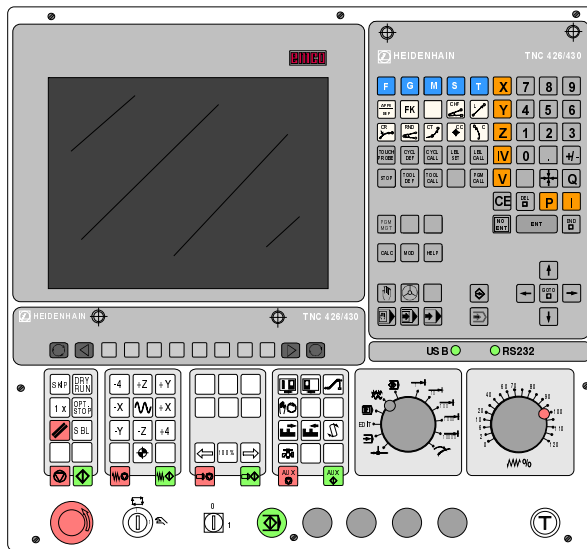


EMCO WinNC Heidenhain TNC 426 Texto Claro

Descripción del software Versión de software desde la 1.3



Descripción del software

EMCO WinNC

Heidenhain TNC 426 Texto Claro-Diálogo

Nº.Ref. SP 1816

Edición C2004-10

Estas instrucciones están disponibles electrónicamente (.pdf) en cualquier momento en la página internet EMCO.

EMCO Maier Ges.m.b.H.

P.O. Box 131

A-5400 Hallein-Taxach/Austria

Phone ++43-(0)62 45-891-0

Fax ++43-(0)62 45-869 65

Internet: www.emco.at

E-Mail: service@emco.at

emco
industrial training systems

Nota

Este capítulo de programación describe todas las funciones que se pueden hacer con Win NC.

Dependiendo de la máquina que es operada con WinNC, no todas estas funciones pueden trabajar.



Prefacio

El software EMCO WinNC Heidenhain TNC 426 Fresado, es una parte del concepto de enseñanza EMCO basada en PC.

El objetivo de este concepto es aprender a operar y programar el control original en el PC.

Con EMCO WinNC para el MILL EMCO, las fresadoras de la serie EMCO PC MILL y EMCO Concept MILL se pueden controlar directamente desde el PC.

Usando un digitalizador o el teclado del control (accesorio) operar el software será mucho más fácil y, por la similitud con el control original, didácticamente más efectivo.

Además de esta descripción del software, está en preparación el siguiente material educativo: Didáctico-CD-ROM "Win Tutorial" (Ejemplos, Operación, Descripción de los comandos).

El contenido de este manual no incluye toda la funcionalidad del control Heidenhain TNC 426 Fresado, la mayor importancia fue describir las funciones principales de forma clara y sencilla para alcanzar la máxima comprensión y éxito en el aprendizaje.

Para consultas o propuestas de mejora a este manual, rogamos contacte directamente con

EMCO MAIER Gesellschaft m. b. H.
Department Technical Documentation
A-5400 Hallein, Austria

Contenido

A: Fundamentos

Puntos de referencia de las máquinas fresadoras EMCO	A 1
Decalaje de cero	A 2
Sistema de referencia en fresadoras	A 3
Coordenadas polares	A 4
Determinación del polo y del eje de referencia angular	A 4
Posiciones absolutas e incrementales de la pieza	A 5
Posiciones absolutas de la pieza	A 5
Posiciones incrementales de la pieza	A 5
Coordenadas polares absolutas e incrementales	A 5
Datos de la herramienta	A 6

B: Descripción de las teclas

Teclado del control, Plantilla del digitalizador	B1
Teclado de direcciones y cifras	B2
Funciones de las teclas	B3
División de la pantalla	B5
Teclas del control de la máquina	B6
Teclado de PC alemán	B8
Teclado de PC inglés	B10

C: Operación

Apagado	C 1
Modos de funcionamiento	C 1
Activar modos de funcionamiento	C 1
Navegación en la ventana de menús	C 1
Area de Manejo de Máquina	C 3
Posicionamiento Manual	C 6
Programación y ejecución de mecanizados sencillos	C 6
Empleo del posicionamiento manual	C 6
Protección de programas \$MDI	C 7
Ejecución del programa frase a frase/continua del programa	C 8
Gestión de ficheros: Principios básicos	C 9
Nombres de ficheros	C 9
Gestión de ficheros standard	C 10
Gestión de ficheros ampliada	C 14
Nombres de directorios	C 14
Abrir e introducir programas	C 21
Programación de los movimientos de la hta. con diálogo en texto claro	C 23
Seleccionar la función MOD	C 25








D: Programación










Descripción Funciones M	D 2
Descripción Ciclos	D 3
Operaciones de cálculo	D 4
La calculadora	D 4
Gráfico de programación	D 5
Movimientos de la herramienta	D 7

Principios básicos de los tipos de trayectoria D 8

Aproximación y salida del contorno	D 11
Resumen: Tipos de trayectoria para la aproximación y salida del contorno	D 11
Posiciones importantes en la aproximación y la salida	D 12
Aproximación según una recta tangente: APPR LT	D 13
Aproximación según una recta perpendicular al primer punto del contorno: APPR LN	D 13
Aproximación según una trayectoria circular tangente: APPR CT	D 14
Aproximación según una trayectoria circular tangente al contorno y a una recta: APPR LCT	D 14
Salida según una recta tangente: DEP LT	D 15
Salida según una recta perpendicular al último punto del contorno: DEP LN	D 15
Salida según una trayectoria circular tangente: DEP CT	D 16
Salida según una trayectoria circular tangente al contorno y a la recta: DEP LCT	D 16

Tipos de trayectoria – Coordenadas cartesianas D 17

Recta L 	D 18
Aceptar la posición real	D 18
Añadir un chaflán CHF entre dos rectas 	D 19
Redondeo de esquinas RND 	D 20
Punto central del círculo CC 	D 21
Trayectoria circular C alrededor del punto central del círculo CC 	D 22
Trayectoria circular CR con un radio determinado 	D 23
Trayectoria circular tangente CT 	D 24
Ejemplo: Cuadrángulo	D 25
Ejemplo: Redondear / achaflanar esquinas 1	D 26
Ejemplo: Redondear / achaflanar esquinas 2	D 27
Ejemplo: Movimientos circulares	D 28
Ejemplo: Arco circular con CC, C	D 29
Ejemplo: Fresado con varias aproximaciones	D 30

Tipos de trayectoria – Coordenadas polares	D 31	Ciclos para el fresado de cajeras, islas y ranuras	D 83
Origen de coordenadas polares: Polo CC 	D 31	FRESADO DE CAJERA (ciclo 4)	D 84
Recta LP  	D 32	ACABADO DE CAJERA (ciclo 212)	D 85
Trayectoria circular CP alrededor del polo CC  	D 32	ACABADO DE ISLAS (ciclo 213)	D 87
Trayectoria circular tangente CTP  	D 33	CAJERA CIRCULAR (ciclo 5)	D 89
Hélice  	D 33	ACABADO DE CAJERA CIRCULAR (ciclo 214)	D 90
Tipos de trayectoria – Programación libre de contornos FK	D 35	ACABADO DE ISLAS CIRCULARES (ciclo 215)	D 92
Gráfico de la programación FK	D 36	FRESADO DE RANURAS (ciclo 3)	D 94
Abrir el diálogo FK	D 37	RANURA CIRCULAR con introducción pendular (ciclo 211)	D 98
Programación libre de rectas	D 37	Ciclos para realizar figuras de puntos	D 101
Recta no tangente	D 37	FIGURA DE PUNTOS SOBRE UN CIRCULO (ciclo 220)	D 102
Recta tangente	D 37	FIGURA DE PUNTOS SOBRE LINEAS (ciclo 221)	D 104
Programación libre de trayectorias circulares	D 38	Ciclos SL	D 107
Trayectoria circular no tangente	D 38	Nociones básicas	D 107
Trayectoria circular tangente	D 38	Resumen de los ciclos SL	D 108
Posibles introducciones	D 39	Ciclos SL, Ejecución del programa	D 109
Coordenadas del punto final	D 39	CONTORNO (ciclo 14)	D 110
Dirección y longitud de los tramos del contorno	D 39	Contornos superpuestos	D 111
Conversión de programas FK	D 40	DATOS DEL CONTORNO (ciclo 20)	D 113
Ejemplo: FK Telefon	D 41	PRETALADRADO (ciclo 21)	D 114
Ciclos	D 43	DESBASTE (ciclo 22)	D 115
Trabajar con ciclos	D 43	ACABADO EN PROFUNDIDAD (ciclo 23)	D 116
Definir el ciclo mediante softkeys	D 43	ACABADO LATERAL (ciclo 24)	D 117
Definir el ciclo a través de la función GOTO	D 43	TRAZADO DEL CONTORNO (ciclo 25)	D 118
Llamada al ciclo	D 44	SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27)	D 119
Trabajar con ejes auxiliares U/V/W	D 45	SUPERFICIE CILINDRICA fresado de ranuras (ciclo 28)	D 121
Tablas de puntos	D 46	Ciclos para el planeado	D 123
Ciclos para el taladrado, roscado y fresado de roscas	D 49	PLANEADO (ciclo 230)	D 124
TALADRADO PROFUNDO (ciclo 1)	D 50	SUPERFICIE REGULAR (ciclo 231)	D 126
TALADRAR (ciclo 200)	D 51	Los ciclos para la traslación de	D 129
ESCARIADO (ciclo 201)	D 53	Desplazamiento del PUNTO CERO (ciclo 7)	D 130
MANDRINADO (ciclo 202)	D 54	Desplazamiento del PUNTO CERO con tablas de cero piezas (ciclo 7)	D 131
TALADRO UNIVERSAL (ciclo 203)	D 56	FIJACION DEL PUNTO DE REFERENCIA (ciclo 247)	D 134
REBAJE INVERSO (ciclo 204)	D 58	ESPEJO (ciclo 8)	D 135
TALADRADO PROFUNDO UNIVERSAL (ciclo 205)	D 60	GIRO (ciclo 10)	D 136
FRESADO DE TALADRO (ciclo 208)	D 62	FACTOR DE ESCALA (ciclo 11)	D 137
ROSCADO con macho (ciclo 2)	D 64	Ciclos especiales	D 139
NUEVO ROSCADO con macho (ciclo 206)	D 65	TIEMPO DE ESPERA (ciclo 9)	D 139
ROSCADO RIGIDO GS (ciclo 17)	D 66	LLAMADA DEL PROGRAMA (ciclo 12)	D 140
ROSCADO RIGIDO GS NUEVO (ciclo 207)	D 67	ORIENTACIÓN DEL CABEZAL (ciclo 13)	D 141
ROSCADO A CUCHILLA (ciclo 18)	D 68	Subprogramas	D 143
ROSCADO CON ARRANQUE DE VIRUTA (ciclo 209)	D 69	Label	D 143
Nociones básicas sobre el fresado de rosca	D 71	Subprogramas	D 144
FRESADO DE ROSCA (ciclo 262)	D 72	Repeticiones parciales de un pgm	D 145
FRESADO DE ROSCA AVELLANADA (ciclo 263)	D 74	Cualquier programa como subprograma	D 146
FRESADO DE ROSCA EN TALADRO (ciclo 264)	D 76	Imbricaciones	D 147
FRESADO DE ROSCA HELICOIDAL EN TALADRO (ciclo 265)	D 78	Subprograma dentro de otro subprograma	D 147
FRESADO DE ROSCA EXTERIOR (ciclo 267)	D 80	Repetición de repeticiones parciales de un programa	D 148
		Repetición de un subprograma	D 149

E: Programación Herramientas

Introducción de datos de la hta.	E 1
Avance F	E 1
Revoluciones del cabezal S	E 1
Datos de la herramienta	E 2
Introducir los datos de la herramienta en la tabla	E 4
Corrección de la herramienta	E 9
Corrección de la longitud de la herramienta	E 9
Corrección del radio de la herramienta	E 10

Puesta informatie

ver Apéndice

F: Ejecución del programa

Condiciones previas	F 1
Inicio del programa, Parada del programa	F 2

G: Programación flexible de CN

Parámetros Q	G1
Llamada a las funciones de parámetros Q	G1
Rechnen mit Q-Parametern	G2
Funciones angulares (trigonometría)	G3
Condiciones si/entonces con parámetros Q	G4
Saltos incondicionales	G4
Programación de condiciones si/entonces	G4
Otras funciones	G5
FN19: PLC: Emisión de los valores al PLC	G6
FN20: ESPERAR: Sincronización del NC y el PLC	G6
FN26: ABRIR: Abrir una tabla de libre definición	G7
FN27: TABLA ESCRIBIR: Escribir una tabla de libre definición	G7
FN28: TABLA LEER: Lectura de una tabla de libre definición	G7
Introducción directa de una fórmula	G8

H: Alarmas y Mensajes

Alarmas del dispositivo de entrada 3000 - 3999	H2
Alarmas de máquina 6000 - 7999	H3
Alarmas del controlador de ejes 8000 - 9999	H11

A: Fundamentos

Puntos de referencia de las máquinas fresadoras EMCO

M = Cero de máquina

Punto de referencia no modificable, fijado por el fabricante de la máquina.

