF. CILIND.		
32	TOLERANCIA		
39	CONT. SUPERF. CILIN.		
200	FURAR		
201	ALARGAR		
202	MANDRILAR		
203	FURAR UNIVERSAL		
204	REBAIXAR INVERSO		
205	FURO PROF.UNIVERSAL		
206	ROSCAGEM		
207	ROSCA RIGIDA		
208	FRESADO DE FUROS		
209	ROSCADO ROT. APARA		
210	CANAL PENDULAR		
211	CANAL CIRCULAR		
212	ACAB.CAVID.RET.		
213	ACAB. ILHA RET.		

HEIDENHAIN | TNC 620 | Manual do Utilizador para Programação Klartext | 9/2016

Número de ciclo	Designação de ciclo	DEF ativado	CALL ativado
214	ACAB.CAVID.CIRC.		
214	ACAB. ILHA CIRC.		
220	MASCARA CIRCULAR		
221	MASCARA LINEAR		
225	GRAVACAO		
230	FACEAR		
231	DESBASTE SUPERF.		
232	FRESADO PLANO		
233	FRESAGEM TRANSVERSAL		
239	DETERMINAR CARGA		
240	CENTRAR		
241	FURO PROFUND UM GUME		
247	FIXAR P.REFERENCIA		
251	CAIXA RECTANGULAR		
252	CAVIDADE CIRC.		
253	FRES. CANAL		
254	CANAL CIRCULAR		
256	FACETA RECTANGULAR		
257	FACETA CIRCULAR		
258	ILHA POLIGONAL		
262	FRESADO ROSCA		
263	FRES. ROSCA EROSAO		
264	FRESADO ROSCA FURO		
265	FRES. ROSCA F.HELIC.		
267	FRES. ROSCA EXTERIOR		
270	DADOS RECOR. CONTOR.		
275	RANH CONT FR TROCOID		

701

18

18.4 Tabelas de resumo

Funções auxiliares

Μ	Ativação Atuação no bloco -	No início	No fim	Página
M0	PARAGEM da execução do programa/PARAGEM do mandril/Refrigerante DESLIGADO			412
M1	PARAGEM facultativa da execução do programa/PARAGEM do mandril/ Refrigerante DESLIGADO		•	639
M2	PARAGEM da execução do programa/PARAGEM da ferr.ta/Refrigerante DESLIGADO/se necess. Apagamento da visualização de estado (depende de parâmetros de máquina)/Regresso ao bloco 1		•	412
M3 M4 M5	Mandril LIGADO em sentido horário Mandril LIGADO no sentido anti-horário PARAGEM do mandril	:		412
M6	Troca da ferramenta/PARAGEM da execução do programa (depende de parâmet.máquina)/PARAGEM do mandril			412
M8 M9	Refrigerante LIGADO Refrigerante DESLIGADO	•		412
M13 M14	Mandril LIGADO no sentido horário /Refrigerante LIGADO Mandril LIGADO no sentido anti-horário/refrigerante ligado	:		412
M30	Mesma função que M2		-	412
M89	Livre função auxiliar ou chamada do ciclo, ativada de forma modal (depende do parâmetro de máquina)	•	•	Manual do Utilizador Ciclos
M91	No bloco de posicionamento: as coordenadas referem-se ao ponto zero da máquina	•		413
M92	No bloco de posicionamento: as coordenadas referem-se a uma posição definida pelo fabricante da máquina, p. ex., à posição de troca da ferramenta			413
M94	Reduzir a visualização do eixo rotativo para um valor inferior a 360°			497
M97	Maquinagem de pequenos graus de contorno		=	416
M98	Maquinagem completa de contornos abertos		-	417
M99	Chamada de ciclo bloco a bloco		•	Manual do Utiliz. Ciclos
M101	Anular a troca automática de ferramenta com ferramenta gémea quando foi excedido o tempo de vida			223
M102	Anular M101			
M107	Suprimir a mensagem de erro nas ferramentas gémeas com medida excedente			223
M108	Anular M107			
M109	Velocidade de trajetória constante na lâmina da ferramenta (aumento e redução do avanço constante) Velocidade de trajetória constante na lâmina da ferramenta (só redução			420
M111	do avanço) Anular M109/M110	-		

18

Μ	Ativação A	tuação no bloco -	No início	No fim	Página
M116 M117	Avanço em eixos rotativos em mm/min Anular M116				495
M118	Sobrepor posicionamento com o volante durante a exe programa	ecução do	•		423
M120	Cálculo prévio do contorno com correção de raio (LOC	(K AHEAD)			421
M126 M127	Deslocar eixos rotativos em trajetória otimizada Anular M126		•		496
M128 M129	Conservar a posição da extremidade da ferramenta en de eixos basculantes (TCPM) Anular M128	n posicionamento	•		498
M130	No bloco de posicionamento: os pontos referem-se ac coordenadas não inclinado	o sistema de	•		415
M136 M137	Avanço F em milímetros por rotação do mandril Anular M136				419
M138	Seleção de eixos basculantes				501
M140	Retrocesso do contorno no sentido do eixo da ferrame	enta			425
M143	Anular a rotação básica				428
M144	Consideração da cinemática da máquina em posições no fim do bloco	REAL/NOMINAL	•		502
M145	Anular M144				
M141	Suprimir supervisão de apalpador				427
M148 M149	Em caso de paragem do NC, levantar a ferramenta aut contorno Anular M148	comaticamente do			429

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Comparação: dados técnicos

Função	TNC 620	iTNC 530
Eixos	Máximo 6	Máximo 18
Precisão de introdução e passo de visualização:		
 Eixos lineares 	 0,1µm, 0,01 µm com opção #23 	■ 0,1 µm
 Eixos de rotação 	 0,001°, 0,00001° com opção #23 	■ 0,0001°
Circuito de regulação para mandril de alta frequência e motores de binário/lineares	Com opção #49	Com opção #49
Visualização	Ecrã plano a cores de 15,1" TFT	Ecrã plano a cores TFT de 19 polegadas ou Ecrã plano a cores TFT de 15,1 polegadas
Dispositivo de memória para programas NC e PLC, e ficheiros do sistema	Cartão de memória CompactFlash	Disco rígido ou Solid State Disk SSDR
Memória do programa para programas NC	2 GByte	>21 GByte
Tempo de processamento de bloco	1,5 ms	0,5 ms
Sistema operativo HeROS	Sim	Sim
Interpolação: Reta Círculo Hélice Spline	5 eixos3 eixosSimNão	 5 eixos 3 eixos Sim Sim com opção #9
Hardware	Compacto no painel de comando ou Modular no armário de distribuicão	Modular no armário de distribuição

Comparação: interfaces de dados

Função	TNC 620	iTNC 530
Ethernet Gigabit 1000BaseT	Х	Х
Interface serial RS-232-C	Х	Х
Interface serial RS-422	-	Х
Interface USB	Х	Х

Comparação: acessórios

Função	TNC 620	iTNC 530
Volantes eletrónicos		
HR 410/510	Х	Х
HR 420	Х	Х
HR 520/530/550FS	Х	Х
HR 130	Х	Х
HR 150 através de HRA 110	Х	Х
Apalpadores		
TS 260/TS 460	Х	Х
TS 440/TS 444	Х	Х
TS 640/TS 642/TS 740	Х	Х
TS 220/TS 230	Х	Х
■ TS 249	Х	Х
■ SE 660	Х	Х
SE 540/SE 640/SE 642	Х	Х
TT 140	Х	Х
TT 160/ TT460	Х	Х
■ TT 449	Х	Х
TL Nano	Х	Х
TL Micro 150/200/300	Х	Х
PCs industriais		
■ IPC 6641	Х	Х
ITC 750/760	Х	Х
■ ITC 755	Х	Х

Comparação: software de PC

Função	TNC 620	iTNC 530	
Software de posto de programação	Disponível	Disponível	
TNCremo para a transmissão de dados com TNCbackup para cópias de segurança de dados	Disponível	Disponível	
TNCremoPlus software de transmissão de dados com Live Screen	Disponível	Disponível	
virtualTNC: componentes de comando para máquinas virtuais	Disponível	Disponível	

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Comparação: funções específicas da máquina

Função	TNC 620	iTNC 530
Conversão de margem de deslocação	Função disponível	Função disponível
Acionamento central (1 motor para diversos eixos da máquina)	Função disponível	Função disponível
Acionamento de eixo C (o motor do mandril aciona o eixo rotativo)	Função disponível	Função disponível
Troca automática da cabeça de fresagem	Função disponível	Função disponível
Apoio de cabeças angulares	Função disponível	Função disponível
Identificação de ferramentas Balluff	Função disponível (com Python)	Função disponível
Gestão de diversos carregadores de ferramentas	Função disponível	Função disponível
Gestão de ferramenta avançada através de Python	Função disponível	Função disponível

Comparação: Funções do utilizador

Fu	nção	Tľ	NC 620	iТ	NC 530
Int	trodução de programa				
	Em Klartext		Х		Х
	Em DIN/ISO		Х		Х
	Com smarT.NC		-		Х
•	Com editor ASCII	•	X, editável diretamente	1	X, editável após a conversão
Inc	dicações de posição				
-	Posição nominal para retas e círculos em coordenadas retangulares	•	Х		Х
	Posição nominal para retas e círculos em coordenadas polares	•	Х	1	Х
	Indicações de medida absolutas ou incrementais		Х		Х
	Visualização e introdução em mm ou poleg		Х		Х
	Memorizar a última posição da ferramenta como polo (bloco CC vazio)	•	X (mensagem de erro, caso a aceitação do polo não seja clara)	•	Х
	Vetores normais de superfície (LN)		Х		Х
	Blocos spline (SPL)		-		X, com opção #9

Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação 18.5

Fu	nção	ΤN	NC 620	iΤ	NC 530
Сс	prreção da ferramenta				
	No plano de maquinagem e comprimento da ferramenta		Х		Х
	Calcular previamente o contorno de raio corrigido até 99 blocos	-	X, com opção #21	-	Х
	Correção do raio da ferramenta tridimensional		X, com opção #9		X, com opção #9
Та	bela de ferramentas				
	Guardar na memória central os dados de ferramenta		Х		Х
	Várias tabelas de ferramentas com qualquer quantidade de ferramentas	-	Х	-	Х
	Gestão flexível dos tipos de ferramenta		Х		-
	Visualização filtrada de ferramentas selecionáveis		Х		_
	Função de ordenação		Х		-
•	Nome da coluna	-	Parcialmente com –	-	Parcialmente com -
	Função de cópia: substituição específica de dados de ferramentas		Х		Х
•	Vista de formulário	•	Comutação por tecla Divisão de ecrã	•	Comutação por softkey
	Troca da tabela de ferramentas entre TNC 620 e iTNC 530		Х		Não é possível
Ta 3D	bela de apalpador para a gestão de diferentes apalpadores)	Х		-	
Cr di	iar ficheiro de aplicação da ferramenta, verificar sponibilidade	Х		Х	
Cá ve	ilculo de dados de corte : cálculo automático da locidade do mandril e do avanço	Ca de	llculadora de dados corte simples	Co tal rea	om base em belas tecnológicas alçadas
De	efinir quaisquer tabelas	• • • •	Tabelas de definição livre (dados .TAB) Ler e escrever através de funções FN Podem ser definidas através de dados de configuração Os nomes de tabelas têm de começar por uma letra Ler e escrever através de	•	Tabelas de definição livre (dados .TAB) Ler e escrever através de funções FN

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Fu	ınção	T	IC 620	iT	NC 530
Ve pc	elocidade de percurso constante referida à trajetória do onto central da ferramenta ou à lâmina da ferramenta	Х		Х	
Fu ex	incionamento paralelo: criar programa durante a recução de um outro programa	Х		Х	
Pr	ogramação de eixos de contador	Х		Х	
ln Pl	clinação do plano de maquinagem (ciclo 19, função .ANE)	Х,	opção #8	Х,	opção #8
Μ	aquinagem de mesa rotativa:				
•	Programação de contornos sobre o desenvolvimento de um cilindro				
	 Superfície cilíndrica (ciclo 27) 		 X, opção #8 		X, opção #8
	 Superfície cilíndrica Ranhura (ciclo 28) 		X, opção #8		X, opção #8
	 Superfície cilíndrica Nervura (ciclo 29) 		X, opção #8		X, opção #8
	 Superfície cilíndrica Contorno exterior (ciclo 39) 		 X, opção #8 		X, opção #8
	Avanço em mm/min. ou rpm		X, opção #8		X, opção #8
D	eslocação na direção do eixo da ferramenta				
	Modo manual (menu 3D ROT)		Х	-	X, função FCL2
	Durante uma interrupção de programa		Х		Х
	Volante sobreposto		Х		X, opção #44
A cír	proximação e saída do contorno sobre uma reta ou um rculo	Х		Х	
In	trodução de avanço:				
	F (mm/min.), marcha rápida FMAX		Х		Х
	FU (avanço por rotação mm/1)		Х		Х
	FZ (avanço dos dentes)		Х		Х
	FT (tempo em segundos para caminho)		-		Х
	FMAXT (com o potenciómetro de entrada ativo: tempo em segundos para caminho)		-		Х
Li	vre programação de contornos FK				
-	Programar peças de trabalho de dimensões não adequadas a NC		X, opção #19		Х
	Conversão do programa FK de acordo com Klartext		-		Х
Sa	altos no programa:				
	Quantidade máx. de números de Labels		9999		1000
	Subprogramas		Х		Х
	 Profundidade de aninhamento em subprogramas 		20		■ 6
	Repetições de partes de programa		Х		Х
	Um programa qualquer como subprograma		Х		Х

Fu	Função		NC 620	i٦	NC 530	
Pr	ogramação de parâmetros Ω:					
	Funções matemáticas padrão	-	Х		Х	
	Introdução de fórmulas		Х		Х	
	Maquinagem String		Х		Х	
	Parâmetros Q locais QL		Х		Х	
	Parâmetros Q remanescentes QR		Х		Х	
	Alterar parâmetros durante a interrupção do programa		Х		Х	
	FN15: PRINT		-		Х	
	FN25: PRESET		-		Х	
	FN26: TABOPEN		Х		Х	
	FN27: TABWRITE		Х		Х	
	FN28: TABREAD		Х		Х	
	FN29: PLC LIST		Х		-	
	FN31: RANGE SELECT		-		Х	
	FN32: PLC PRESET		-		Х	
	FN37: EXPORT		Х		-	
	FN38: SEND		Х		Х	
	Guardar ficheiro externamente com FN16		Х		Х	
•	Formatações FN16 : alinhado à esquerda, alinhado à direita, comprimento do string		Х		Х	
	Escrever com FN16 no ficheiro LOG		Х		-	
-	Visualizar conteúdos de parâmetros na visualização de estados adicional		Х		_	
•	Visualizar conteúdos de parâmetros na programação (Q INFO)		Х		Х	
	Funções SQL para a leitura e escrita de tabelas		Х		-	

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Fu	inção	T	IC	620	iT	NC	530
Sı	iporte gráfico						
	Gráfico de programação 2D		Х			Х	
	Função REDRAW (REDESENHAR)			-			Х
	Apresentar linhas de grelha como fundo			Х			-
	Gráfico de linhas 3D		Х			Х	
-	Gráfico de teste (vista de cima, representação em 3 planos, representação 3D)	-	Х,	com opção #20	-	Х	
	 Representação em alta resolução 			Х			Х
	 Visualizar ferramenta 		-	X, com opção #20		1	Х
	 Ajustar a velocidade de simulação 		-	X, com opção #20		1	Х
	 Coordenadas em 3 planos da linha de intersecção 			_			Х
	 Funções de zoom avançadas (comando por rato) 		-	X, com opção #20		1	Х
	 Visualizar moldura do bloco 		-	X, com opção #20		1	Х
	 Representação do valor de profundidade na vista de cima do Mouseover 		-	X, com opção #20		1	Х
	 Parar especificamente o teste do programa (STOP EM) 		-	X, com opção #20		1	Х
	Ter em conta a macro de troca de ferramenta		•	X (diferente da execução efetiva)		1	Х
-	Gráfico de maquinagem (vista de cima, representação em 3 planos, representação 3D)	-	Х,	com opção #20	-	Х	
	 Representação em alta resolução 			Х			Х

Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação 18.5

Fu	nção	ТГ	NC 620	iT	NC 530
Ta ret	belas de pontos zero : memorizar pontos zero de ferência da peça de trabalho	Х		Х	
Та	bela de preset: gerir pontos de referência	Х		Х	
Ge	estão de paletes				
	Apoio de ficheiros de paletes		X, opção #22		Х
	Maquinagem orientada para a ferramenta		-		Х
-	Tabela de preset de paletes: gerir pontos de referência de paletes		-		Х
Re	aproximação ao contorno				
	Com processo a partir de bloco		Х		Х
	Após interrupção de programa		Х		Х
Fu	nção de arranque automático	Х		Х	
Те	ach-In: aceitar as posições reais num programa NC	Х		Х	
Ge	estão de ficheiros avançada				
	Criar diversos diretórios e subdiretórios		Х		Х
	Função de ordenação		Х		Х
	Comando por rato		Х		Х
	Selecionar diretório de destino por softkey		Х		Х
Aj	udas à programação:				
	lmagens de ajuda na programação de ciclos		Х		Х
-	lmagens auxiliares animadas em caso de seleção da função PLANE/PATTERN DEF		Х		Х
	Imagens auxiliares em PLANE/PATTERN DEF		Х		Х
•	Função de ajuda sensível ao contexto em mensagens de erro	-	Х		Х
	TNCguide, sistema de ajuda baseado no browser		Х		Х
	Chamada sensível ao contexto do sistema de ajuda		Х		Х
	Calculadora		X (científica)		X (standard)
	Blocos de comentário no programa NC		Х		Х
-	Blocos estruturais no programa NC		Х		Х
	 Vista da estrutura no teste do programa 				■ X

18

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Fι	inção	T	NC 620	iT	NC 530
S	upervisão dinâmica de colisão DCM:				
	Supervisão de colisão em modo de funcionamento automático		-		X, opção #40
	Supervisão de colisão no modo manual		-		X, opção #40
	Representação gráfica dos corpos de colisão definidos		-		X, opção #40
	Verificação de colisão no teste do programa		-	-	X, opção #40
	Supervisão do dispositivo tensor		-	-	X, opção #40
	Gestão de suportes de ferramenta		Х	-	X, opção #40
A	poio CAM:				
	Aceitar contornos de dados DXF		X, opção #42		X, opção #42
	Aceitar posições de maquinagem de dados DXF		X, opção #42		X, opção #42
	Filtro offline para ficheiros CAM		-		Х
	Filtro Stretch		Х		-
Fu	inções MOD:				
-	Parâmetros do utilizador		Dados de configuração		Estrutura de números
	Ficheiros de ajuda OEM com funções de assistência		-		Х
	Verificação dos suportes de dados		-		Х
	Carregar pacotes de serviços		-	-	Х
	Ajuste da hora do sistema		Х	-	Х
	Determinar os eixos para a aceitação da posição real		-	-	Х
	Determinar limites da área de deslocação		Х	-	Х
	Bloquear o acesso externo		Х	-	Х
	Comutar a cinemática		Х	-	Х
CI	namar ciclos de maquinagem:				
	Com M99 ou M89		Х		Х
	Com CYCL CALL		Х	-	Х
	Com CYCL CALL PAT		Х	-	Х
	Com CYC CALL POS		Х		Х