Apartir de este punto se mide la totalidad de la máquina.

Al mismo tiempo, "M" es el origen de coordenadas.

R = Punto de referencia

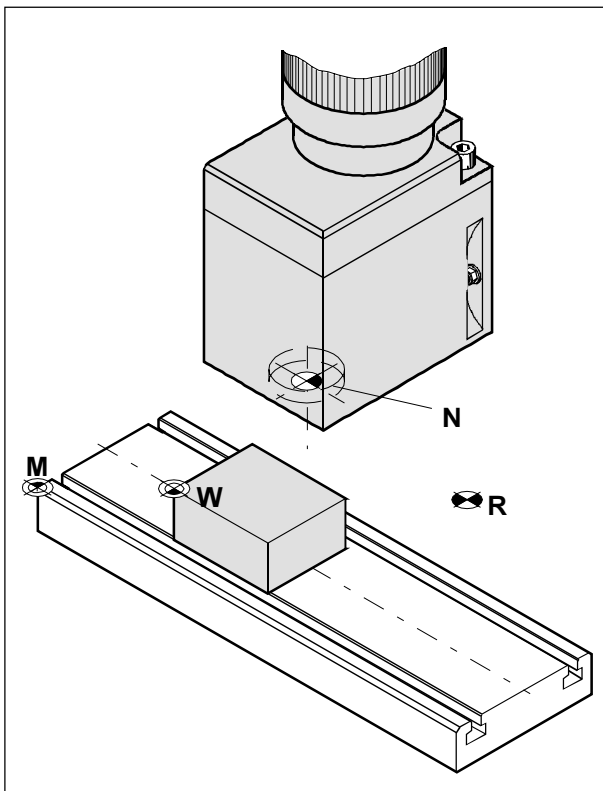
Posición del área de trabajo de la máquina que está determinada exactamente mediante finales de carrera. Las posiciones del carro se comunican al control mediante acercamiento de los carros al "R". Se requiere después de cada corte de corriente.

N = Punto de referencia para montaje de la herramienta

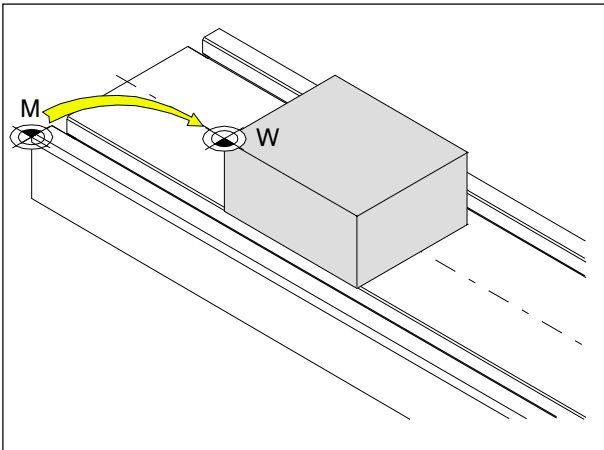
Punto inicial para la medida de las herramientas. "N" se sitúa en un punto adecuado del sistema portaherramientas y es fijado por el fabricante de la máquina.

W = Cero de la pieza

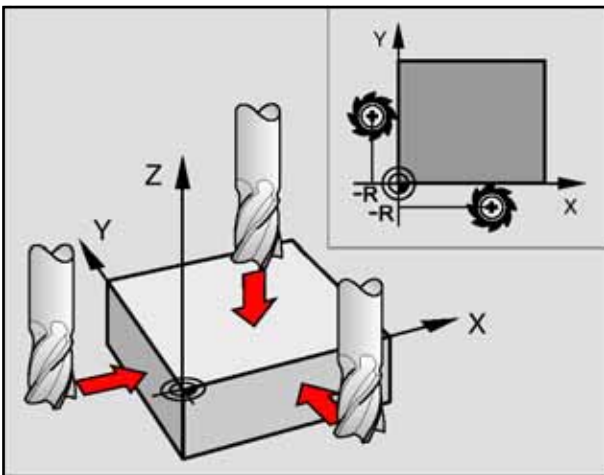
Punto inicial de las dimensiones en el programa de pieza. Puede ser fijado libremente por el programador y cambiarse según se desee dentro del programa de pieza.



Puntos de referencia en el área de trabajo



Decalaje de cero desde el cero de máquina M, al cero de la pieza W



Decalaje de cero

En las fresadoras EMCO, el punto de ajuste a cero "M" se encuentra en el canto anterior izquierdo de la mesa de la máquina. Esta posición no es adecuada como punto de partida para la programación.

La Haidenhain TNC 426 ofrece 2 métodos, incluso combinables, para establecer un punto cero:

- 1.) Fijar el punto de referencia (ver más abajo)
- 2.) Ciclo 7- Desplazamiento del PUNTO CERO. Aquí pueden utilizarse coordenadas absolutas o incrementales. (véase capítulo D, Los ciclos para la traslación de coordenadas)

Punto cero / Fijar el punto de referencia

- Seleccionar el modo de funcionamiento **Manual**



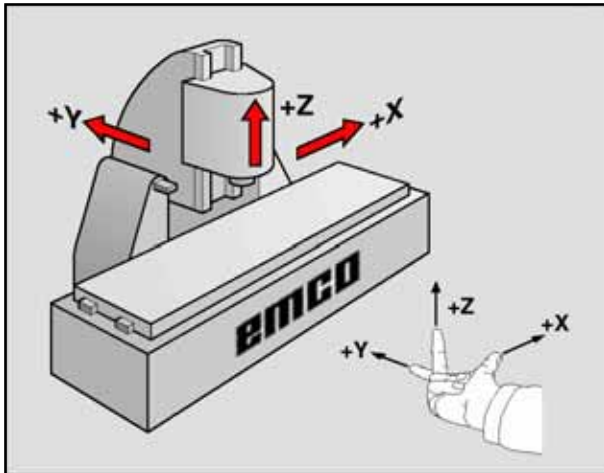
- Desplazar la herramienta con cuidado hasta que roce la pieza , , , , , , ,

- Seleccionar el eje (también se puede hacer mediante el teclado ASCII)

- Herramienta cero, eje del cabezal: fijar la visualización sobre una posición conocida de la pieza (p.ej. 0) o introducir el grosor d de la cala. En el plano de mecanizado: Tener en cuenta el radio de la hta.

- Los puntos de referencia para los ejes restantes se fijan de la misma forma.

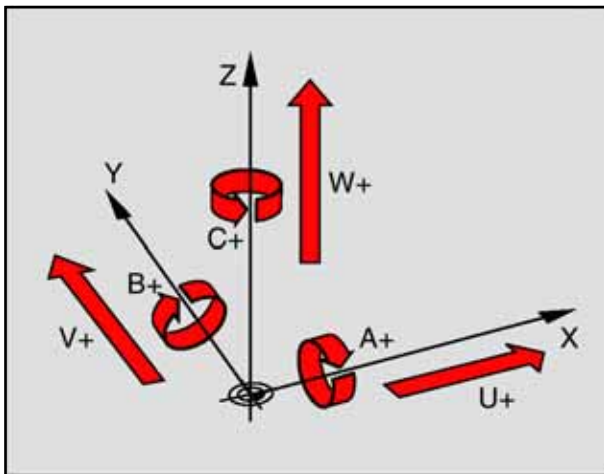
Si se utiliza una herramienta preajustada en el eje de aproximación, se fija la visualización de dicho eje a la longitud L de la herramienta.



Sistema de referencia en fresadoras

Con un sistema de referencia se determinan claramente posiciones en el plano o en el espacio. La indicación de una posición se refiere siempre a un punto fijo y se describe mediante coordenadas. En el sistema cartesiano están determinadas tres direcciones como ejes X, Y y Z. Los ejes son perpendiculares entre sí y se cortan en un punto llamado punto cero. Una coordenada indica la distancia al punto cero en una de estas direcciones. De esta forma una posición se describe en el plano mediante dos coordenadas y en el espacio mediante tres.

Las coordenadas que se refieren al punto cero se denominan coordenadas absolutas. Las coordenadas relativas se refieren a cualquier otra posición (punto de referencia) en el sistema de coordenadas. Las coordenadas relativas se denominan también coordenadas incrementales.



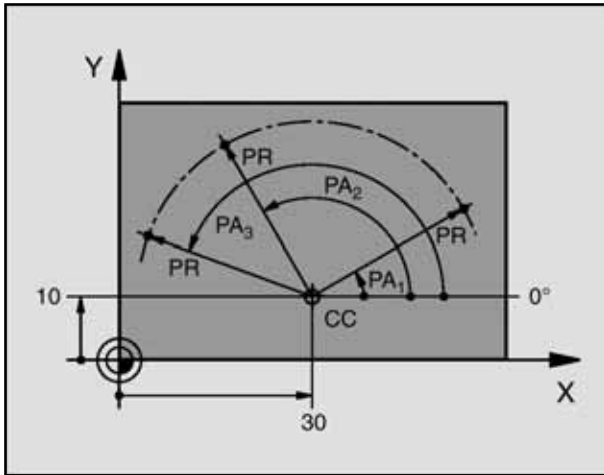
Para el mecanizado de una pieza en una fresadora, deberán referirse generalmente respecto al sistema de coordenadas cartesianas. El dibujo de la derecha indica como están asignados los ejes de la máquina en el sistema de coordenadas cartesianas. La regla de los tres dedos de la mano derecha sirve como orientación: Si el dedo del medio indica en la dirección del eje de la herramienta desde la pieza hacia la herramienta, está indicando la dirección Z+, el pulgar la dirección X+ y el índice la dirección Y+.

La TNC 426 puede gobernar hasta un máximo de 5 ejes. Aparte de los ejes principales X, Y y Z, existen los ejes complementarios paralelos U, V y W. Los ejes de rotación se denominan A, B y C. La ilustración inferior izquierda muestra la disposición de los ejes complementarios y de los ejes de rotación con respecto a los ejes principales.

Nota:

Las máquinas de la familia EMCO PC no disponen de ejes complementarios.



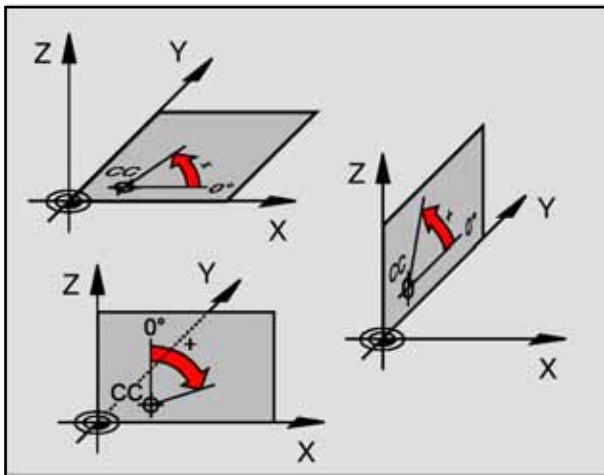


Coordenadas polares

Cuando el plano de la pieza está acotado en coordenadas cartesianas, el programa de mecanizado también se elabora en coordenadas cartesianas. En piezas con arcos de círculo o con indicaciones angulares, es a menudo más sencillo, determinar posiciones en coordenadas polares.

A diferencia de las coordenadas cartesianas X, Y y Z, las coordenadas polares sólo describen posiciones en un plano. Las coordenadas polares tienen su punto cero en el polo CC (CC = circle centre; en inglés punto central del círculo). De esta forma una posición en el plano queda determinada claramente por:

- Radio en coordenadas polares: Distancia entre el polo CC y la posición
- Angulo de las coordenadas polares: Angulo entre el eje de referencia angular y la trayectoria que une el polo CC con la posición (ver ilustración arriba a la izquierda)



Determinación del polo y del eje de referencia angular

El polo se determina mediante dos coordenadas en el sistema de coordenadas cartesianas en uno de los tres planos. Además estas dos coordenadas determinan claramente el eje de referencia angular para el ángulo en coordenadas polares PA.

Coordenadas del polo (plano)	Eje de referencia angular
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z

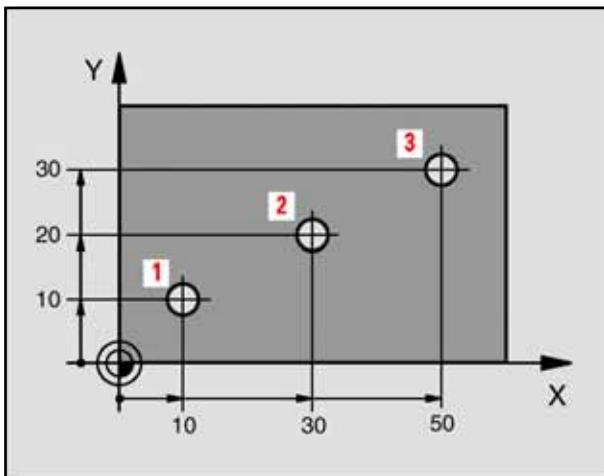
Posiciones absolutas e incrementales de la pieza

Posiciones absolutas de la pieza

Cuando las coordenadas de una posición se refieren al punto cero de coordenadas (origen), dichas coordenadas se caracterizan como absolutas. Cada posición sobre la pieza está determinada claramente por sus coordenadas absolutas.

Ejemplo 1: Taladros en coordenadas absolutas

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



Posiciones incrementales de la pieza

Las coordenadas incrementales se refieren a la última posición programada de la herramienta, que sirve como punto cero (imaginario) relativo. De esta forma, en la elaboración del programa las coordenadas incrementales indican la cota entre la última y la siguiente posición nominal, según la cual se deberá desplazar la herramienta. Por ello se denomina también cota relativa.

Una cota incremental se caracteriza con una „I“ delante de la denominación del eje.

Ejemplo 2: Taladros en coordenadas incrementales

Coordenadas absolutas del taladro 4

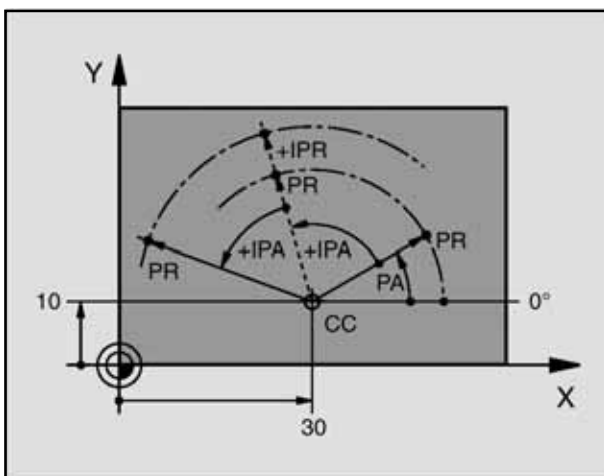
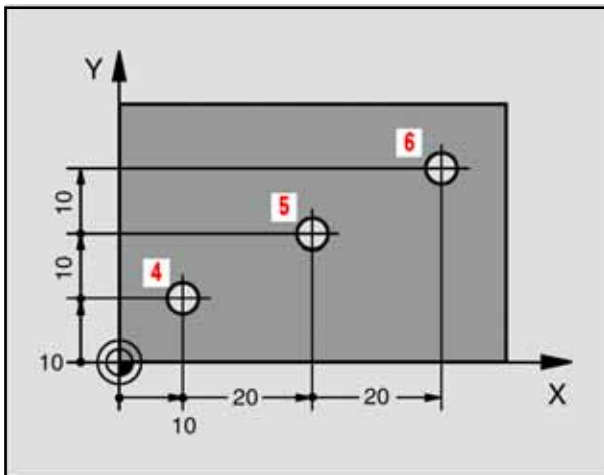
IX = 10 mm
IY = 10 mm

Taladro 5, referido a 4

IX = 20 mm
IY = 10 mm

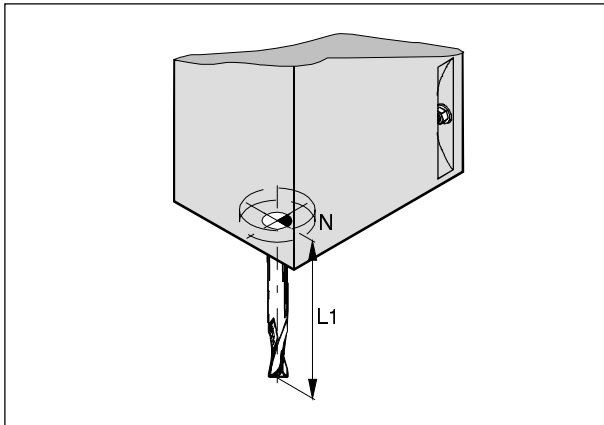
Taladro 6, referido a 5

IX = 20 mm
IY = 10 mm



Coordenadas polares absolutas e incrementales

Las coordenadas absolutas se refieren siempre al polo y al eje de referencia angular. Las coordenadas incrementales se refieren siempre a la última posición de la herramienta programada.



Corrección de longitud

Datos de la herramienta

Finalidad del cálculo de datos de herramienta: El control debe usar para el posicionamiento la punta de la herramienta o el centro de la herramienta, no el punto de referencia de montaje de la herramienta.

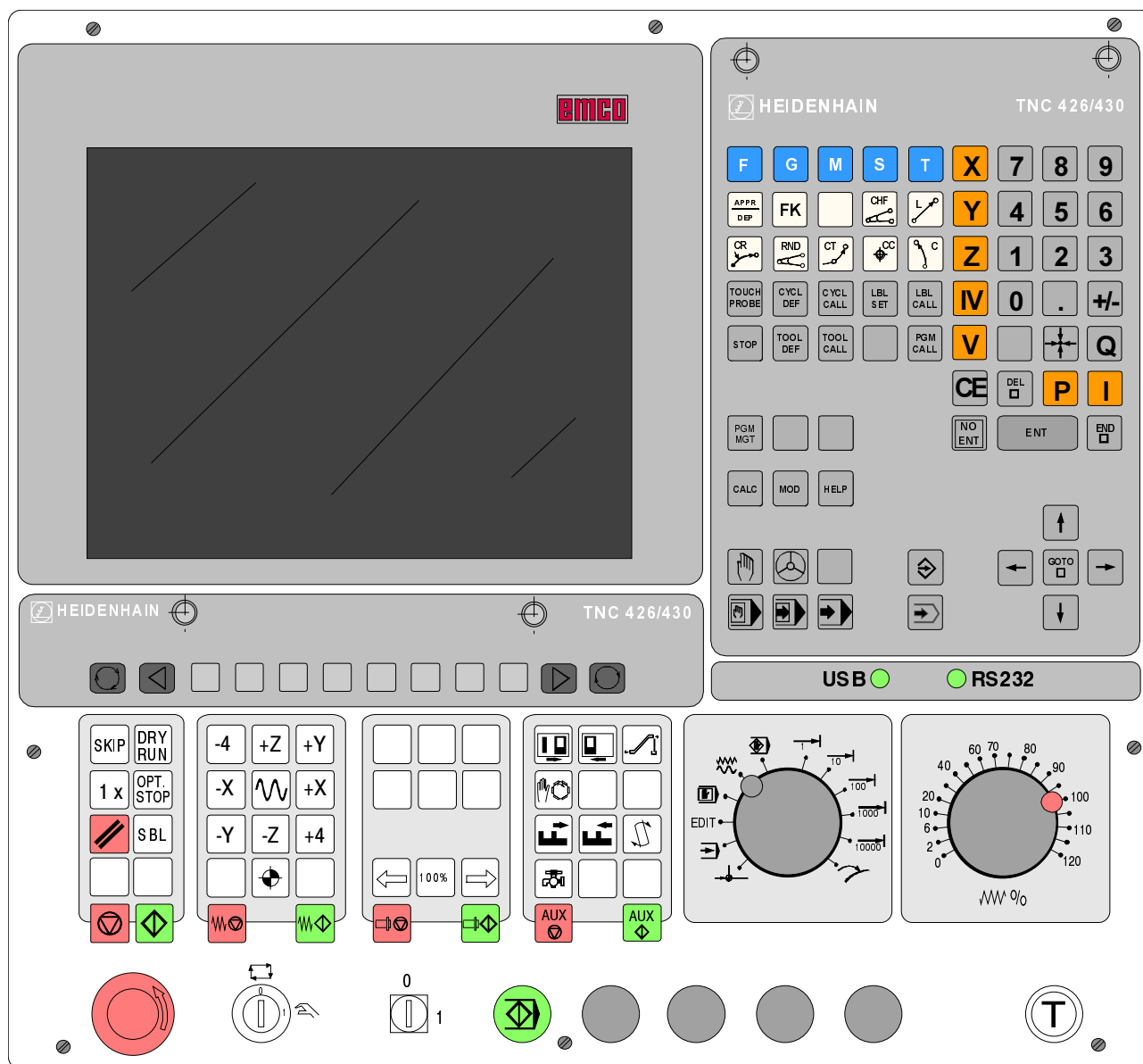
Todas las herramientas usadas para mecanizar se deben medir. Es importante medir la distancia desde la punta de la herramienta al punto de referencia de montaje de la herramienta, "N".

En el llamado registro de datos de herramienta, se pueden guardar los datos de longitud de la herramienta, posición de la misma y radios de la herramienta.

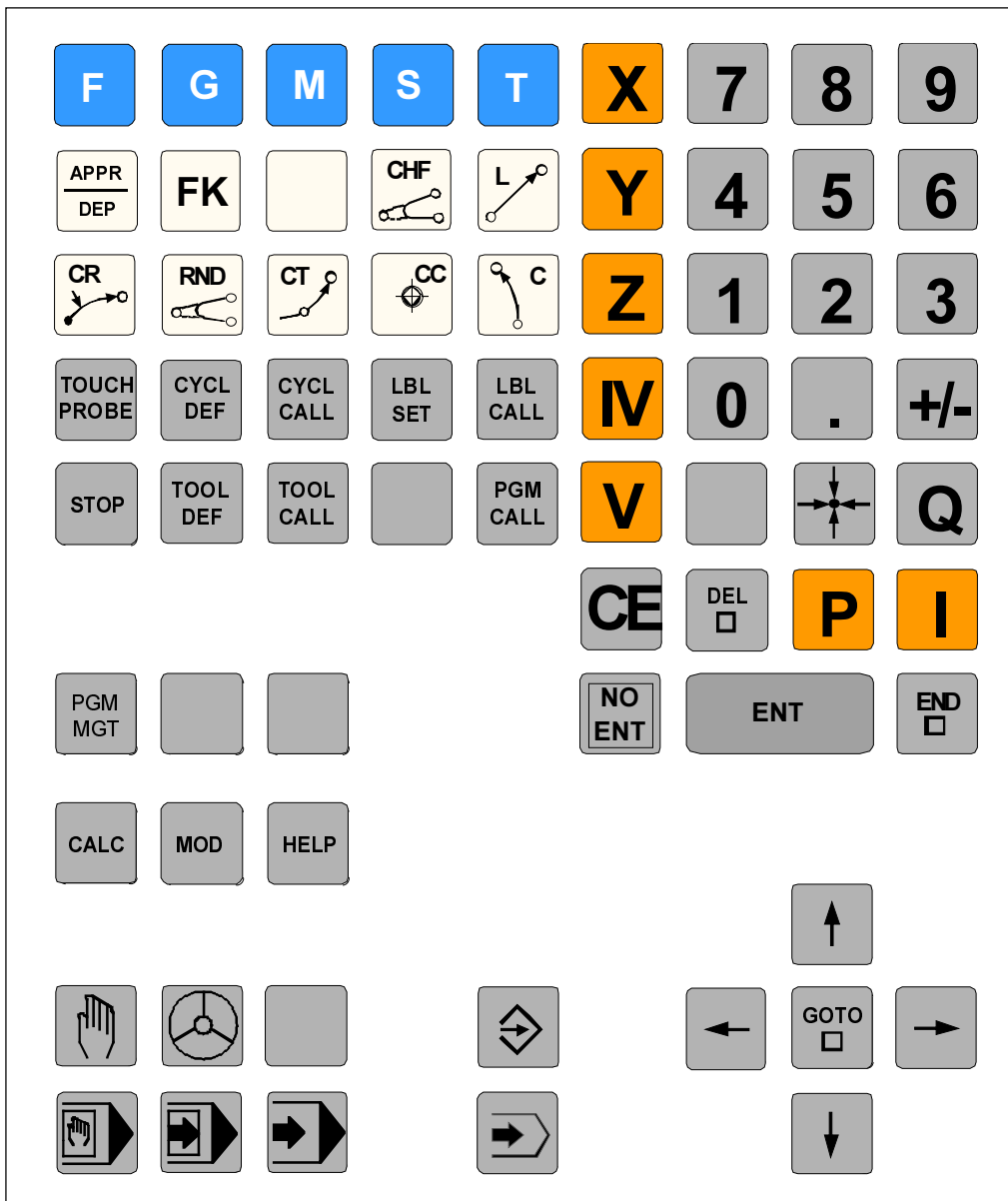
¡**Sólo** es necesario indicar el radio de la cuchilla cuando se usa para esta herramienta una **compensación del radio de la cuchilla!**
(Véase capítulo E Programación Herramientas)

B: Descripción de las teclas

Teclado del control, Plantilla del digitalizador












Teclado de direcciones y cifras








Funciones de las teclas







Programación de los tipos de trayectoria

	Aproximación/salida del contorno
	Programación libre de contornos FK
	Recta
	Punto central del círculo/polo para coordenadas polares
	Trayectoria circular alrededor del punto central del círculo
	Trayectoria circular con radio
	Trayectoria circular tangente
	Chaflán
	Redondeo de esquinas



Introducir cifras y letras

					Introducir cifras y letras (programación DIN/ISO)
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------






Ciclos, subprogramas y repeticiones parciales de un programa

		Definición y llamada de ciclos
		Introducción y llamada a subprogramas y repeticiones parciales de un programa
		Introducir una parada en el programa
		Introducción de las funciones del palpador en un programa

Datos de la herramienta

	Introducción a la longitud y el radio de la herramienta
	llamada a la longitud y el radio de la herramienta

Gestión de programas/ficheros, funciones del TNC

	Seleccionar y borrar programas/ficheros Transmisión de datos externa
	Introducción de la llamada a un programa
	Seleccionar la función MOD
	Visualización de textos de ayuda en los avisos de error NC
	Visualización de la calculadora