Fu	Inção	Tľ	NC 620	iT	NC 530
Fu	inções especiais:				
	Criar programa de retrocesso		-		Х
	Deslocação de ponto zero através de TRANS DATUM		Х		Х
	Regulação do avanço adaptável AFC		-		X, opção #45
	Definir globalmente parâmetros de ciclos: GLOBAL DEF		Х		Х
	Definição do padrão através de PATTERN DEF		Х		Х
	Definição e execução de tabelas de pontos		Х		Х
	Fórmula simples de contorno CONTOUR DEF		Х		Х
Fu	inções de construções de formato grande:				
	Ajustes de programa globais GS		-		X, opção #44
	M128 avançado: FUNCTIOM TCPM		Х		Х
Vi	sualizações de estado:				
	Posições, rotações do mandril, avanço		Х		Х
	Representação maior da visualização de posição, modo manual	-	Х		Х
•	Visualização de estado adicional, representação do formulário	-	Х		Х
	Visualização do curso do volante na maquinagem com sobreposição de volante	-	Х	-	Х
	Visualização do curso restante num sistema inclinado		Х		Х
	Visualização dinâmica de conteúdos de parâmetros Q, intervalos numéricos passíveis de definição		Х	-	-
	Visualização de estado adicional específica do fabricante da máquina via Python		Х	-	Х
	Visualização gráfica do tempo de operação restante		-		Х
Aj	ustes de cor individuais da interface de utilizador	_		Х	

Comparação: ciclos

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
1 FURAR EM PROF.	Х	Х
2 ROSCAGEM	Х	Х
3 FRES. CANAL	Х	Х
4 FRES. CAVIDADE	Х	Х
5 CAVIDADE CIRC.	Х	Х
6 CTN FRESAR (SL I, recomendado: SL II, ciclo 22)	_	Х
7 PONTO ZERO	Х	Х
8 ESPELHAMENTO	Х	Х
9 TEMPO DE ESPERA	Х	Х
10 ROTACAO	Х	Х

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
11 FACTOR ESCALA	Х	Х
12 PGM CALL	Х	Х
13 ORIENTACAO	Х	Х
14 CONTORNO	Х	Х
15 CTN FURAR (SL I, recomendado: SL II, ciclo 21)	-	Х
16 CTN ACABAMENTO (SL I, recomendado: SL II, ciclo 24)	-	Х
17 ROSCA RIGIDA	Х	Х
18 ROSCA RIGIDA II	Х	Х
19 PLANO DE TRABALHO	X, opção #8	X, opção #8
20 DADOS DO CONTORNO	X, opção #19	Х
21 CTN FURAR	X, opção #19	Х
22 CTN FRESAR	X, opção #19	Х
23 ACABAMENTO FUNDO	X, opção #19	Х
24 ACABAMENTO LATERAL	X, opção #19	Х
25 CONJUNTO CONTORNO	X, opção #19	Х
26 FATOR ESCALA EIXO	Х	Х
27 CAPA CILINDRO	X, opção #8	X, opção #8
28 CAPA CILINDRO	X, opção #8	X, opção #8
29 ALMA SUPERF. CILIND.	X, opção #8	X, opção #8
30 EXECUTAR DADOS CAM	-	Х
32 TOLERANCIA	Х	Х
39 CONT. SUPERF. CILIN.	X, opção #8	X, opção #8
200 FURAR	Х	Х
201 ALARGAR	X, opção #19	Х
202 MANDRILAR	X, opção #19	Х
203 FURAR UNIVERSAL	X, opção #19	Х
204 REBAIXAR INVERSO	X, opção #19	Х
205 FURO PROF.UNIVERSAL	X, opção #19	Х
206 ROSCA	Х	Х
207 ROSCA RIGIDA	Х	Х
208 FRESADO DE FUROS	X, opção #19	Х
209 ROSCADO ROT. APARA	X, opção #19	Х
210 CANAL PENDULAR	X, opção #19	Х
211 CANAL CIRCULAR	X, opção #19	Х
212 ACAB.CAVID.RET.	X, opção #19	Х
213 ACAB. ILHA RET.	X, opção #19	Х
214 ACAB.CAVID.CIRC.	X, opção #19	Х
215 ACAB. ILHA CIRC.	X, opção #19	Х

Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação 18.5

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
220 MASCARA CIRCULAR	X, opção #19	Х
221 MASCARA LINEAR	X, opção #19	Х
225 GRAVACAO	X, opção #19	Х
230 FACEAR	X, opção #19	Х
231 DESBASTE SUPERF.	X, opção #19	Х
232 FRESADO PLANO	X, opção #19	Х
233 FRESAGEM TRANSVERSAL	X, opção #19	-
240 CENTRAR	X, opção #19	Х
241 FURO PROFUND UM GUME	X, opção #19	Х
247 FIXAR P.REFERENCIA	Х	Х
251 CAIXA RECTANGULAR	X, opção #19	Х
252 CAVIDADE CIRC.	X, opção #19	Х
253 FRES. CANAL	X, opção #19	Х
254 CANAL CIRCULAR	X, opção #19	Х
256 FACETA RECTANGULAR	X, opção #19	Х
257 FACETA CIRCULAR	X, opção #19	Х
258 ILHA POLIGONAL	X, opção #19	-
262 FRESADO ROSCA	X, opção #19	Х
263 FRES. ROSCA EROSAO	X, opção #19	Х
264 FRESADO ROSCA FURO	X, opção #19	Х
265 FRES. ROSCA F.HELIC.	X, opção #19	Х
267 FRES. ROSCA EXTERIOR	X, opção #19	Х
270 DADOS RECOR. CONTOR. para o ajuste do comportamento do ciclo 25	Х	Х
275 RANH CONT FR TROCOID	X, opção #19	Х
276 TRACADO CONTORNO 3D	_	Х
290 TORNEAR INTERPOLACAO	_	X, opção #96

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Comparação: Funções auxiliares

М	Ativação	TNC 620	iTNC 530
M00	PARAGEM da execução do programa/PARAGEM do mandril/ Refrigerante DESLIGADO	Х	Х
M01	PARAGEM facultativa da execução do programa	Х	Х
M02	PARAGEM da execução do programa/PARAGEM da ferr.ta/ Refrigerante DESLIGADO/se necess. Apagamento da visualização de estado (depende de parâmetros de máquina)/ Regresso ao bloco 1	Х	X
M03 M04 M05	Mandril LIGADO em sentido horário Mandril LIGADO no sentido anti-horário PARAGEM do mandril	Х	Х
M06	Troca da ferramenta/PARAGEM da execução do programa (função dependente da máquina)/PARAGEM do mandril	Х	Х
M08 M09	Refrigerante LIGADO Refrigerante DESLIGADO	Х	Х
M13 M14	Mandril LIGADO no sentido horário /Refrigerante LIGADO Mandril LIGADO no sentido anti-horário/refrigerante ligado	Х	Х
M30	Mesma função que M02	Х	Х
M89	Livre função auxiliar ou chamada do ciclo, ativada de forma modal (depende do parâmetro de máquina)	Х	X
M90	Velocidade de trajetória constante em esquinas (não necessária no TNC 620)	_	Х
M91	No bloco de posicionamento: as coordenadas referem-se ao ponto zero da máquina	Х	Х
M92	No bloco de posicionamento: as coordenadas referem-se a uma posição definida pelo fabricante da máquina, p. ex., à posição de troca da ferramenta	Х	X
M94	Reduzir a visualização do eixo rotativo para um valor inferior a 360°	Х	Х
M97	Maquinagem de pequenos graus de contorno	Х	Х
M98	Maquinagem completa de contornos abertos	Х	Х
M99	Chamada de ciclo bloco a bloco	Х	Х
M101 M102	Anular a troca automática de ferramenta com ferramenta gémea quando foi excedido o tempo de vida Anular M101	X	X
M103	Reduzir avanço do fator F no aprofundamento (valor percentual)	Х	Х
M104	Reativar o último ponto de referência memorizado	– (recomendado: ciclo 247)	Х
M105 M106	Executar a maquinagem com o segundo fator k _v Executar a maquinagem com o primeiro fator k _v	_	Х
M107 M108	Suprimir a mensagem de erro nas ferramentas gémeas com medida excedente Anular M107	Х	Х

Μ	Ativação	TNC 620	iTNC 530
M109 M110 M111	Velocidade de trajetória constante na lâmina da ferramenta (aumento e redução do avanço) Velocidade de trajetória constante na lâmina da ferramenta (só redução do avanço) Anular M109/M110	Х	Х
M112 M113	Inserir transições de contorno entre quaisquer transições de contorno Anular M112	– (recomendado: ciclo 32)	Х
M114 M115	Correção automática da geometria da máquina ao trabalhar com eixos basculantes Anular M114	– (recomendado: M128, TCPM)	X, opção #8
M116 M117	Avanço em mesas rotativas em mm/min Anular M116	X, opção #8	X, opção #8
M118	Sobrepor posicionamento com o volante durante a execução do programa	X, opção #21	Х
M120	Cálculo prévio do contorno com correção de raio (LOOK AHEAD)	X, opção #21	Х
M124	Filtro do contorno	– (possível através de parâmetros do utilizador)	Х
M126 M127	Deslocar eixos rotativos em trajetória otimizada Anular M126	Х	Х
M128 M129	Conservar a posição da extremidade da ferramenta no posicionamento de eixos basculantes (TCPM) Anular M128	X, opção #9	X, opção #9
M130	No bloco de posicionamento: os pontos referem-se ao sistema de coordenadas não inclinado	Х	Х
M134 M135	Paragem exata em transições não tangenciais em posicionamentos com eixos rotativos Anular M134	_	Х
M136 M137	Avanço F em milímetros por rotação do mandril Anular M136	Х	Х
M138	Seleção de eixos basculantes	Х	Х
M140	Retrocesso do contorno no sentido do eixo da ferramenta	Х	Х
M141	Suprimir supervisão de apalpador	Х	Х
M142	Apagar as informações de programa modais	_	Х
M143	Anular a rotação básica	X	X
M144 M145	Consideração da cinemática da máquina em posições REAL/ NOMINAL no fim do bloco Anular M144	X, opção #9	X, opção #9
M148 M149	Em caso de paragem do NC, levantar a ferramenta automaticamente do contorno Anular M148	X	X
M150	Suprimir o aviso do interruptor limite	– (possível através de FN 17)	Х

18

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

М	Ativação	TNC 620	iTNC 530
M197	Arredondar esquinas	Х	-
M200 -M204	Funções de corte a laser	-	Х

Comparação: ciclos de apalpação nos modos de funcionamento Modo de operacao manual e Volante electronico