Seleccionar el funcionamiento Máquina

Funcionamiento manual



Volante electrónico



Posicionamiento Manual (MDI)



Ejecución del programa frase a frase



Ejecución continua del programa

Seleccionar los modos de funcionamiento Programación

Memorizar/Editar programa



Test del programa

Desplazar el cursor y seleccionar directamente frases, ciclos y funciones paramétricas

Desplazar el cursor



Seleccionar directamente frases, ciclos y funciones paramétricas

Introducción de los ejes de coordenadas y de cifras, edición

Seleccionar los ejes de coordenadas o introducirlos en el programa



Cifras



Punto decimal



Cambiar el signo



Introducción en coordenadas polares



Valores incrementales



Parámetros Q



Aceptar la posición real



Saltar las preguntas del diálogo y borrar palabras



Finalizar la introducción y continuar con el diálogo



Finalizar la frase

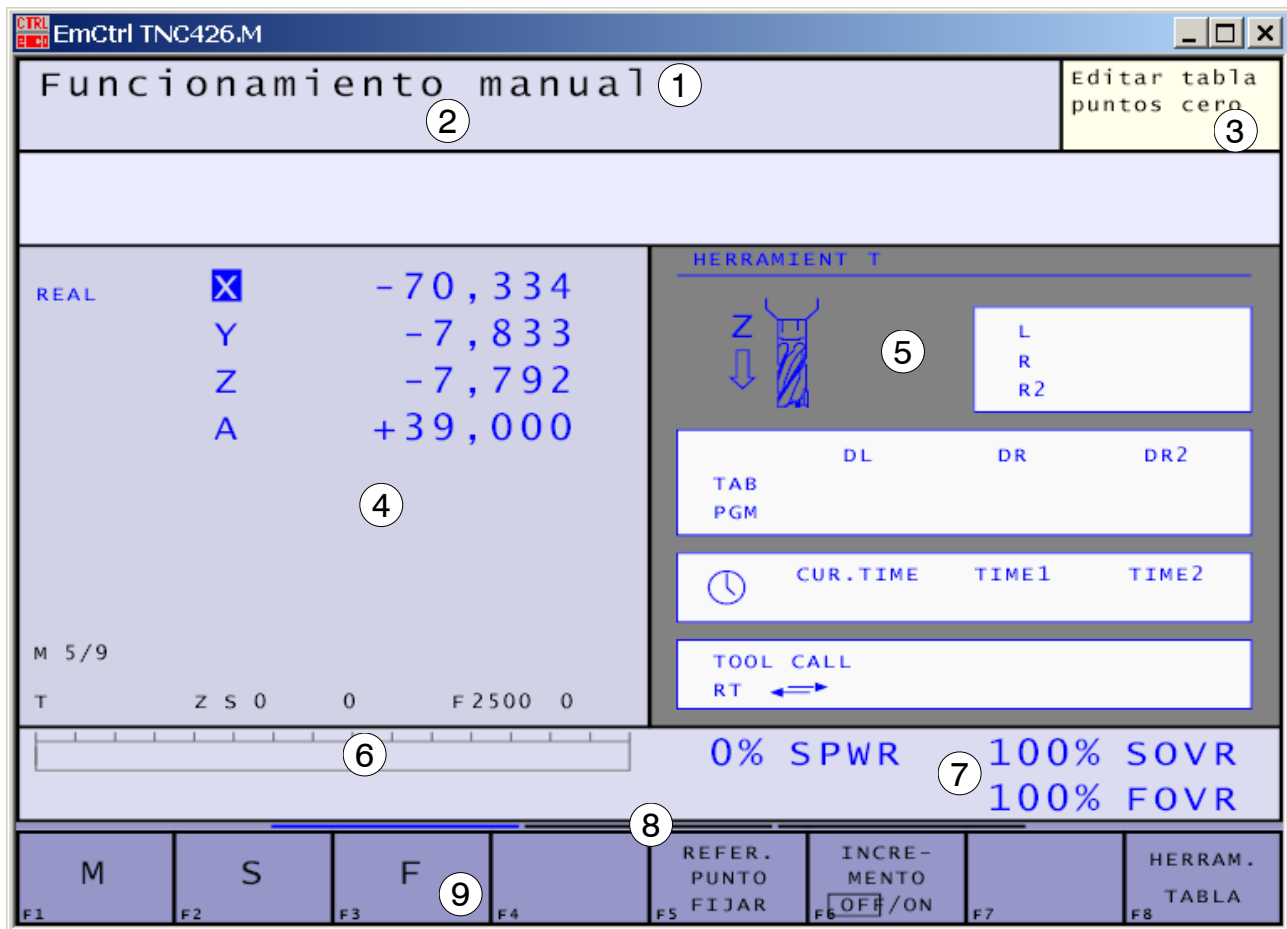


Anular introducciones de valores numéricos o borrar avisos de error del TNC



Interrumpir el diálogo, borrar parte del programa

División de la pantalla






- 1 Indicación del modo de funcionamiento de la máquina, línea de diálogo
- 2 Línea de alarma y mensajes
- 3 Indicación del modo de funcionamiento de programación
- 4 Ventana de trabajo, indicaciones NC
- 5 Las indicaciones de estado adicionales proporcionan información detallada sobre la ejecución del programa. Pueden activarse en todos los modos de funcionamiento, salvo en Memorizar/Editar programa.
- 6 Indicación de potencia
- 7 La indicación de estado general informa sobre el estado actual de la máquina. Aparece automáticamente.

SPWR Potencia del husillo principal

SOVR Corrección del husillo

FOVR Corrección del avance

- 8 La barra de selección de menús indica el número de barras de teclas de software que pueden elegirse con las teclas   o bien  o

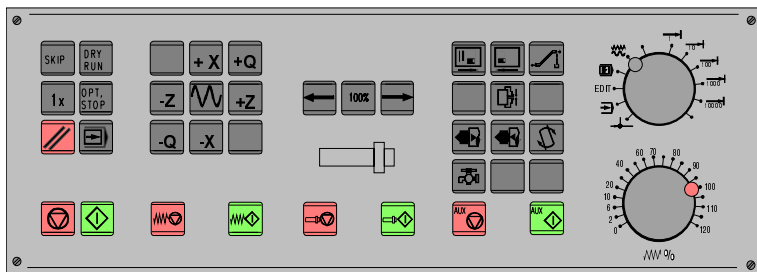


- 9 Barra de teclas de software

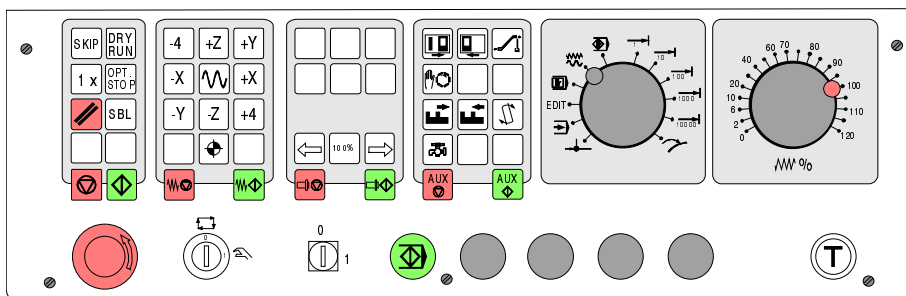
La tecla  o  permite elegir la subdivisión de la pantalla en cada menú.

Teclas del control de la máquina

Las teclas de la máquina están en la parte inferior del teclado de control o plantilla del digitalizador. Dependiendo de la máquina y accesorio usados, no todas estas funciones están activas.



Sección de teclado de control de máquina para el teclado de control EMCO



Sección de teclado de control de máquina de la serie PC y Concept - Mill de EMCO

Descripción de las Teclas

	SKIP (las secuencias saltadas no se ejecutarán)
	DRY RUN (prueba de ejecución de programas)
	OPT STOP (parada del programa en M01)
	RESET
	Mecanización secuencia a secuencia
	Parada del programa / arranque del programa
	Movimiento manual de los ejes
	Aproximar punto de referencia en todos los ejes
	Parada del avance / inicio del avance
	Arrastre cabezal inferior / 100% / superior



Paro del cabezal / arranque del cabezal ; arranque del cabezal en modos Funcionamiento manual e Volante electrónico

A derechas: pulse la tecla  brevemente, A izquierdas: pulse  1 s mínimo.



Tecla de consenso



Abrir / cerrar puerta



Girar cabezal divisor



Abrir / cerrar dispositivo de sujeción



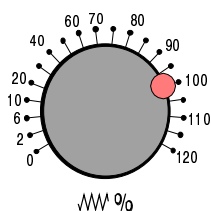
Girar portaherramienta



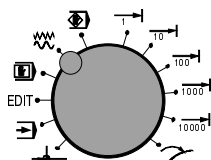
Inyección refrigerante / soplado on / off



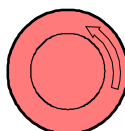
AUX OFF / AUX ON (accionamientos auxiliares off / on)



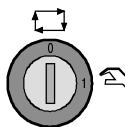
Selector de modo



Interruptor arrastre avance / avance rápido



PARADA DE EMERGENCIA (torcer desbloqueo a través de botón de mando)



Interruptor de llave modo de operación especial (véase descripción de la máquina)



Tecla NC- Start adicional



Sin función

Funciones de las teclas alemán

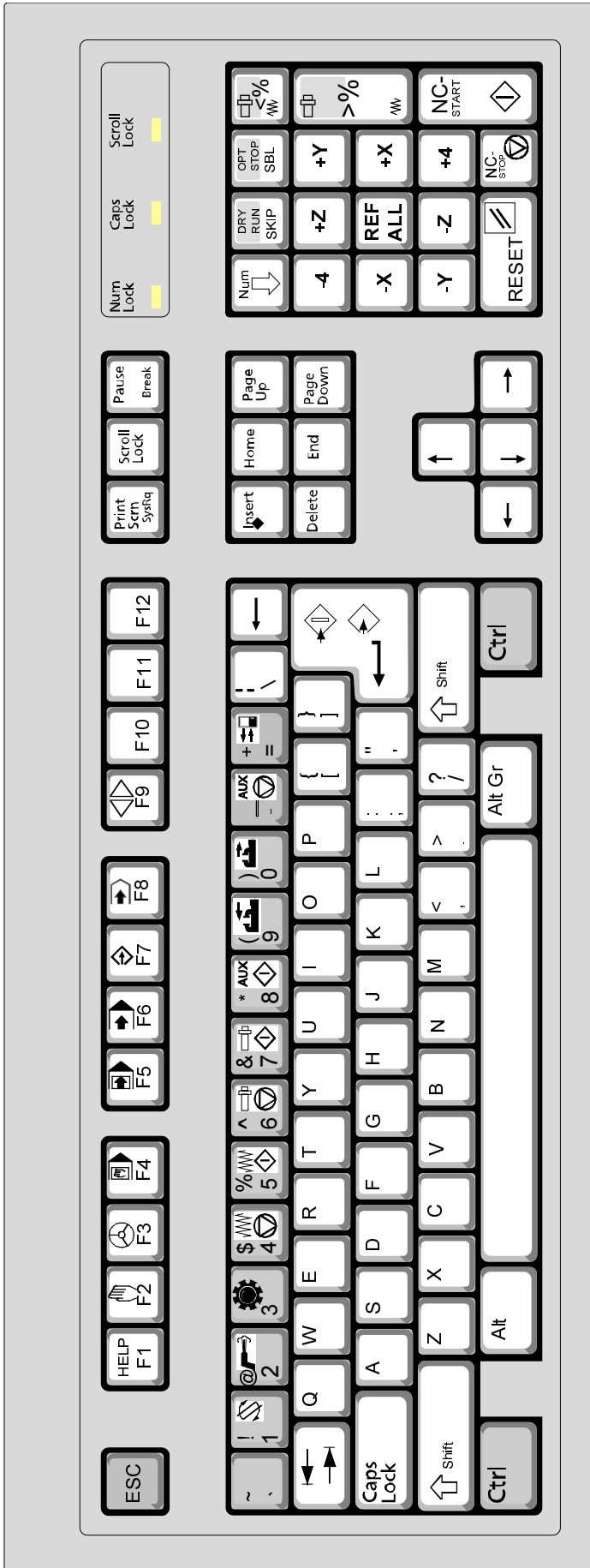
	Teclas softkey		NO ENT
	Conmutar barras de Softkey (adelante)		CALC
	Seleccionar subdivisión de pantalla		CE
	APPR/DEP		CYCLE DEF
	Tomar posición actual		CYCLE CALL
	CC (Circle Center)		MOD
	TOOL DEF		GOTO
	LBL		
	FK		HELP
	LBL CALL		Funcionamiento manual
	CHF		Volante electrónico
	C (Circle)		Posicionamiento Manual (MDI)
	I (incremental)		Ejecución del programa frase a frase
	L (Line)		Ejecución continua del programa
	Tecla +/-		Memorizar/Editar programa
	RND		Test del programa
	TOOL CALL		Conmutar barras de Softkey (atrás)
	P (Polar)		Conmutar modo de funcionamiento de máquina o de programación
	PROG CALL		PGM MGT
	CR (Circle with radius)		
	STOP		
	CT (Circle tangential)		
	Parámetro Q		

Nota:

Selección de las teclas de máquina mediante el teclado de PC:

- 1.) Mantener tecla presionada
- 2.) Pulsar tecla de máquina
- 3.) Soltar tecla

Teclado de PC inglés



Las teclas con borde en negrita son funciones especiales de control y de la máquina que permiten activar funciones de tecla predefinidas, presionando simultáneamente la tecla Strg (Ctrl) o Alt.

La tecla ESC permite confirmar algunas alarmas.

La combinación de teclas Strg 2 tiene un significado distinto dependiendo de la máquina.

- MILL 55: ACTIVAR/DEACTIVAR soplado
- MILL 105: ACTIVAR/DEACTIVAR refrigerante
- MILL 125: ACTIVAR/DEACTIVAR refrigerante

La asignación de las funciones de accesorios está descrita en el capítulo "Funciones de accesorios".

Las funciones de máquina en el bloque de tecla numéricas sólo están activas cuando la tecla NUM-Lock está desactivada.



Funciones de las teclas inglés

	Teclas softkey		NO ENT
	Conmutar barras de Softkey (adelante)		CALC
	Seleccionar subdivisión de pantalla		CE
	APPR/DEP		CYCLE DEF
	Tomar posición actual		CYCLE CALL
	CC (Circle Center)		MOD
	TOOL DEF		GOTO
	LBL		
	FK		HELP
	LBL CALL		Funcionamiento manual
	CHF		Volante electrónico
	C (Circle)		Posicionamiento Manual (MDI)
	I (incremental)		Ejecución del programa frase a frase
	L (Line)		Ejecución continua del programa
	Tecla +/-		Memorizar/Editar programa
	RND		Test del programa
	TOOL CALL		Conmutar barras de Softkey (atrás)
	P (Polar)		Conmutar modo de funcionamiento de máquina o de programación
	PROG CALL		PGM MGT
	CR (Circle with radius)		
	STOP		
	CT (Circle tangential)		
	Parámetro Q		

Nota:

Selección de las teclas de máquina mediante el teclado de PC:

- 1.) Mantener tecla presionada
- 2.) Pulsar tecla de máquina
- 3.) Soltar tecla

C: Operación

Apagado

Para evitar la pérdida de datos al apagar, es necesario cerrar correctamente el sistema operativo de WinNC:

- Seleccionar el modo de Funcionamiento manual



- Pulsar la tecla AUX OFF.
- Elegir la función de apagado y volver a confirmar con la tecla Softkey SÍ.



Ahora puede desconectar la alimentación eléctrica de la WinNC.

El apagado directo del sistema WinNC puede ocasionar la pérdida de datos.

Modos de funcionamiento

Las modalidades de manejo de las fresadoras WinNC Heidenhain TNC 426 se subdividen en cinco modos de funcionamiento de máquina y en dos de programación:

Funcionamiento Máquina:



- Funcionamiento manual
- Volante electrónico
- Posicionamiento Manual (MDI)
- Ejecución del programa frase a frase
- Ejecución continua del programa

Modos de funcionamiento Programación:




- Memorizar/Editar programa
- Test del programa

Los modos de funcionamiento de máquina se indican en la línea de encabezado del lado izquierdo, y los modos de programación en el lado derecho. En el campo más grande de la línea de cabecera aparece el modo de funcionamiento. Aquí también aparecen preguntas de diálogo y textos de mensajes.

Activar modos de funcionamiento

Los modos de funcionamiento se activan mediante las correspondientes teclas del teclado  

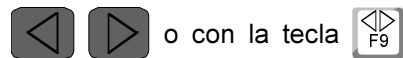


mediante la combinación de teclas   , en el teclado de PC, o

bien mediante el interruptor de selección de modos de funcionamiento.

Navegación en la ventana de menús

En una barra de teclas de software (Softkey) que aparece en la línea de pie de pantalla, se indican otras funciones. Para facilitar la orientación, unas barras finas directamente sobre la barra de teclas Softkey indica el número de barras que pueden seleccionarse con las teclas de flecha situadas fuera



o con la tecla . La barra activa aparece en un color más claro.

Funcionamiento manual y Volante electrónico

El ajuste de la máquina se realiza en el modo de funcionamiento manual. En este modo de funcionamiento se pueden posicionar de forma manual o por incrementos los ejes de la máquina, fijar los puntos de referencia e inclinar el plano de mecanizado.

El modo de funcionamiento Volante electrónico le ayuda a desplazar los ejes de la máquina con un volante electrónico HR (no disponible actualmente).

Posicionamiento Manual

En este modo de funcionamiento se pueden programar desplazamientos sencillos, p.ej. para el fresado plano o el posicionamiento previo.

Ejecución continua del programa y ejecución frase a frase

En la ejecución continua del programa el WinNC ejecuta un programa hasta el final del mismo o hasta una interrupción manual o programada. Después de una interrupción se puede volver a continuar con la ejecución del programa.

En la ejecución del programa frase a frase se inicia cada frase pulsando la tecla de arranque externo START.

Memorizar/Editar programa

Los programas de mecanizado se elaboran en este modo de funcionamiento. La programación libre del contorno, los diferentes ciclos y las funciones de parámetros Q ofrecen diversas posibilidades para la programación. Si se desea, se puede visualizar el gráfico de programación de los diferentes pasos introducidos o se puede emplear otra ventana para elaborar su propia estructuración del programa.


Test y ejecución

El WinNC simula programas y repeticiones parciales de un programa en el modo de funcionamiento Test del programa p.ej. para encontrar incompatibilidades geométricas, indicaciones erróneas en el programa y daños producidos en el espacio de trabajo. La simulación se realiza gráficamente con diferentes vistas.



Area de Manejo de Máquina




El Area de Manejo de Máquina cubre todas las funciones e influencias, que conducen a acciones en la máquina herramienta o detectan su estado.

Se distinguen cuatro modos de funcionamiento:

- Funcionamiento manual 
Sirve tanto para el modo manual como para configurar la máquina.
Funciones de configuración:
Aproximación al punto de referencia (Ref)



Desplazamiento  ...  incremental

- Posicionamiento Manual 
Modo semiautomático, posicionamiento manual
Los programas de pieza se pueden crear y trabajar secuencia a secuencia.
- Ejecucion del programa frase a frase 
Los programas de pieza serán seleccionados, iniciados, corregidos, influenciados intencionadamente y procesados.
- Ejecucion continua del programa 
Ejecución totalmente automática de programas parciales.

Estos modos de funcionamiento se pueden seleccionar mediante Softkeys (teclado de PC o de Heidenhain TNC426) o mediante el interruptor de modos de funcionamiento.

Peligro de colisiones

Tenga en cuenta los obstáculos en la zona de trabajo (dispositivos de fijación, piezas de trabajo sujetas, etc.).

La PC MILL 300 siempre recorre en primer lugar el eje Z. No hay riesgo de colisión.

Acercamiento al punto de referencia

Colocándose en el punto de referencia, el control estará sincronizado con la máquina.

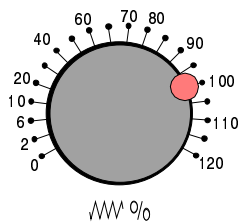
- El modo de funcionamiento se selecciona automáticamente.
- Pulse la tecla de dirección o para acercarse al punto de referencia en este eje, igualmente para los demás ejes.
- Con la tecla o se produce un desplazamiento automático hacia el punto de referencia, primero en el eje Z y luego en los ejes X e Y.

Después de alcanzar el punto de referencia, su posición será mostrada como la posición actual. Ahora el control está sincronizado con la máquina.

Desplazamiento manual de los carros

Se puede desplazar manualmente a lo largo de los ejes de la máquina con las teclas de dirección.

- Cambie al modo Funcionamiento manual .
- Las teclas , , , , , , , , etc. mueven los ejes en la dirección deseada mientras se mantienen pulsadas las teclas.
- Las teclas , , , , , , , etc. presionando al mismo tiempo la tecla se recorren continuamente los ejes hasta que se pulse la tecla (no es posible en la PC MILL 300).
- El avance se ajustará con el interruptor arrastre.
- Cuando se pulsa simultáneamente la tecla los ejes se mueven con velocidad rápida. (sólo en la PC MILL 300).



Desplazamiento incremental de los carros

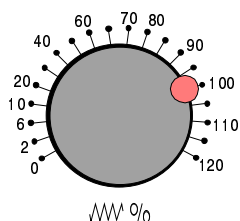
En el posicionamiento paso a paso, la WinNC recorre uno de los ejes de la máquina en pasos de tamaño predeterminado por el usuario.










Con las teclas de dirección, puede desplazar los carros en incrementos.

INC 1	1/1000 mm	cada pulsación de tecla
INC 10	1/100 mm	cada pulsación de tecla
INC 100	1/10 mm	cada pulsación de tecla
INC 1000	1 mm	cada pulsación de tecla
INC VAR	Dimensión de paso variable	

- Ponga el selector de modos de funcionamiento en la posición INC (→|...|←) o Alt+0 ... Alt+4 en

el PC o con la tecla  para ajustar la distancia de paso personalizada).



- Las teclas , , , , , , , , etc. mueven los ejes en la dirección deseada, el incremento deseado.
- El avance se ajustará con el interruptor arrastre.
- Cuando se pulsa simultáneamente la tecla , los ejes se mueven con velocidad rápida (sólo en la PC MILL 300).

Posicionamiento Manual

Programación y ejecución de mecanizados sencillos

El modo de funcionamiento Posicionamiento manual es apropiado para mecanizados sencillos y posicionamientos previos de la herramienta. En este modo de funcionamiento se puede introducir y ejecutar directamente un programa corto en formato en texto claro. También se puede llamar a ciclos del WinNC. El programa se memoriza en el fichero \$MDI. En el posicionamiento manual se puede activar la visualización de estados adicional. véase capítulo B - "División de la pantalla"



Empleo del posicionamiento manual

Seleccionar el modo de funcionamiento Posicionamiento manual (MDI). Programar el fichero \$MDI tal como se desee



Iniciar la ejecución del programa: Pulsador de arranque externo START



Nota:

El posicionamiento con indicación manual sólo es posible en el diálogo de texto. No están disponibles la programación libre del contorno FK, los gráficos de programación y los gráficos de la ejecución de un programa. El fichero \$MDI no puede contener ninguna llamada al programa (**PGM CALL**).

Protección de programas \$MDI

El fichero \$MDI se utiliza normalmente para programas cortos y transitorios. Si a pesar de ello se quiere memorizar un programa, deberá procederse de la siguiente forma:

Seleccionar el modo de funcionamiento Memorizar/ Editar pgm



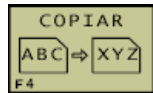
Llamada a la gestión de ficheros: Tecla PGM MGT (Program Management)



Marcar el fichero \$MDI



Seleccionar „Copiar un fichero“ wählen: Softkey COPIAR

**Fichero destino = TALADRO**

Introducir el nombre bajo el cual se quiere memorizar el índice del fichero \$MDI

Ejecutar la copia



Salir de la gestión de ficheros: Softkey FIN



Más información: véase "Copiar ficheros individuales" capítulo C - "Gestión de ficheros ampliada".

Ejecucion del programa frase a frase/ continua del programa

En el modo de funcionamiento Ejecucion del programa frase a frase/continua del programa se pueden ejecutar programas parciales de forma totalmente automática.

Requisitos para la ejecución de programas parciales:

- La máquina debe estar posicionada en el punto de referencia
- El programa parcial debe estar cargado en el control.
- Los valores de corrección necesarios tienen que haberse comprobado o introducido (por ejemplo, desplazamientos del punto cero, correcciones de herramientas).
- Los bloqueos de seguridad deben estar activados (por ejemplo, la portezuela de protección contra virutas).

Posibilidades de ejecución de programas línea a línea o por frases:

- Búsqueda de secuencias
- Influenciación en programas

véase capítulo F - Ejecución del programa.

Gestión de ficheros: Principios básicos



Nota:

Con la función MOD, PGM MGT se selecciona la gestión de ficheros standard o la gestión de ficheros ampliada. Cuando el WinNC está conectado a una red, se utiliza la gestión de ficheros ampliada. (véase Seleccionar la función MOD)

Ficheros

Ficheros en el TNC	Tipo
Programas	
en formato HEIDENHAIN	.H
en formato DIN/ISO	.I
Tablas para	
Herramientas	.T
Cambiador de htas.	.TCH
Palets	.P
Puntos cero	.D
Puntos (campo de digitalización en los palpadores analógicos)	.PNT
Datos de corte	.CDT
Material de corte, material de	.TAB
Textos como	
Ficheros ASCII	.A

Para encontrar y gestionar rápidamente los ficheros, el WinNC dispone de una ventana especial para la gestión de ficheros. Aquí se puede llamar, copiar, renombrar y borrar diferentes ficheros.

La WinNC permite gestionar tantos datos como sean necesarios, estando la capacidad total de todos los archivos limitada sólo por la capacidad del disco duro.

Nombres de ficheros

En los programas, tablas y textos deberá incluirse una extensión, separándola mediante un punto del nombre del archivo. Esta extensión indica de qué tipo de archivo se trata.