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
Tabela de apalpador para a gestão de apalpadores 3D	Х	_
Calibrar o comprimento efetivo	X, opção #17	Х
Calibrar o raio efetivo	X, opção #17	Х
Determinar a rotação básica sobre uma reta	X, opção #17	Х
Definição do ponto de referência num eixo selecionável	X, opção #17	Х
Memorizar uma esquina como ponto de referência	X, opção #17	Х
Memorizar o ponto central do círculo como ponto de referência	X, opção #17	Х
Considerar o eixo central como ponto de referência	X, opção #17	Х
Determinar a rotação básica sobre dois furos/ilhas circulares	X, opção #17	Х
Memorizar o ponto de referência sobre quatro furos/ilhas circulares	X, opção #17	Х
Memorizar o ponto central do círculo sobre três furos/ilhas circulares	X, opção #17	Х
Determinar e compensar a posição inclinada de um plano	X, opção #17	_
Apoio de apalpadores mecânicos através da confirmação manual da posição atual	Por Softkey ou Hardkey	Por hardkey
Escrever valores de medição na tabela de preset	X, opção #17	Х
Escrever valores de medição na tabela de ponto zero	X, opção #17	Х

Comparação: ciclos de apalpação para controlo automático da peça de trabalho

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
0 PLANO DE REFERENCIA	X, opção #17	Х
1 PTO REF POLAR	X, opção #17	Х
2 CALIBRACAO TS	_	Х
3 MEDIR	X, opção #17	Х
4 MEDIR 3D	X, opção #17	Х
9 CALIBRACAO TS LONG.	_	Х
30 CALIBRACAO TT	X, opção #17	Х
31 COMPR. FERRAMENTA	X, opção #17	Х
32 RAIO FERRAMENTA	X, opção #17	Х
33 MEDIR FERRAMENTA	X, opção #17	Х
400 GIRO BASICO	X, opção #17	Х
401 ROT 2 FUROS	X, opção #17	Х
402 ROT. DE 2 ILHAS	X, opção #17	Х
403 ROT SOBRE EIXO GIRO	X, opção #17	Х
404 FIXAR ROTACAO BASICA	X, opção #17	Х
405 ROT MEDIANTE EIXO C	X, opção #17	Х
408 PTO.REF.CENTRO RAN.	X, opção #17	Х
409 PTO.REF.CENTRO PASSO	X, opção #17	Х
410 PTO. REF DENTRO RECT	X, opção #17	Х
411 PTO.REF FORA RECT.	X, opção #17	Х
412 PTO.REF DENTRO CIRC.	X, opção #17	Х
413 PTO.REF FORA CIRCULO	X, opção #17	Х
414 PTO.REF FORA ESQUINA	X, opção #17	Х
415 PTO.REF DENTRO ESQ.	X, opção #17	Х
416 PTO REF CENT CIR TAL	X, opção #17	Х
417 PTO. REF. NO EIXO TS	X, opção #17	Х
418 PONTO REF 4 FUROS	X, opção #17	Х
419 PONTO REF. NUM EIXO	X, opção #17	Х
420 MEDIR ANGULO	X, opção #17	Х
421 MEDIR FURO	X, opção #17	Х
422 MEDIR CIRC EXTERNO	X, opção #17	Х
423 MEDIR RECTAN INTERNO	X, opção #17	X
424 MEDIR RECTAN EXTERNO	X, opção #17	Х
425 MEDIR LARG. INTERNA	X, opção #17	Х
426 MEDIR SERRA EXTERNA	X, opção #17	Х
427 MEDIR COORDENADA	X, opção #17	Х

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
430 MEDIR CIRC FUROS	X, opção #17	Х
431 MEDIR PLANO	X, opção #17	Х
440 MEDIR DESLOC. EIXO	_	Х
441 APALPACAO RAPIDA	Parcialmente possível através da tabela do apalpador	X
450 GUARDAR CINEMATICA	X, opção #48	X, opção #48
451 MEDIR CINEMATICA	X, opção #48	X, opção #48
452 COMPENSACAO PRESET	X, opção #48	X, opção #48
460 CALIBRAR TS NA ESFERA	X, opção #17	Х
461 CALIBRAR COMPRIMENTO DE TS	X, opção #17	Х
462 CALIBRAR TS NO ANEL	X, opção #17	Х
463 CALIBRAR TS NA ILHA	X, opção #17	Х
480 CALIBRACAO TT	X, opção #17	Х
481 COMPR. FERRAMENTA	X, opção #17	Х
482 RAIO FERRAMENTA	X, opção #17	Х
483 MEDIR FERRAMENTA	X, opção #17	Х
484 CALIBRAR IR-TT	X, opção #17	Х
600 ESPACO TRAB. GLOBAL	Х	_
601 ESPACO TRAB. LOCAL	Х	_
Comparação: Diferenças na programação

Função	TNC 620	iTNC 530	
Troca de modo de funcionamento, caso já esteja a ser editado um bloco	Permitido	Permitido	
Processamento de ficheiros:			
Função Guardar ficheiro	Disponível	Disponível	
Função Guardar ficheiro como	Disponível	Disponível	
 Rejeitar alterações 	Disponível	Disponível	
Gestão de ficheiros:			
 Comando por rato 	Disponível	Disponível	
 Função de ordenação 	Disponível	Disponível	
Introdução do nome	 Abre a janela sobreposta Seleccionar ficheiro 	 Cursor sincronizado 	
 Apoio de atalhos 	Não disponível	Disponível	
 Gestão de favoritos 	Não disponível	Disponível	
 Configuração da vista das colunas 	Não disponível	Disponível	
 Disposição de softkeys 	Ligeiramente diferente	Ligeiramente diferente	
Ocultar a função do bloco	Disponível	Disponível	
Selecionar ferramenta a partir da tabela	A seleção é realizada através do menu Split Screen	A seleção é efetuada numa janela sobreposta	
Programação de funções especiais através da tecla SPEC FCT	A barra de softkeys é aberta acionando a tecla como submenu. Sair do submenu: premir novamente a tecla SPEC FCT , o TNC apresenta outra vez a última barra ativa	A barra de softkeys é aberta acionando a tecla como última barra. Sair do menu: premir novamente a tecla SPEC FCT , o TNC apresenta outra vez a última barra ativa	
Programação de movimentos de aproximação e de afastamento através da tecla APPR DEP	A barra de softkeys é aberta acionando a tecla como submenu. Sair do submenu: premir novamente a tecla APPR DEP , o TNC apresenta outra vez a última barra ativa	A barra de softkeys é aberta acionando a tecla como última barra. Sair do menu: premir novamente a tecla APPR DEP , o TNC apresenta outra vez a última barra ativa	
Pressão na hardkey END nos menus ativos CYCLE DEF e TOUCH PROBE	Termina o processo de edição e chama a gestão de ficheiros	Termina o respetivo menu	
Chamada da gestão de ficheiros nos menus ativos CYCLE DEF e TOUCH PROBE	Termina o processo de edição e chama a gestão de ficheiros. A respetiva barra de softkeys permanece selecionada quando a gestão de ficheiros é terminada	Mensagem de erro Tecla sem funcao	
Chamada da gestão de ficheiros nos menus ativos CYCL CALL, SPEC FCT, PGM CALL e APPR DEP	Termina o processo de edição e chama a gestão de ficheiros. A respetiva barra de softkeys permanece selecionada quando a gestão de ficheiros é terminada	Termina o processo de edição e chama a gestão de ficheiros. A barra de softkeys básicas é selecionada quando a gestão de ficheiros é terminada	

Função	TNC 620	iTNC 530
Tabela de ponto zero:		
 Função de ordenação por valores dentro de um eixo 	 Disponível 	Não disponível
Restaurar tabela	Disponível	Não disponível
 Ocultar eixos não disponíveis 	Disponível	 Disponível
 Comutação da vista Lista/ Formulário 	 Comutação através da tecla Split Screen 	 Comutação através da softkey Toggle
 Acrescentar linha individual 	 Permitido no geral, nova numeração possível a pedido. É inserida uma linha vazia, para preencher manualmente com 0 	 Permitido apenas no fim da tabela. É inserida uma linha com o valor 0 em todas as colunas
 Confirmação de valores reais de posição no eixo individual, por tecla, na tabela de ponto zero 	Não disponível	Disponível
 Confirmação de valores reais de posição em todos os eixos ativos, por tecla, na tabela de ponto zero 	Não disponível	Disponível
 Confirmação das últimas posições medidas com TS, por tecla 	Não disponível	Disponível
Livre programação de contornos FK:		
 Programação de eixos paralelos 	 Neutra com coordenadas X/ Y, comutação com FUNCTION PARAXMODE 	 Dependente da máquina com eixos paralelos existentes
 Correção automática de referências relativas 	 As referências não são automaticamente corrigidas em subprogramas de contornos 	 Todas as referências relativas são automaticamente corrigidas

Fu	ınção	Tľ	NC 620	iТ	NC 530
Pr de	rocessamento de mensagens e erro:				
•	Ajuda em caso de mensagens de erro	-	Chamada através da tecla ERR	-	Chamada através da tecla HELP
-	Troca de modo de funcionamento, caso o menu de ajuda esteja ativo	•	O menu de ajuda é fechado durante a troca de modo de funcionamento	•	Não é permitida a troca de modo de funcionamento (tecla sem função)
	Selecionar o modo de funcionamento paralelo, caso o menu de ajuda esteja ativo	•	O menu de ajuda é fechado durante a comutação com F12	-	O menu de ajuda permanece aberto durante a comutação com F12
	Mensagens de erro idênticas	-	São reunidas numa lista	-	São apresentadas apenas uma vez
•	Confirmação de mensagens de erro	•	Cada mensagem de erro (mesmo quando são apresentadas várias vezes) tem de ser confirmada, função Delete All disponível	•	Confirmar mensagem de erro apenas uma vez
	Acesso a funções de registo	-	Registo e funções de filtro potentes (erros, acionamentos de teclas) disponíveis	-	Registo completo disponível sem funções de filtro
•	Memorização de ficheiros de assistência	•	Disponível. Em caso de encerramento anormal do sistema, não é criado qualquer ficheiro de assistência	•	Disponível. Em caso de encerramento anormal do sistema, é criado automaticamente um ficheiro de assistência

Fu	inção	Tľ	NC 620	iT	NC 530
Fu	inção de procura:				
-	Lista das últimas palavras pesquisadas		Não disponível		Disponível
=	Visualização de elementos do bloco ativo	-	Não disponível	-	Disponível
=	Visualização da lista de todos os blocos NC	-	Não disponível	-	Disponível
Ini es se	cio da função de pesquisa no tado marcado com teclas de ta para cima/para baixo	Fu 50 dc	nciona até um máximo de 1000 blocos, ajustáveis através 10 dado de configuração	Ne ao	enhuma restrição relativamente comprimento do programa
G	ráfico de programação:				
-	Representação da grelha à escala		Disponível	-	Não disponível
-	Edição de subprogramas de contornos em ciclos SLII com AUTO DRAW ON		Em mensagens de erro, o cursor encontra-se no programa principal, no bloco CYCL CALL	•	Em mensagens de erro, o cursor encontra-se no bloco que causou o erro no subprograma de contornos
	Deslocação da janela de erro		Função Repeat não disponível		Função Repeat disponível
Pr se	ogramação de eixos cundários:				
-	Sintaxe FUNCTION PARAXCOMP : definir o comportamento de visualização e movimentos de deslocação	•	Disponível	•	Não disponível
•	Sintaxe FUNCTION PARAXMODE : definir a atribuição dos eixos paralelos a deslocar	•	Disponível	-	Não disponível
Pr fa	ogramação de ciclos do bricante				
-	Acesso a dados de tabela		Através de comandos SQL e mediante as funções FN17/FN18 ou TABREAD-TABWRITE	•	Através de funções FN17/FN18 ou TABREAD-TABWRITE
-	Acesso a parâmetros de máquina	-	Através da função CFGREAD	-	Através de funções FN18
-	Criação de ciclos interativos com CYCLE QUERY , p. ex., ciclos de apalpação no modo manual		Disponível	-	Não disponível

Comparação: diferenças no teste do programa, funcionalidade

Função	TNC 620	iTNC 530
Entrada com a tecla GOTO	Função possível somente se a softkey START PASSO ainda não tiver sido ativada	Função possível também depois de START PASSO
Cálculo do tempo de maquinagem.	Em cada repetição da simulação através da softkey START, é adicionado o tempo de maquinagem	Em cada repetição da simulação através da softkey START, o cálculo do tempo é iniciado a 0
Bloco a bloco	Com ciclos de padrões de pontos e CYCL CALL PAT , o comando para em cada ponto	O comando trata os ciclos de padrões de pontos e CYCL CALL PAT como um bloco

Comparação: diferenças no teste do programa, comando

Função	TNC 620	iTNC 530
Disposição das barras de softkeys e das softkeys dentro das barras	A disposição das barras de softkeys e da divisão do ecrã ativa.	e das softkeys diverge dependendo
Função de zoom	Cada plano de corte pode ser selecionado através de uma softkey individual	Plano de corte selecionável através de softkeys Toggle
Funções auxiliares M específicas da máquina	Levam à ocorrência de mensagens de erro, caso não estejam integradas no PLC	São ignoradas no teste do programa
Visualizar/editar a tabela de ferramentas	Função disponível por softkey	Função não disponível
Representação 3D: Representar a peça de trabalho transparente	Disponível	Função não disponível
Representação 3D: Representar a ferramenta transparente	Disponível	Função não disponível
Representação 3D: Mostrar trajetórias de ferramenta	Disponível	Função não disponível
Qualidade do modelo ajustável	Disponível	Função não disponível

Comparação: diferenças no modo manual, funcionalidade

Função	TNC 620	iTNC 530
Função Valor incremental	Um valor incremental pode ser definido separadamente para eixos lineares e de rotação.	Um valor incremental aplica-se a eixos lineares e de rotação em conjunto.
Tabela de preset	Transformação básica (translação e rotação) do sistema de mesa da máquina no sistema da peça de trabalho através das colunas X, Y e Z, bem como ângulo sólido SPA, SPB e SPC.	Transformação básica (translação e rotação) do sistema de mesa da máquina no sistema da peça de trabalho através das colunas X, Y e Z, bem como uma rotação básica ROT no plano de maquinagem (rotação)
	colunas X_OFFS a W_OFFS podem ser definidos offsets dos eixos em cada eixo individual. A respetiva função é configurável.	Adicionalmente, através das colunas A a W podem ser definidos pontos de referência nos eixos de rotação e paralelos.
Comportamento na definição do ponto de referência	A memorização de um preset num eixo de rotação atua no sentido de um offset do eixo. Este offset também atua em cálculos de cinemática e na inclinação do plano de maquinagem.	Os offsets de eixos definidos através de parâmetros da máquina nos eixos de rotação não têm qualquer influência nas posições dos eixos que foram definidos numa função Inclinar planos.
	Com o parâmetro da máquina presetToAlignAxis (N.º 300203), determina-se se o offset do eixo deve ou não ser calculado internamente após a memorização de zero. Independentemente disto, um offset do eixo produz sempre os sequintes efeitos:	Com MP7500 Bit 3 é determinado se a representação de eixo de rotação atual referente ao ponto zero da máquina é tida em consideração ou se se parte de uma posição 0° do primeiro eixo de rotação (por norma, o eixo C).
	 Um offset do eixo influencia sempre a visualização da posição nominal do eixo em questão (o offset do eixo é subtraído do valor de eixo atual). Se uma coordenada de eixo de rotação for programada num bloco L, o offset do eixo é adicionado à coordenada programada 	
Processamento da tabela preset:		
 Tabela de preset dependente da área de deslocação 	Não disponível	Disponível
Definição do limite de avanço	O limite de avanço pode ser definido separadamente para eixos lineares e de rotação	Apenas o limite de avanço pode ser definido separadamente para eixos lineares e de rotação

Função	TNC 620	iTNC 530
Aceitação de valores de posição de botões mecânicos	Aceitação da posição real por softkey ou hardkey	Aceitação da posição real por hardkey
Saída do menu de funções de apalpação	Possível através da softkey FIM e através da hardkey FIM	Possível através da softkey FIM e através da hardkey FIM

Comparação: diferenças no modo manual, comando

Comparação: diferenças na execução, comando

Função	TNC 620	iTNC 530
Disposição das barras de softkeys e das softkeys dentro das barras	A disposição das barras de softkeys e dependendo da divisão do ecrã ativa.	e das softkeys não é idêntica,
Troca de modo de funcionamento depois da maquinagem ter sido interrompida através da comutação para o modo de funcionamento Execucao passo a passo e terminada com STOP INTERNO	Ao mudar para o modo de funcionamento Execucao continua : mensagem de erro Bloco atual não selecionado . A seleção da posição de interrupção tem de ser efetuada com processo a partir de bloco	Troca de modo de funcionamento permitida, as informações modais são guardadas, a maquinagem pode prosseguir diretamente através do bloco NC
Entrada em sequências FK com GOTO , após ter sido maquinada antes de uma troca de modo de funcionamento até essa altura	Mensagem de erro Programação FK: posição inicial indefinida Entrada com processo de bloco permitida	Entrada permitida
Processo a partir de bloco:		
Comutação da divisão do ecrã na reentrada	Possível apenas quando a posição de reentrada já tiver sido aproximada	Possível em todos os estados de funcionamento
Mensagens de erro	As mensagens de erro também ocorrem depois da eliminação do erro e têm de ser confirmadas separadamente	As mensagens de erro são parcial e automaticamente confirmadas após a eliminação do erro
Padrões de pontos bloco a bloco	Com ciclos de padrões de pontos e CYCL CALL PAT , o comando para após cada ponto	O comando trata os ciclos de padrões de pontos e CYCL CALL PAT como um bloco

18.5 Funções do TNC 620 e do iTNC 530 em comparação

Comparação:

Atenção, verificar movimentos de deslocação!

Programas NC criados em comandos TNC antigos podem, num TNC 620 diferente, originar outros movimentos de deslocação ou mensagens de erro!

É absolutamente imprescindível executar os programas com a diligência e o cuidado exigidos! Seguidamente, é apresentada uma lista de diferenças conhecidas. A lista não pretende ser exaustiva!

Função	TNC 620	iTNC 530
Comportamento do volante sobreposto com M118	Atua no sistema de coordenadas ativo, ou seja event. rodado ou inclinado, ou no sistema de coordenadas da máquina, dependendo do ajuste no menu 3D ROT do modo manual	Atua no sistema de coordenadas da máquina
Apagar rotação básica com M143	M143 elimina as entradas das colunas SPA, SPB e SPC na tabela de preset; uma nova ativação da linha de preset correspondente não ativa a rotação básica eliminada	M143não elimina a entradas da coluna ROT na tabela de preset; uma nova ativação da linha de preset correspondente ativa outra vez a rotação básica eliminada
Escalonamento de movimentos de aproximação/afastamento (APPRDEP/RND)	Fator de medição específico do eixo, o raio não é escalonado	Mensagem de erro
Aproximação/afastamento com APPRDEP	Mensagem de erro, caso em APPR/DEP LN ou APPR/DEP CT esteja programado um R0	Aceitação de um raio de ferramenta de 0 e direção de correção RR
Aproximação/afastamento com APPRDEP, caso os elementos de contorno estejam definidos com comprimento 0	Os elementos com comprimento O são ignorados. Os movimentos de aproximação e afastamento são calculados para o primeiro e o último elemento de contorno válido	É emitida uma mensagem de erro, caso depois do bloco APPR seja programado um elemento de contorno com comprimento 0 (relativamente ao primeiro ponto de contorno programado no bloco APPR).
		Num elemento de contorno com comprimento 0, antes de um bloco DEP o iTNC não emite qualquer erro, mas calcula o movimento de afastamento com o último elemento de contorno válido