PROG20	.H
--------	----

Nombre del fichero

Tipo de fichero

Gestión de ficheros standard



Nota:

Si se quieren memorizar todos los ficheros en un directorio, o si se conoce ya la gestión de ficheros de controles WinNC más antiguos, hay que trabajar con la gestión standard de ficheros. Para ello se fija la función MOD **PGM MGT** en **standard**. (véase seleccionar la función MOD)



Llamada a la gestión de ficheros

Pulsar la tecla PGM MGT : El WinNC visualiza la ventana para la gestión de ficheros

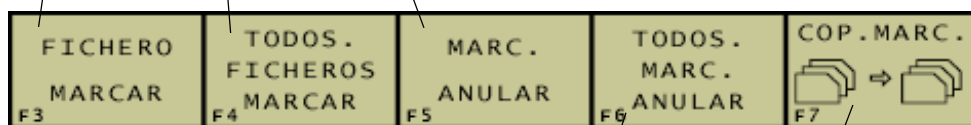
La ventana muestra todos los ficheros que están memorizados en el WinNC. Para cada fichero se visualizan varias informaciones:

Visualización	Significado
Nombre fichero	Nombre con un máximo de 16 signos y tipo
Byte	Tamaño del fichero en Byte
Estado	Características del fichero:
E	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento Memorizar/editar pgm
S	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento Test del pgm
M	Programa seleccionado en un modo de funcionamiento de ejecución del pgm
P	Proteger el fichero contra borrado y modificaciones (Protected)

Marcar ficheros sueltos

Marcar todos los ficheros

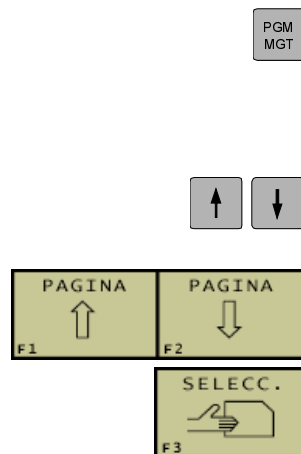
Eliminar la marca del fichero deseado



Copiar todos los ficheros marcados

Eliminar la marca de todos los ficheros

Seleccionar un fichero



Llamada a la gestión de ficheros

Emplear las teclas cursoras para desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere seleccionar:

Desplaza el cursor arriba y abajo **por ficheros** en la ventana

Desplaza el cursor arriba y abajo **por páginas** en la ventana

Seleccionar un fichero: Pulsar la softkey

SELECCIONAR o la tecla



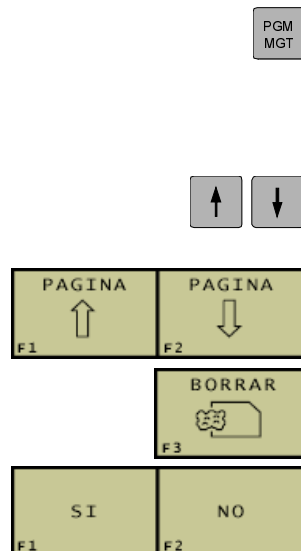
Borrar el fichero

Llamada a la gestión de ficheros

Emplear las teclas cursoras o las softkeys para desplazar el cursor sobre el fichero que se desea borrar:

Desplaza el cursor arriba y abajo **por ficheros** en la ventana

Desplaza el cursor arriba y abajo **por páginas** en la ventana



Borrar un fichero: Pulsar la softkey BORRAR
confirmar con la softkey SI

o

interrumpir con la softkey NO

Copiar ficheros

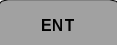
Llamada a la gestión de ficheros

Emplear las teclas cursoras o las softkeys para desplazar el cursor sobre el fichero que se desea copiar:

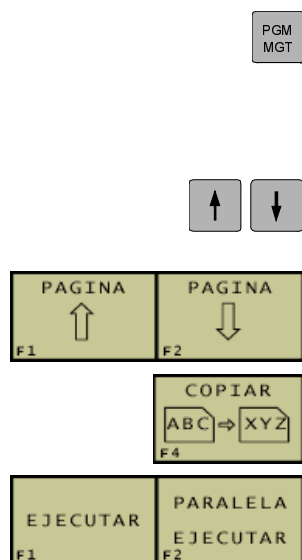
Desplaza el cursor arriba y abajo **por ficheros** en la ventana

Desplaza el cursor arriba y abajo **por páginas** en la ventana

Copiar un fichero: Pulsar la softkey COPIAR

Introducir un nombre de fichero nuevo, confirmar con la softkey EJECUTAR o con la tecla .

El WinNC muestra una ventana de estados en la cual se informa sobre el progreso de copiado. Mientras el WinNC copia no se puede seguir trabajando. Cuando se quieren copiar programas largos: introducir el nombre nuevo del fichero y confirmar con la softkey EJECUCION PARALELA. Después de haberse iniciado el proceso de copiado se puede seguir trabajando ya que el WinNC copia el fichero de forma paralela




Seleccionar uno de los 10 últimos ficheros empleados

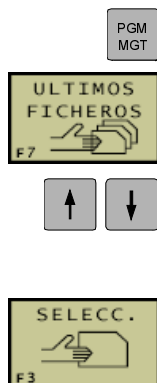
Llamada a la gestión de ficheros

Visualizar los últimos 10 ficheros seleccionados: Pulsar la softkey ULTIMOS FICHEROS

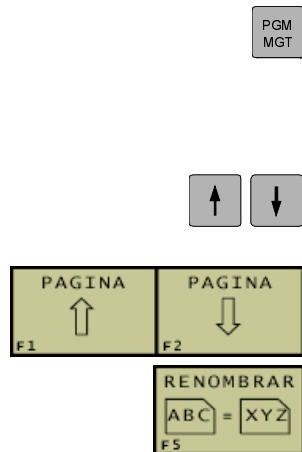
Emplear las teclas cursoras para desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere seleccionar:

Desplaza el cursor en la ventana arriba y abajo

Seleccionar un fichero: Pulsar la softkey SELECCIONAR o la tecla .



Renombrar fichero



Llamada a la gestión de ficheros

Emplear las teclas cursoras o las softkeys para desplazar el cursor sobre el fichero que se desea renombrar:

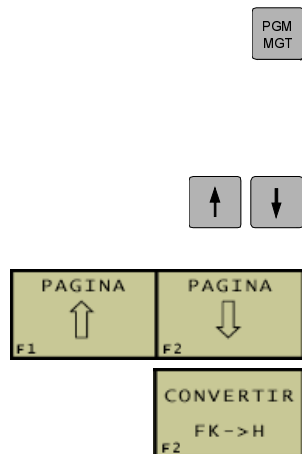
Desplaza el cursor arriba y abajo **por ficheros** en la ventana

Desplaza el cursor arriba y abajo **por páginas** en la ventana

Renombrar un fichero: pulsar la softkey RENOMBRAR

Introducir un nombre de fichero nuevo, confirmar con la softkey EJECUTAR o con la tecla ENT

Convertir un programa FK en un line programa en texto claro



Llamada a la gestión de ficheros

Emplear las teclas cursoras o las softkeys para desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere convertir:

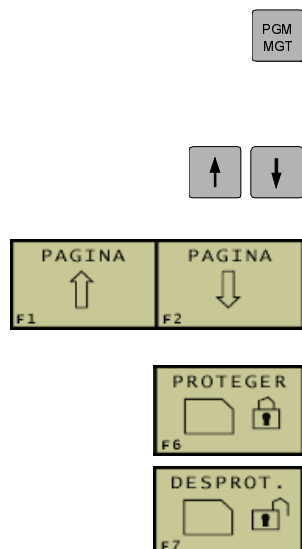
Desplaza el cursor arriba y abajo **por ficheros** en la ventana

Desplaza el cursor arriba y abajo **por páginas** en la ventana

Conversión de un fichero: Pulsar la softkey CONVERSION FK -> H

Introducir un nombre de fichero nuevo, confirmar con la softkey EJECUTAR o con la tecla ENT

Proteger ficheros / eliminar protección



Llamada a la gestión de ficheros

Emplear las teclas cursoras o las softkeys para desplazar el cursor sobre el fichero que se desea proteger, o cuya protección se quiere eliminar:

Desplaza el cursor arriba y abajo **por ficheros** en la ventana

Desplaza el cursor arriba y abajo **por páginas** en la ventana

Proteger un fichero: Pulsar la softkey PROTEGER. El fichero obtiene el estado P, o

Para eliminar la protección de un fichero, se pulsa la softkey SIN PROTECCION. Desaparece el estado P

Gestión de ficheros ampliada

Nota:

Con la gestión de ficheros ampliada se trabaja cuando se desee memorizar ficheros en diferentes directorios.

Para ello, ponga la función MOD **PGM MGT** en **ampliada**. (véase seleccionar la función MOD)



Directorios

Como se pueden memorizar muchos programas o ficheros en el disco duro, se aconseja memorizar los distintos ficheros en directorios, para poder localizarlos fácilmente. En estos directorios se pueden añadir más directorios, llamados subdirectorios.

Nota:

¡El WinNC gestiona un máximo de 6 niveles de subdirectorios!

¡Cuando se memorizan en un directorio más de 512 ficheros, el WinNC ya no los ordena alfabéticamente!



Nombres de directorios

El nombre de un directorio puede tener una longitud máxima de 8 signos y no tiene ninguna extensión. Si se introducen más de 8 signos para el nombre del directorio, el WinNC emite un aviso de error.

Caminos de búsqueda

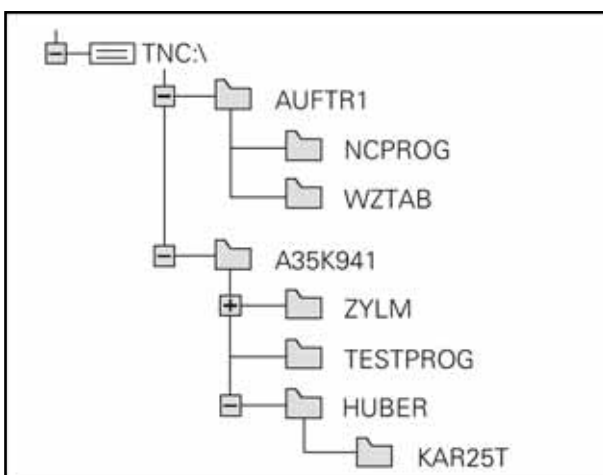
El camino de búsqueda indica la base de datos y diversos directorios o subdirectorios en los que se memorizan ficheros. Las distintas indicaciones se separan con „\“.

Ejemplo:

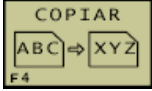




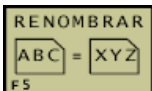
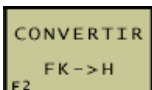



En el directorio **TNC:** se ha memorizado el subdirectorio **AUFTR1**. Después se crea en **AUFTR1** el subdirectorio **NCPROG** para copiar en el mismo el programa de mecanizado **PROG1.H**. De esta forma el programa de mecanizado tiene el camino de búsqueda:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

En el gráfico de la derecha se muestra un ejemplo para la visualización de un directorio con diferentes caminos de búsqueda.



Resumen: Funciones de la gestión de ficheros ampliada

Función	Softkey
Copiar (y convertir) ficheros sueltos	
Visualizar determinados tipos de ficheros	
Visualizar los últimos 10 ficheros seleccionados	
Borrar fichero o directorio	
Marcar fichero	
Renombrar fichero	
Convertir un programa FK en un programa en texto claro	
Proteger el fichero contra borrado y modificaciones	
Eliminar la protección del fichero	
Gestionar bases de datos de la red de comunicaciones	



Llamada a la gestión de ficheros

Pulsar la tecla PGM MGT: El WinNC visualiza la ventana para la gestión de ficheros (Bild unten zeigt die Grundeinstellung). Si el WinNC visualiza otra subdivisión de pantalla se pulsa la softkey VENTANA.

Visualización	Significado
Nombre fichero	Nombre con un máximo de 16 signos y tipo
Byte	Tamaño del fichero en Byte
Estado	Características del fichero:
E	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento Memorizar/editar pgm
S	Programa seleccionado en el modo de funcionamiento Test del pgm
M	Programa seleccionado en un modo de funcionamiento de ejecución del pgm
P	Proteger el fichero contra borrado y modificaciones (Protected)
Fecha	Fecha en la cual se modificó el fichero por última vez
Tiempo	Hora en la cual se modificó el fichero por última vez

La ventana estrecha de la izquierda muestra siete unidades **1** en la parte superior. Por unidades se entienden dispositivos que permiten almacenar o transmitir datos. En este caso, una de las unidades es el disco duro de WinNC, otras unidades son la de CD-ROM (CDR:\), la disquetera (FLP:\), una unidad local (LOC:\), dos unidades de red (NET00:\ y NET01:\) y una impresora (LPT:\). La unidad seleccionada (activa) se resalta en color.

En **WinConfig** se ajusta qué unidades deben mostrarse (consulte el capítulo X "Edición de datos INI de WinNC" en la información de puesta en servicio). El punto de menú para la activación de unidades para el administrador de archivos de la Heidenhain TNC426 permite liberar las unidades deseadas.