Função	TNC 620	iTNC 530
Atuação de parâmetros Ω	Q60 a Q99 (QS60 a QS99) por norma atuam sempre localmente.	Q60 a Q99 (QS60 a QS99) atuam local ou globalmente, dependendo do MP7251 em programas de ciclos convertidos (.cyc). Chamadas sobrepostas podem levar à ocorrência de problemas
Supressão automática da correção	Bloco com RO	Bloco com RO
do raio da ferramenta	Bloco DEP	Bloco DEP
	 Seleção de programa 	 Seleção de programa
	END PGM	 Programação Ciclo 10 ROTAÇÃO
		PGM CALL
Blocos NC com M91	Sem cálculo da correção do raio da ferramenta	Cálculo da correção do raio da ferramenta
Comportamento com M120 LA1	Sem efeito na maquinagem, dado que o comando interpreta internamente a introdução como um LAO	Possível efeito indesejável na maquinagem, dado que o comando interpreta internamente a introdução como um LA2
Processo de bloco em tabelas de pontos	A ferramenta é posicionada através da posição seguinte a maquinar	A ferramenta é posicionada através da última posição maquinada pronta
Bloco CC vazio (aceitação do polo da última posição da ferramenta) no programa NC	O último bloco de posicionamento no plano de maquinagem tem de conter as duas coordenadas do plano de maquinagem	O último bloco de posicionamento no plano de maquinagem não tem obrigatoriamente de conter as duas coordenadas do plano de maquinagem. Pode ser problemático em blocos RND ou CHF
Bloco RND escalonado, específico do eixo	O bloco RND é escalonado, o resultado é uma elipse	A mensagem de erro é emitida
Reação caso à frente ou atrás de um bloco RND ou CHF esteja definido um elemento de contorno com comprimento 0	A mensagem de erro é emitida	A mensagem de erro é emitida, caso o elemento de contorno com comprimento 0 se encontre atrás do bloco RND ou CHF
		O elemento de contorno com comprimento 0 é ignorado, caso o elemento de contorno com comprimento 0 se encontre à frente do bloco RND ou CHF

Função	TNC 620	iTNC 530
Programação de círculo com coordenadas polares	O ângulo de rotação incremental IPA e o sentido de rotação DR têm de ter o mesmo sinal. Caso contrário, é emitida uma mensagem de erro	O sinal do sentido de rotação é utilizado, caso DR e IPA estejam definidos com sinais diferentes
Correção do raio da ferramenta no círculo ou hélice com ângulo de abertura=0	É criada a transição entre os elementos adjacentes do arco/ da hélice. Adicionalmente, é realizado o movimento do eixo da ferramenta imediatamente antes desta transição. Se o elemento for o primeiro ou o último elemento corrigido, o respetivo elemento seguinte/precedente é tratado como o primeiro ou o último elemento a corrigir	O equidistante do arco/da hélice é utilizado para a construção da trajetória da ferramenta
Cálculo do comprimento da ferramenta na visualização de posição	Na visualização de posições, os valores L e DL são calculados a partir da tabela de ferramentas e do valor DL calculado a partir do bloco TOOL CALL	Na visualização de posições, os valores L e DL são calculados a partir da tabela de ferramentas
Ciclos SLII 20 a 24:		
 Quantidade de elementos de contorno definíveis 	 Máx. 16.384 blocos em até 12 contornos parciais 	 Máx. 8.192 elementos de contorno em até 12 contornos parciais, nenhuma restrição em relação ao contorno parcial
 Determinação do plano de maquinagem 	 O eixo da ferramenta no bloco TOOL CALL determina o plano de maquinagem 	 Os eixos do primeiro bloco de deslocação no primeiro contorno parcial determina o plano de maquinagem
Posição no final de um ciclo SL	 Através do parâmetro posAfterContPocket(N.º 201007), pode-se configurar se a posição final é deslocada sobre a última posição programada ou para a altura de segurança no eixo da ferramenta Caso se desloque no eixo da ferramenta até à altura segura, então é necessário programar as duas coordenadas no primeiro movimento de deslocação 	 Através do MP7420 pode-se configurar se a posição final é deslocada através da última posição programada ou para a altura de segurança no eixo da ferramenta Caso se desloque no eixo da ferramenta até à altura segura, então é necessário programar uma coordenada no primeiro movimento de deslocação

Fι	inção	Tľ	IC 620	iΤ	NC 530
Ci	clos SLII 20 a 24:				
	Comportamento em ilhas que não estejam contidas em caixas	•	Não podem ser definidos com fórmulas de contorno complexas		Podem ser definidos, com restrições, com fórmulas de contorno complexas
•	Operações de ajuste em ciclos SL com fórmulas de contorno complexas	1	Podem ser realizadas autênticas operações de ajuste		Podem ser realizadas autênticas operações de ajuste, no entanto, apenas com restrições
	Correção de raio ativa no CYCL CALL		A mensagem de erro é emitida	-	A correção de raio é anulada, o programa é executado
	Blocos de deslocação paralelos ao eixo no subprograma de contorno	•	A mensagem de erro é emitida	•	O programa é executado
	Introduzir as funções auxiliares M no subprograma de contorno		A mensagem de erro é emitida	-	As funções M são ignoradas
M ci	aquinagem do corpo do lindro geral:				
	Descrição de contorno	1	Neutra com coordenadas X/Y		Dependente da máquina com eixos de rotação físicos existentes
	Definição de desvio no corpo do cilindro	1	Neutra através da deslocação do ponto zero em X/Y		Deslocação do ponto zero dependente da máquina em eixos de rotação
	Definição de deslocação através da rotação básica		Função disponível		Função não disponível
	Programação de círculo com C/ CC		Função disponível	-	Função não disponível
	Blocos APPR/DEP na definição de contorno		Função não disponível	-	Função disponível
M ci	aquinagem do corpo do Iindro no ciclo 28:				
	Desbaste completo da ranhura		Função disponível		Função não disponível
	A tolerância pode ser definida		Função disponível		Função disponível
Maquinagem do corpo do cilindro no ciclo 29:		Af co	undamento diretamente no ntorno da nervura	M cir ne	ovimento de aproximação cular na direção do contorno da ervura
Ci ra	clos de caixas, facetas e nhuras 25x:				
-	Movimentos de afundamento	Er ge do mi lev ab	n áreas limite (condições cométricas da ferramenta/ contorno), são emitidas ensagens de erro quando os ovimentos de afundamento vam a um comportamento surdo/crítico	Er ge dc afi	n áreas limite (condições cométricas da ferramenta/ o contorno), se necessário, o undamento é perpendicular

Função	TNC 620	iTNC 530
Função PLANE:		
TABLE ROT/COORD ROT	 Atuação: Os modos de transformação atuam sobre todos os chamados eixos rotativos livres Com TABLE ROT, o comando não posiciona sempre o eixo rotativo livre, mas sim em função da posição atual, do ângulo sólido programado e da cinemática da máquina Predefinição quando não se faça seleção: COORD ROT é utilizado 	 Ativação Os modos de transformação atuam exclusivamente em conexão com um eixo rotativo C Com TABLE ROT, o comando posiciona sempre o eixo rotativo Predefinição quando não se faça seleção: COORD ROT é utilizado
 A máquina é configurada n ângulo de eixo 	no Podem ser utilizadas todas as funções PLANE	 É executada apenas a PLANE AXIAL
Programação de um ângul sólido incremental de aco com PLANE AXIAL	lo ■ A mensagem de erro é emitida rdo	 O ângulo sólido incremental é interpretado como valor absoluto
 Programação de um ângui de eixo incremental PLAN SPATIAL, caso a máquina configurada no ângulo sóli 	lo A mensagem de erro é emitida E esteja ido	 O ângulo de eixo incremental é interpretado como valor absoluto
 Programação de funções PLANE com o ciclo 8 ESPELHAMENTO ativo ESPELHAMENTO 	 O espelhamento não influencia a inclinação através de PLANE AXIAL e o ciclo19 	 Função disponível com todas as funções PLANE
Funções especiais para a programação de ciclos:		
FN17FN18	 Função disponível Os valores são sempre dados no sistema métrico Outras diferenças residem nos detalhes Função disponível Os valores são sempre dados no sistema métrico As diferenças residem nos detalhes 	 Função disponível Os valores são dados nas unidades do programa NC ativo As diferenças residem nos detalhes Função disponível Os valores são dados nas unidades do programa NC ativo As diferenças residem nos detalhes
Cálculo do comprimento da ferramenta na visualização de posição	Na visualização de posições, os comprimentos de ferramenta L e DL são considerados a partir da tabela de ferramentas e do bloco TOOL CALL conforme o parâmetro de máquina progToolCalIDL(N.º 124501)	Na visualização de posição, são tidos em consideração os tamanhos de ferramenta L e DL da tabela de ferramentas

Comparação: diferenças no funcionamento MDI

Função	TNC 620	iTNC 530
Execução de sequências relacionadas	Função disponível	Função disponível
Memorização de funções ativadas de forma modal	Função disponível	Função disponível
Funções auxiliares	 Vista de estado para parâmetros Q 	 Definições de programa globais
	 Funções de bloco, p. ex., COPIAR BLOCO 	
	Definição ACC	
	 Funções de programa adicionais, p. ex., FUNCTION DWELL 	

Comparação: diferenças no posto de programação

Função	TNC 620	iTNC 530
Versão Demo	Não podem ser selecionados programas com mais de 100 blocos NC; é emitida uma mensagem de erro.	Podem ser selecionados programas; são representados, no máximo, 100 blocos NC; outros blocos são cortados para a representação
Versão Demo	Através do aninhamento com PGM CALL são alcançados mais de 100 blocos NC; o gráfico de teste não apresenta qualquer imagem; não é emitida uma mensagem de erro.	Podem ser simulados programas aninhados.
Cópia de programas NC	Com o Explorador do Windows, é possível copiar para e do diretório TNC:\ .	O processo de cópia tem de ser realizado através do TNCremo ou da gestão de ficheiros do posto de programação.
Comutação de barra de softkeys horizontal	Clicando na barra, é comutada uma barra para a direita ou uma barra para a esquerda	Clicando numa barra qualquer, ativa-se a mesma

Índice

A	
A Abrir ficheiro BMP Abrir ficheiro de vídeo Abrir ficheiro Excel Abrir ficheiro GIF Abrir ficheiro JPG Abrir ficheiro JPG Abrir ficheiros de texto Abrir ficheiros de texto Abrir ficheiros gráficos Abrir ficheiro TXT ACC Aceitar a posição real Acesso a tabelas Acesso a tabelas Aluda em caso de mensagem o erro Ajuda sensível ao contexto Ajuda sensível ao contexto Ajuda sensível ao contexto Ajuda sensível ao contexto Ajustar a velocidade de transmissão Alinhar eixo da ferramenta Aninhamentos Apalpação com apalpador 3D com fresa de haste Apalpação de plano Apalpação de plano Apalpação a contorno Arranque automático do programa Arredondamento de esquinas Arredondar esquinas M197 Avanço	166 165 162 166 165 166 165 166 165 166 165 166 165 166 165 166 165 138 459 645 114 370 522 19 653 492 325 560 580 570 562 250 637 263 430 545
com eixos rotativos, M116 modificar possibilidades de introdução Avanço em milímetros/rotação mandril M136	495 546 137 do 419
D	
Backup Block Check Character Bloco apagar inserir, alterar	107 655 140 140 140
C Cadeia de processo CAD-Viewer Calculadora Calcular círculos	516 297 180 343

Cálculo entre parênteses	381
Caminho	148
Carregar configuração da	
máquina	671
Chamada de programa	
um programa gualguer como)
subprograma	321
Chanfre	262
Ciclos de analnação	562
manual	562
mada da Eurojanamento	J02
	FGO
	2002
	265
	652
Comparação de funções	/04
Compensar a posição inclinada	da
peça de trabalho	
através da medição de dois	
pontos de uma reta	577
Comportamento após a receção	o de
ETX	656
Comprimento de ferramenta	206
Consola	. 84
Controlo de movimento	522
Conversor de DXF	298
selecionar posições de furação	200
	ך 211
	210
	310
Coordenadas cartesianas	
	004
Reta	261
Reta Trajetória circular em redor d	261 um
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC	261 um 265
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares	261 um 265 129
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos	261 um 265 129 129
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação	261 um 265 129 129 272
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais	261 um 265 129 129 272 142
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de	261 um 265 129 129 272 142
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados	261 um 265 129 129 272 142 142
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados	261 um 265 129 129 272 142 142
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados	261 um 265 129 129 272 142 142 147 142
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados	261 um 265 129 272 142 142 147 142 507
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling	261 um 265 129 272 142 147 142 507 512
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta	261 um 265 129 272 142 147 142 507 512 510
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta orientação da ferramenta	261 um 265 129 129 272 142 147 142 507 512 510 511
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta orientação da ferramenta Peripheral Milling	261 um 265 129 129 272 142 147 142 507 512 510 511 514
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta orientação da ferramenta Peripheral Milling valores delta	261 um 265 129 129 272 142 147 142 507 512 510 511 514 510
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta peripheral Milling valores delta vetor normalizado	261 um 265 129 129 272 142 147 142 507 512 510 511 514 510 509
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta Peripheral Milling valores delta vetor normalizado Correção de ferramenta	261 um 265 129 129 272 142 507 512 510 511 514 510 509 229
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta Peripheral Milling valores delta vetor normalizado Correção de ferramenta	261 um 265 129 129 272 142 507 512 510 511 514 510 509 229 229
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados	261 um 265 129 129 272 142 507 512 510 511 514 510 509 229 229 230
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados	261 um 265 129 272 142 272 142 507 512 510 511 514 510 509 229 229 230 507
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta orientação da ferramenta Peripheral Milling valores delta vetor normalizado Correção de ferramenta Correção de ferramenta	261 um 265 129 129 272 142 147 142 507 512 510 511 514 510 509 229 230 507 230
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta orientação da ferramenta Peripheral Milling valores delta vetor normalizado Correção de ferramenta Correção de ferramenta Raio tridimensional Correção de raio esquinas exteriores. esquina	261 um 265 129 129 272 142 147 142 507 512 510 511 514 510 509 229 230 507 230 s
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta orientação da ferramenta Peripheral Milling valores delta vetor normalizado Correção de ferramenta Correção de ferramenta rtidimensional Correção de raio esquinas exteriores, esquina interiores	261 um 265 129 129 272 142 147 142 507 512 510 511 514 510 509 229 230 507 230 507 230 507 230
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta orientação da ferramenta Peripheral Milling valores delta vetor normalizado Correção de ferramenta Correção de ferramenta comprimento Raio tridimensional Correção de raio esquinas exteriores, esquina interiores introducão	261 um 265 129 129 272 142 147 142 507 512 510 511 514 510 509 229 230 507 230 s 232 231
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta Peripheral Milling valores delta vetor normalizado Correção de ferramenta Comprimento Raio tridimensional Correção de raio esquinas exteriores, esquina interiores introdução	261 um 265 129 129 272 142 507 512 510 511 514 510 509 229 230 507 230 s 232 231
Reta Trajetória circular em redor d ponto central do círculo CC Coordenadas polares Princípios básicos programação Cópia de programas parciais Cópia de segurança de dados Copiar programas parciais Correção 3D Face Milling formas de ferramenta Peripheral Milling valores delta vetor normalizado Correção de ferramenta Correção de ferramenta Peripheral Milling tridimensional Correção de raio esquinas exteriores, esquina interiores introdução	261 um 265 129 129 272 142 507 512 510 511 514 510 509 229 230 507 230 s 232 231

Dados de ferramenta	206
chamar	221

exportar importar indicar introduzir na tabela introduzir no programa valores delta	240 240 214 208 207 207
Definição manual do ponto de referência Definições da máquina Definições de rede Definições do gráfico Definir bloco Definir o ponto de referência manualmente	582 645 659 644 135
num eixo qualquer Definir parâmetros Q locais Definir parâmetros Q	582 337
remanescentes Definir ponto de referência	337
manualmente sem apalpador 3D Descrever livro de registos Desligar Deslocação de ponto zero Através de tabela de pontos	559 369 532
Deslocação do ponto zero introdução de coordenadas	449 448 450 448
Deslocar eixos da máquina com o volante Deslocar os eixos da máquina com as teclas de direcão dos	535 533
eixos incremental Determinar o tempo de	533 534
maquinagem Diálogo Diretório	614 136 153 157 156 153
Disco rígido Dispositivo USB	145
ligar remover Divisão do ecrã	171 171 . 84
Divisão do ecrã CAD-Viewer e Conversor de DXF DNC Informações desde o progran NC	296 666 ma 369
E	
Ecrã Eixo rotativo	. 83 495

reduzir visualização M94..... 497

deslocar em trajetória otimizada

M126 496
Eixos auxiliares 129
Eixos basculantes 498
Eixos paralelos 441
Eixos principais 129
Eixo virtual da ferramenta 424
Escrever resultados de apalpação
em tabela de preset
Escrever valor de apalpação
em tabela de pontos zero 568
protocolo 567
Esquinas abertas do contorno
M98 417
Estado da linha RTS 655
Estado de desenvolvimento 11
Estado do ficheiro 150
Estruturação de programas 178
Execução do programa 621
continuar após interrupção 627
executar 622
interromper 623
Processo a partir dum bloco. 631
resumo 621
retirar 628
saltar blocos 638
Extrair parâmetros de máquina 394

Fator de avanço para movimente	0S /10
	410
Fazer o download dos ficheiros	ae
ajuda	200
FCL	652
Ferramenta indicada	214
Ficheiro	1 - 0
classificar	159
criar	153
marcar	158
Ficheiro de aplicação da	
ferramenta	648
Ficheiro de aplicação de	
ferramenta	226
Ficheiro de texto	451
abrir e fechar	451
emitir formatado	353
funções de apagamento	452
procurar partes de texto	454
Ficheiros ASCII	451
Ficheiros ZIP	164
Filtros para posições de furação	
com aceitação dos dados DXF. 3	312
Firewall	665
FN14: ERRO	
Emitir mensagens de	
erro 349	349
FN16 [·] F-PRINT	0.0
Emitir textos formatados	353
FN18. SYSREAD	500

FN19: PLC
Transmitir valores ao PLC 368
FN20: WAIT FOR
Sincronizar NC e PLC
FN23: DADOS DO CIRCULO
calcular um círculo a partir de 3
pontos 343
FN24: DADOS DO CIRCULO
calcular um círculo a partir de 4
pontos 343
FN26: TABOPEN
Abrir tabela de definição
livre 458
FN27: TABWRITE
Descrever tabela de definição
livre 459
FN28: TABREAD
Ler tabela de definição
livre 460, 460
FN29: PLC
Transmitir valores ao PLC 369
FN37
EXPORT 369
FN38: SEND
Enviar informações 369
Fresagem inclinada em plano
inclinado 493
FS, Segurança Funcional 547
Função de procura143
Função FCL 11
Função MOD 642
resumo 643
sair 642
selecionar
Função PLANE 471
Função PLANE 471 Anular 473
Função PLANE
Função PLANE.471Anular.473comportamento deposicionamento.posicionamento.485definição de pontos.480definição de vetor.478definição do ângulo de eixo.483definição do ângulo de475definição do ângulo Euler.476definição do ângulo sólido.474definição incremental.482fresagem inclinada.493Inclinação automática para485Resumo.471
Função PLANE.471Anular.473comportamento deposicionamento.posicionamento.485definição de pontos.480definição do ângulo de eixo.478definição do ângulo de eixo.483definição do ângulo de475definição do ângulo Euler.476definição do ângulo sólido.474definição incremental.482fresagem inclinada.493Inclinação automática para471seleção de soluções possíveis.471
Função PLANE
Função PLANE
Função PLANE
Função PLANE
Função PLANE.471Anular.473comportamento deposicionamento.posicionamento.485definição de pontos.480definição de vetor.478definição do ângulo de eixo.483definição do ângulo de leixo.483definição do ângulo de eixo.475definição do ângulo Sólido.474definição incremental.482fresagem inclinada.493Inclinação automática para471seleção de soluções possíveis488Funções angulares.342Funções auxiliares.410introduzir.410para controlo da execução do

para eixos rotativos para indicações de coordenad 413	495 das.
para mandril e agente	
refrigerante	412
para o tipo de trajetória	416
Funções de trajetória	
círculos e arcos de círculo	247
princípios básicos	244
princípios básicos	
posicionamento prévio	248
Funções dos ficheiros	447
Funções especiais	432
G	
Gestão de ferramentas	233
chamar	234
editar	235
resumo das funções	149
tipos de ferramentas	238
Gestão de ficheiros 145	148
Gestão de Ficheiros	110
apagar ficheiro	157
Gestão de ficheiros	107
chamar	150
copiar ficheiro	153
Copiar tabelas	155
diretório	148
Gestão de Ficheiros	110
mudar o nome do ficheiro	158
Gestão de ficheiros	
proteger ficheiro	159
selecionar ficheiro	151
sobrescrever ficheiros	154
tipo de ficheiro	145
transmissão externa de	
dados	169
Diretórios	
copiar	156
criar	153
Tipo de ficheiro	
tipos de ficheiros externos	147
Gestão de suportes de	
ferramenta	435
Gestor de janela	96
Gráfico	
vistas	608
Gráfico de programação	281
Gráficos	606
ao programar	
ampliaçao duma secção	189
na programação	186
н	
Hélice	275

Inclinação do plano de maquinagem....