Puede elegir entre:

- Disquetera (FLP:\)
- Unidad de CD-ROM (CDR:\)
- Unidades locales (LOC:\)
- Unidades de red (NET:\)
- Impresoras (LPT:\) (consulte "Imprimir archivos")

Funcionam. manual

Memorizar/editar programa

Nombre del fichero = **CIRCLE1.H**

1

- ⊙ CDR:\
- ▣ FLP:\
- ▣ LOC:\
- ⚡ NET00:\
- ⚡ NET01:\
- ▣ TNC:\
- ▣ TNC:\
- ▣ CIRCLE1
- ▣ CIRCLE2
- ▣ DEMO
- ▣ ERDINGER
- ▣ M12
- ▣ KREISE1
- ▣ PLATTE

2

TNC:\CIRCLE1*.H **3**

Nombre fichero	Byte	Estado	Fecha	Tiempo
CIRCLE1	.H	716	25-09-2003 15:16:12
NEU	.H	157	28-01-2004 09:34:38

2 fichero(s) 41204 kbyte libres

PAGINA

↑

F1

PAGINA

↓

F2

SELECC.

☞

F3

COPIAR

ABC ⇒ XYZ

F4

TIPO

📁

F5 SELECC.

VENTANA

☰ ☱

F6

ULTIMOS FICHEROS

☞

F7

FIN

F8

En la parte inferior de la ventana pequeña, el TNC visualiza todos los directorios **2** de la base de datos seleccionada. Un directorio se caracteriza siempre por un símbolo (izquierda) y el nombre del mismo (derecha). Los subdirectorios están un poco más desplazados a la derecha. Cuando está seleccionado un directorio, éste se visualiza en un color más destacado.

En la ventana grande de la derecha se visualizan todos los ficheros **3**, memorizados en el directorio elegido. Para cada fichero se visualizan varias informaciones que están codificadas en la tabla de la derecha.

Selección de bases de datos, directorios y ficheros

Llamada a la gestión de ficheros

Utilizar las teclas cursoras para mover el cursor a la posición deseada de la pantalla:


Mueve el cursor de la ventana derecha a la izquierda y viceversa

Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana

Mueve el cursor arriba y abajo por páginas en una ventana

1er paso: Seleccionar la base de datos

Marcar la base de datos en la ventana izquierda

Seleccionar la base de datos: Pulsarla softkey SELECCIONAR o la tecla 

2º paso: Seleccionar un directorio

Marcar el directorio en la ventana izquierda: Automáticamente la ventana derecha muestra todos los ficheros del directorio seleccionado (en un color más claro)

3er paso: Seleccionar un fichero

Pulsar la softkey SELECCIONAR TIPO


Pulsar la softkey del tipo de fichero deseado o

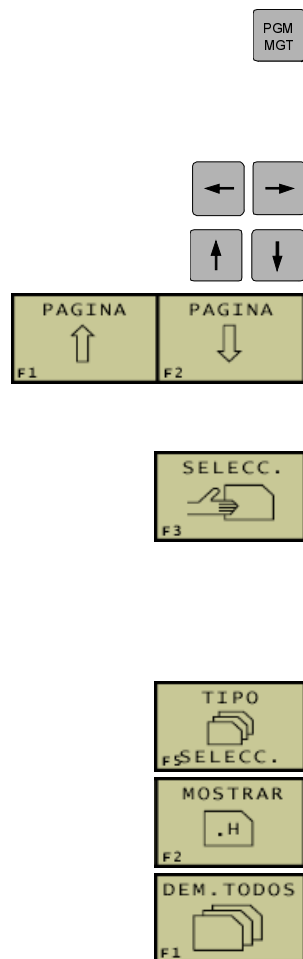
visualizar todos los ficheros: pulsar la softkey VISUALIZAR TODOS

Marcar el fichero en la ventana derecha El fichero seleccionado se activa en el modo de funcionamiento desde el cual se ha llamado a la gestión de ficheros: Pulsar la softkey SELECCIONAR o la tecla ENT

Crear un directorio nuevo (sólo es posible en TNC:\)

En la ventana izquierda marcar el directorio, en el que se quiere crear un subdirectorio.

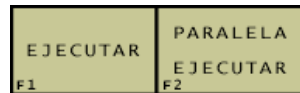
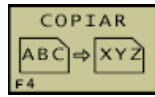
Introducir el nuevo nombre del directorio, pulsar la tecla 



DEMO

Copiar ficheros individuales

- Desplazar el cursor sobre el fichero a copiar
- Pulsar la softkey COPIAR: Seleccionar la función de copiar
- Introducir el nombre del fichero de destino y aceptar con la tecla **ENT** o la softkey EJECUTAR: El WinNC copia el fichero en el directorio actual. Se mantiene el fichero original, o se pulsa la softkey EJECUCIÓN PARALELA, para copiar el fichero de forma paralela. Deberá emplearse esta función para copiar ficheros grandes, ya que una vez iniciado el proceso de copiar se puede seguir trabajando.



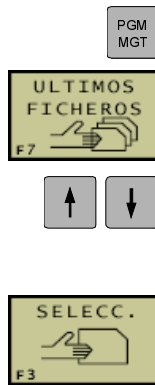
Seleccionar uno de los 10 últimos ficheros empleados

Llamada a la gestión de ficheros

Visualizar los últimos 10 ficheros seleccionados: Pulsar la softkey ULTIMOS FICHEROS

Emplear las teclas cursoras para desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere seleccionar: Mueve el cursor arriba y abajo en una ventana

Seleccionar la base de datos: Pulsarla softkey SELECCIONAR lo la tecla **ENT**.



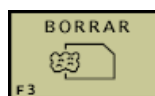
Seleccionar uno de los 10 últimos ficheros empleados

Borrar el fichero




- Mover el cursor sobre el fichero que se desea borrar
- Seleccionar la función de borrado: Pulsar la softkey BORRAR. El WinNC pregunta si realmente se desea borrar el fichero
- Confirmar el borrado: Pulsar la softkey SI
- Interrumpir el borrado: Pulsar la softkey NO

Borrar directorio



- Borrar todos los ficheros y subdirectorios del directorio que se quiere borrar
- Mover el cursor sobre el fichero que se desea borrar 1
- Seleccionar la función de borrado: Pulsar la softkey BORRAR. El TNC pregunta si realmente se desea borrar el directorio.
- Confirmar el borrado: Pulsar la softkey SI
- Interrumpir el borrado: Pulsar la softkey NO

Renombrar fichero

- Desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere renombrar
- Seleccionar la función para renombrar
- Introducir un nuevo nombre de fichero: El tipo de fichero no se puede modificar
- Ejecutar la función de renombrar pulsando la tecla .

Imprimir archivos

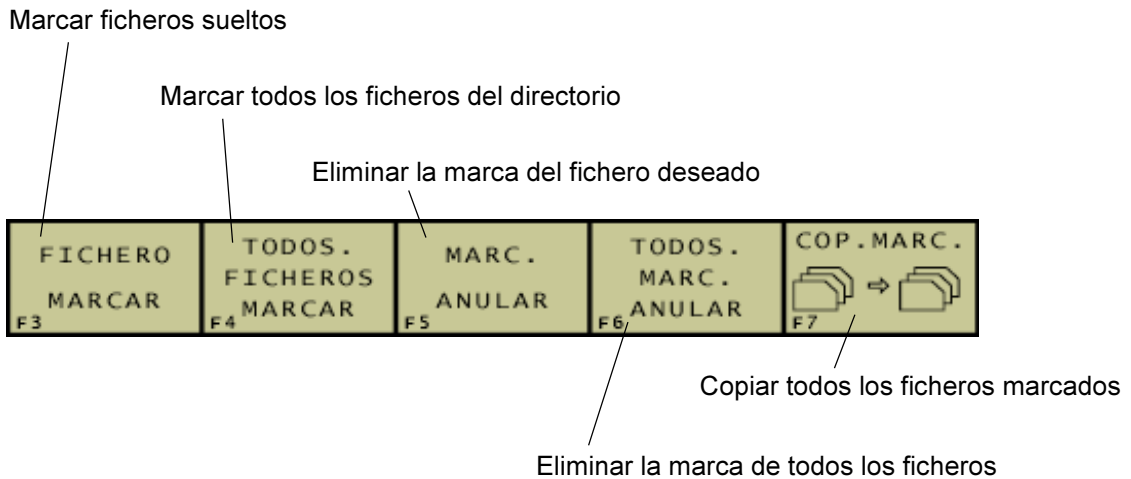
- Sitúe el campo de resalte sobre el archivo a imprimir.
- Copie el archivo a la impresora. Archivo de destino: LPT:\
- Presione ejecutar tecla Softkey

Nota:

Sólo se puede imprimir en el modo de funcionamiento Memorizar/Editar programa.



Marcar ficheros



Las funciones como copiar o borrar ficheros se pueden utilizar simultáneamente tanto para un sólo fichero como para varios ficheros. Para marcar varios ficheros se procede de la siguiente forma:

Mover el cursor sobre el primer fichero

Visualizar las funciones para marcar: Pulsar la softkey MARCAR

Marcar un fichero: pulsar la softkey MARCAR FICHERO

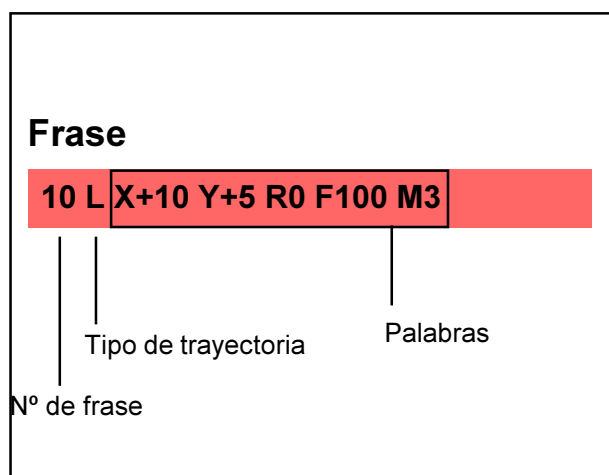
Mover el cursor a otro fichero
 Marcar otro fichero: Pulsar la softkey MARCAR FICHERO etc.

Copiar los ficheros marcados: Pulsar la softkey COPIAR MARC. o

Borrar ficheros marcados: Pulsar la softkey FIN para cancelar las funciones de marcado y

a continuación pulsar la softkey BORRAR para borrar todos los ficheros marcados





Abrir e introducir programas

Estructura de un programa NC en formato HEIDENHAIN en texto claro

Un programa de mecanizado consta de una serie de frases de programa.

La ilustración de la izquierda muestra los elementos de una frase.

El WinNC enumera automáticamente las frases de un programa de mecanizado en secuencia ascendente.

La primera frase de un programa se caracteriza con **BEGIN PGM**, el nombre del programa y la unidad de medida utilizada.

Las frases siguientes contienen información sobre:

- La pieza en bloque
- Definiciones y llamadas a la herramienta
- Avances y revoluciones
- Tipos de trayectoria, ciclos y otras funciones

La última frase de un programa se caracteriza con **END PGM**, el nombre del programa y la unidad de medida utilizada.

Definición del bloque: BLK FORM

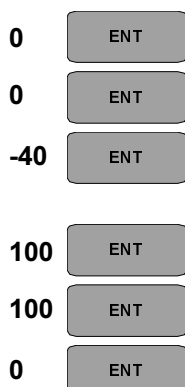
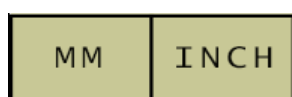
Inmediatamente después de abrir un nuevo programa se define el gráfico de una pieza en forma de paralelogramo sin mecanizar. Para poder definir posteriormente el bloque de la pieza, se pulsa la softkey BLK FORM. El WinNC precisa esta definición para poder realizar las simulaciones gráficas. Los lados del paralelogramo pueden tener una longitud máxima de 100 000 mm y deben ser paralelos a los ejes X, Y y Z. Dicho bloque está determinado por dos puntos de la esquina:

- Punto MIN: Coordenadas X, Y y Z mínimas del paralelogramo; introducir valores absolutos
- Punto MAX: Coordenadas X, Y y Z máximas del paralelogramo; introducir valores absolutos o incrementales

Nota:

¡La definición del bloque sólo se precisa si se quiere verificar gráficamente el programa!






Visualización del BLK-Form en el programa NC

```
0 BEGIN PGM NUEVO 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 NUEVO MM
```


Abrir un programa de mecanizado nuevo

Un programa de mecanizado se introduce siempre en el modo de funcionamiento **Memorizar/editar programa**. Ejemplo de como se abre un programa: Seleccionar el modo de funcionamiento **Memorizar/editar programa** 

Llamada a la gestión de ficheros: pulsar la tecla PGM

MGT 

Seleccionar el directorio en el cual se quiere memorizar el nuevo programa:

Introducir un nombre de programa nuevo, confirmar con la tecla 

Seleccionar la unidad métrica: pulsar la softkey MM o INCH. El WinNC cambia a la ventana del programa y abre el diálogo para la definición del **BLK-FORM** (bloque de la pieza)

Eje hta. paralelo a X/Y/Z ?

Introducir el eje de la herramienta

Def BLK-FORM: Punto min. ?

Introducir sucesivamente las coordenadas X, Y y Z del punto MIN

Def BLK-FORM: Punto máx. ?