469, 471
Inclinação do plano de
maquinagem 591
Inclinação sem eixos rotativos. 492
Inclinar
restaurar 473
Inclinar plano de maquinagem
função 469
manual 591
Indicações do programa 433
Inserir comentário 175, 177
Instruções SQL 370
Interface de dados 653
ajustar 653
ocupações dos conectores. 687
Interface Ethernet 659
configurar 659
introdução 659
ligar e desligar unidades de
dados em rede 170
possibilidade de ligação 659
Interpolação de hélice 275
Interromper maquinagem 623
Introduzir velocidade do
mandril 221
iTNC 530 82
К

Klartext..... 136

L	
Ler dados do sistema 358,	389
Ligação à rede	170
Ligar	530
Limites de deslocação	647
Look ahead	421

Μ

M91, M92	413
Maquinagem com eixos	
múltiplos 468,	503
Marcha rápida	204
MDI	600
Medição automática de	
ferramenta	211
Medição de ferramenta	211
Medida excedente da ferrament	a
suprimir mensagem de erro	
M107 5	508
Medir peças de trabalho	588
Memorização manual do ponto o	de
referência	
eixo central como ponto de	
referência	587
esquina como ponto de	
referência	583
ponto central do círculo como)
ponto do roforônoio	601

ponto d	le referência	. 584
Memoriza	r ficheiros de assistê	ncia

técnica	194
Mensagem de erro	190
ajuda em caso de	190
Mensagem de erro NC	190
Modificar a velocidade do	
mandril	546
Modos de funcionamento	. 85
Mostrar ficheiros da Internet	163
Mostrar ficheiros HTML-D	163
Movimentos de trajetória	260
coordenadas cartesianas	260
coordenadas polares	272
coordenadas cartesianas	
resumo	260
trajetória circular com raio	
determinado	266
trajetória circular com união	
tangencial	268
coordenadas polares	
resumo	272
Reta	273
trajetória circular com união	
tangencial	274
trajetória circular em torno do)
polo CC	274

Ν

Nome de ferramenta	206
Número de ferramenta	206
Número de software	652
Número de versão	652
Números de versão	671

0

Ocupação dos conectores das interfaces de dados..... 687 Oscilação de ressonância...... 461

Ρ

Paragem com 620
Parâmetro Q
emitir formatado 353
Parâmetros de máquina 674
Parâmetros de utilizador 674
Parâmetros Q 334, 385
controlar
Exportar
parâmetros locais QL
parâmetros remanescentes
QR
previamente colocados 397
programar
Transmitir valores ao
PLC
Parâmetros String 385
copiar string parcial
determinar o comprimento 392
ler dados do sistema
verificar

Parâmetro string	
atribuir	386
converter	390
encadear	386
Paraxcomp	441
Paraxmode	441
Passar os pontos de referência	530
PLANE programada	469
Ponto central do círculo	264
Ponto de referência	
gerir	551
Posicionamento	
com plano de maquinagem	
inclinado	502
Posicionar	600
com introdução manual	600
com plano de maquinagem	000
inclinado	415
Posições da peça de trabalho	130
Pós-processador	517
Princínios básicos	112
Processar dades DYE	110
ajustar camadas	303
	302
Eiltrog para posiçãos do	300
furçõe	210
nulação	
	Jd
303	205
	305
selecionar posições de	200
	308
selecionar posições de Turaça	0
Seleção Individual	309
Processo a partir dum bioco	631
apos faina de corrente	631
Processo de bloco	005
em tabela de paletes	635
em tabela de pontos	635
Programa	132
abrir novo	135
editar	139
estrutura	132
estruturar	1/8
Programação CAM 507,	516
Programação de parâmetros Q	385
calcular circulos	343
Funçoes angulares	342
funçoes auxiliares	348
Funções matemáticas	
básicas	339
Funções se/então	344
indicações para a	
programação	336
Programação FK	279
abrir diálogo	282
Gráfico	281
ponto final	285
princípios básicos	279

retas 2	83
trajetórias circulares	84
possibilidades de introdução	
contornos fechados2	87
dados do círculo 2	86
direção e comprimento de	
elementos de contorno 2	85
possibilidades de introdução	
pontos auxiliares	88
referências relativas	39
Programar movimento da	
ferramenta 13	36

R

Raio de ferramenta	206
Reaproximação ao contorno	636
Repetição de programa parcial.	319
Representação 3D	608
Representação do programa	
NC	177
Representação em 3 planos	612
Restore	107
Reta 261,	273
Retirar	628
após corte de corrente	628
Retração do contorno	425
Rotação básica	578
determinar em modo de	
funcionamento Manual	578
Rotação básica 3D	580
Rotações por impulsos	461
Rotações pulsantes	461

S

Saída de contorno	250
Saída de dados no ecrã	357
Segurança Funcional FS	547
Selecionar cinemática	648
Selecionar contorno de DXF	305
Selecionar ponto de referência.	131
Selecionar posições de DXF	308
Selecionar unidade de medição	135
Simulação gráfica	613
mostrar ferramenta	613
Sincronizar NC e PLC	368
Sincronizar PLC e NC	368
Sistema de ajuda	195
Sistema de referência 119,	129
base	122
ferramenta	127
introdução	126
máquina	120
peça de trabalho	123
plano de maquinagem	124
Sobre este manual	6
Sobrepor posicionamento do	
volante M118	423
SPEC FCT	432

Subprograma 317
um programa qualquer 321
Substituição de textos 144
Supervisão do espaço de
trabalho 615, 619
Supervisionamento do apalpador
427
Supressão de Vibrações Ativa 439

Tabala do

Т

Tabela de definição livre	
abrir	458
descrever	459
Tabela de ferramentas	208
editar, sair	212
funcão de edicão	214
possibilidades de introdução	208
Tabela de paletes	524
aceitação de coordenadas	524
anlicação	524
executar	526
selecionar e fechar	526
Tabela de pontos zero	020
Aceitar resultados de	
	568
Tabola do posições	210
Tabela de posições	551
acoitar regultados do	001
	560
	509
	503
Taaah In 120	200
Teolodo do porã	174
	174
Tempo de espera 403, 404,	400
Tempos de funcionamento	691
	610
executar até una datarrainad	019
	ີ ເວັບ
DIOCO	020
	010
	616
Teste energeignel de ferrenzent	010
	d
ZZO Tipos do funçãos	220
Thos de l'unções	105
TNCguide	190
Traiatéria aircular	057
	074
200, 208, 274,	274 do
em torno dum ponto central	00
	205
	448
Transformação de coordenadas	448
Iransmissao de dados	
	004
bits de paragem	054
BIOCK Check Character	655
comportamento após receçã	0

de ETX	656
estado da linha RTS	655
Handshake	655
paridade	654
protocolo	654
sistema de ficheiros	655
software	657
Software TNCserver	656
Transmissão externa de dados.	169
Trigonometria	342
Troca de ferramenta	223

U

Utilizar as funções de apalpação com sensores mecânicos ou medidores..... 561

V

Variáveis de texto	385
Velocidade de transmissão dos	
dados	653
Verificar posições de eixos	549
Vetor	478
Vetor normal à superfície	494
Vetor normal de superfície 4	78,
507,	509
Vetor T	509
Vista de cima	611
Vista de formulário	458
Visualização de estado	. 88
geral	. 88
suplementar	. 90
Visualizador de documentos	161
Volante	535
Volante sem fios	538
ajustar a potência de	
emissão	669
ajustar canal	669
atribuir base de encaixe de	
volante	668
configurar	668
dados estatísticos	670
7	
2	

Zona de proteção..... 647

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 2 +49 8669 31-0 FAX +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000 Measuring systems 🐵 +49 8669 31-3104 E-mail: service.ms-support@heidenhain.de 窗 +49 8669 31-3101 TNC support E-mail: service.nc-support@heidenhain.de NC programming 🐵 +49 8669 31-3103 E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de PLC programming 2 +49 8669 31-3102 E-mail: service.plc@heidenhain.de 窗 +49 8669 31-3105 Lathe controls E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Os apalpadores HEIDENHAIN

contribuem para reduzir os tempos não produtivos e para melhorar a estabilidade dimensional das peças de trabalho produzidas.

Apalpadores de peças de trabalho transmissão de sinal por cabo

TS 220

TS 440, TS 444 transmissão por infravermelhos TS 640, TS 740 transmissão por infravermelhos

- Alinhar peças de trabalho
- Memorizar pontos de referência
- Medir peças de trabalho





Apalpadores de ferramenta

TT 140	transmissão de sinal por cabo
TT 449	transmissão por infravermelhos
TL	sistemas a laser sem contacto

- Medir ferramentas
- Supervisionar desgaste
- Detetar rotura de ferramenta

##