Introducir sucesivamente las coordenadas X, Y y Z del punto MAX

Principio del programa, tipo de unidad de medida
Eje de la hta., coordenadas del punto MIN
Coordenadas del punto MAX
Final del programa, nombre, unidad de medida

El WinNC genera automáticamente los números de frase, así como las frases **BEGIN** y **END**.

Programación de los movimientos de la hta. con diálogo en texto claro

Para programar una frase se empieza con la tecla de apertura del diálogo. En la línea de la cabecera de la pantalla el WinNC pregunta todos los datos precisos.



X 10
Y 20


Ejemplo de un diálogo

Apertura del diálogo

Coordenadas ?


Introducir la coordenada del pto. final para el eje X

Introducir la coordenada final para el eje Y, con la

tecla  pasar a la siguiente pregunta


Corrección de radio: RL/RR/sin correc.: ?

No programar „ninguna corrección de radio“, con la

tecla  pasar a la siguiente pregunta

Avance F=? / F MAX = ENT

100 Avance para esta trayectoria 100 mm/min, con la

tecla  pasar a la siguiente pregunta

Función auxiliar M ?

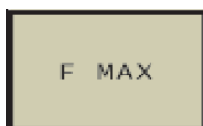
3 Función auxiliar **M3** „cabezal conectado“, con la tecla

 finaliza este diálogo

La ventana del programa indica la frase:




3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Funciones p. determinar el avance




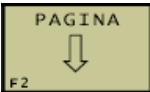










Desplazar en marcha rápida

Desplazamiento desde la frase **TOOL CALL** con el avance calculado automáticamente

Función	Tecla
Saltar la pregunta del diálogo	
Finalizar el diálogo antes de tiempo	
Interrumpir y borrar el diálogo	

Editar un programa

Mientras se elabora o modifica un programa de mecanizado, se puede seleccionar cualquier línea del programa o palabra de una frase con las teclas cursoras o con las softkeys:

Función	Softkey/Teclas
Pasar página hacia arr	
Pasar página hacia abajo	
Salto al final del pgm	
Salto al final del pgm	
Saltar de frase a frase	
Seleccionar palabras sueltas en una frase	
Fijar el valor de la palabra seleccionada a cero	
Borrar un valor erróneo	
Borrar un aviso de error (no intermitente)	
Borrar la palabra seleccionada	
Borrar la frase seleccionada	
Borrar ciclos y partes de un programa: Seleccionar la última frase del ciclo o parte del programa a borrar y borrar con la tecla DEL	

Seleccionar la función MOD


A través de las funciones MOD se pueden seleccionar las visualizaciones adicionales y las posibilidades de introducción. Las funciones MOD disponibles, dependen del modo de funcionamiento seleccionado.



Seleccionar las funciones MOD



Seleccionar el modo de funcionamiento en el cual se quieren modificar las funciones MOD.

Para seleccionar las funciones MOD se pulsa la tecla

. Las ilustraciones de la izquierda muestran menús en pantalla típicos de la comprobación de programas (imagen superior izquierda) y en un modo de funcionamiento de máquina (imagen inferior izquierda).

Modificar ajustes

Para modificar un ajuste existen – dependiendo de la función seleccionada – tres posibilidades:

- Introducir directamente el valor numérico, p.ej. al determinar las limitaciones de los márgenes de desplazamiento
- Modificar el ajuste pulsando la tecla ENT, p.ej. al determinar la introducción del programa
- Modificar un ajuste a través de la ventana de selección. Cuando existen varias posibilidades de ajuste, se puede visualizar una ventana pulsando la tecla GOTO, en la cual se pueden ver todos los ajustes posibles. Seleccione directamente el ajuste deseado pulsando la correspondiente tecla de la cifra (a la izq. de los dos puntos), o con las teclas cursoras y a continuación la tecla . Si no se desea modificar el ajuste, se cierra la ventana con la tecla .



Cancelar las funciones MOD

Para cancelar la función MOD se pulsa la softkey


 o la tecla .

Resumen de funciones MOD


Dependiendo del modo de funcionamiento seleccionado se pueden realizar las siguientes modificaciones:

- Visualización de los diferentes números de software
- Introducción del código
- Ajuste de la conexión de datos
- Selección de la visualización de posiciones
- Determinación de la unidad métrica (mm/pulg.)
- Fijación de los finales de carrera
- Visualización de los cero pieza
- Visualización de los tiempos de mecanizado

Ejemplo: Para seleccionar la administración de archivos estándar o avanzada, presione la tecla

Softkey  en el modo de funcionamiento

Guardar/Editar programa.

En la línea **PGM MGT:** elija la administración de archivos deseada presionando la tecla .

Las administraciones de archivos estándar y simplificada no muestran las carpetas.

La administración de archivos avanzada ofrece funciones avanzadas y muestra las carpetas.



D: Programación

Nota

Este capítulo de programación describe todas las funciones que se pueden hacer con Heidenhain TNC 426.

Dependiendo de la máquina que es operada con WinNC, no todas estas funciones pueden trabajar.

Ejemplo:

La máquina fresadora Concept MILL 55 no tiene cabezal principal con posición controlada, por consiguiente, no se puede programar la posición del cabezal.



Descripción Funciones M

COMANDO	SIGNIFICADO
M0	Parada programada
M1	Parada programada condicional (el programa parará solo con OPT. STOP)
M2	Fin del programa
M3	Cabezal ON a derechas
M4	Cabezal ON a izquierdas
M5	Cabezal OFF
M6	Cambio de herramienta
M8	Refrigerante ON
M9	Refrigerante OFF
M10	Enclavar aparato divisor
M11	Liberar aparato divisor
M17	Fin de subprograma
M25	ABRIR tornillo
M26	CERRAR tornillo
M27	Giro cabezal divisor
M30	Fin del programa
M71	Soplado ON
M72	Soplado OFF
M99	Llamada al ciclo

Descripción Ciclos

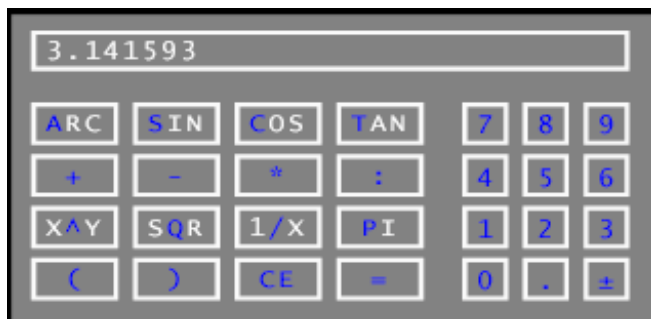
Grupo de ciclos	Softkey
TALADRADO/ROSCADO Ciclos para taladrado, mandrino y roscado	TALADRADO ROSCADO F1
CAJERAS/ISLAS/RANURAS Ciclos para el fresado de cajeras, islas y ranuras	CAJERAS/ ISLAS/ RANURAS F2
FIGURA DE PUNTOS Ciclos para realizar figuras de puntos	FIGURA DE PUNTOS F5
CICLOS SL Ciclos para complejo contornos	SL CYCLOS F4
PLANEADO Ciclos para el planeado de superficies planas o unidas entre si	PLANEADO F6
TRANSF.COORDENADAS Ciclos para la translación de coordenadas	COORD. - TRANSF. F3
CICLOS ESPECIALES Tiempo de espera, llamada del programma, orientación del cabezal	ESPECIAL CYCLOS F7

Operaciones de cálculo

COMANDO	DESIGNACIÓN	SIGNIFICADO
+ , - , * , :		Funciones de cálculo
S	SIN	Seno de un ángulo
C	COS	Coseno de un ángulo
T	TAN	Tangente de un ángulo
AS	ARCSIN	Arco-seno
AC	ARCCOS	Arco-coseno
AT	ARCTAN	Arco-tangente
^		Valor a una potencia
Q	SQR	Sacar la raíz (en inglés square)
/	1/x	Función de inversión
()		Cálculo entre paréntesis
P	PI	Constante PI (3.14159265359)
=		Visualizar el resultado
ENTER		Visualizar el resultado

La calculadora

Manejo



El WinNC dispone de una calculadora con las funciones matemáticas más importantes.

La calculadora aparece y desaparece con la tecla CALC.

Con las teclas cursoras se puede desplazar la calculadora libremente por la pantalla. Las funciones de cálculo se seleccionan mediante un comando abreviado sobre el teclado alfanumérico. Los comandos abreviados se caracterizan en colores en la calculadora:

Al introducir un programa y aparecer el diálogo de un dato, se puede copiar la visualización de la calculadora en el campo marcado con la tecla „Aceptar posiciones reales“.

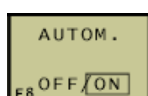


Gráfico de programación

Desarrollo con y sin gráfico de programación

Mientras se elabora un programa, el WinNC puede visualizar el contorno programado con un gráfico de trazos 2D.

- Para la subdivisión de la pantalla seleccionar el programa a la izquierda y el gráfico a la derecha: Pulsar la tecla SPLIT SCREEN y PROGRAMA + GRAFICO
- Fijar la softkey DIBUJO AUTOMATICO en ON. Mientras se introducen las líneas del programa, el WinNC visualiza cada movimiento programado en la ventana del gráfico

Si no se desea visualizar el gráfico, se fija la softkey DIBUJO AUTOM. en OFF.

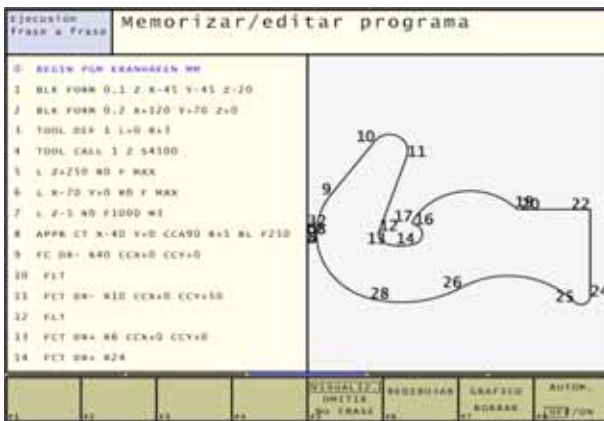
Nota:

DIBUJO AUTOM. ON no puede visualizar las repeticiones parciales del programa.

Realizar el gráfico de programación para un programa ya existente

- Para realizar el gráfico se pulsa la softkey RESET + START



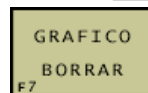


Visualizar y omitir números de frase



- Conmutar la carátula de softkeys: Véase la figura arriba a la izquierda.
- Para visualizar los números de las frases se fija la softkey VISUALIZAR OMITIR N° FRASE en VISUALIZAR
- Para omitir los números de las frases se fija la softkey VISUALIZAR OMITIR N° FRASE en OMITIR

Borrar el gráfico



- Conmutar la carátula de softkeys: Véase la figura arriba a la izquierda.
- Para borrar el gráfico se pulsa la softkey BORRAR GRÁFICO



Ampliación o reducción de una sección

Se puede determinar la vista de un gráfico. Con un margen se selecciona la sección para ampliarlo o reducirlo.

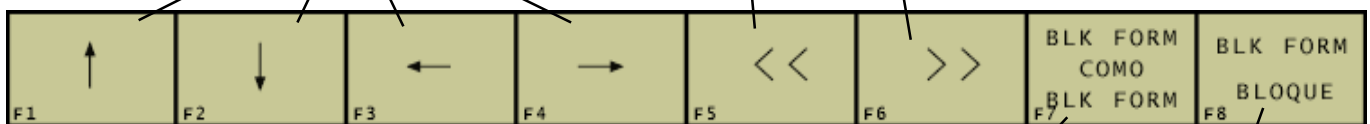
- Seleccionar la carátula de softkeys para la ampliación o reducción de una sección (segunda carátula, véase la figura a la izquierda en el centro.)

De esta forma se dispone de las siguientes funciones:

Seleccionar el margen y desplazarlo. Para desplazar mantener pulsada la softkey correspondiente

Reducir el margen – para reducir mantener pulsada la softkey

Ampliar el margen – para ampliar mantener pulsada la softkey



Con la softkey SECCION BLOQUE se acepta el margen seleccionado

Con la softkey BLOQUE IGUAL QUE BLK FORM se reproduce de nuevo la sección original.

Movimientos de la herramienta

Tipos de trayectoria

El contorno de una pieza se compone normalmente de varias trayectorias como rectas y arcos de círculo. Con los tipos de trayectoria se programan los movimientos de la herramienta según rectas y arcos de círculo.

Programación libre de contornos FK

Cuando no existe un plano acotado y las indicaciones de las medidas en el programa NC están incompletas, el contorno de la pieza se programa con la programación libre de contornos. El WinNC calcula las indicaciones que faltan.

Funciones auxiliares M

Con las funciones auxiliares del WinNC se controla

- la ejecución del programa, p.ej. una interrupción en la ejecución del programa
- las funciones de la máquina como p.ej. la conexión y desconexión del giro del cabezal y del refrigerante
- el comportamiento de la herramienta en la trayectoria

Subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Los pasos de mecanizado que se repiten, sólo se introducen una vez como subprogramas o repeticiones parciales de un programa. Si se quiere ejecutar una parte del programa sólo bajo determinadas condiciones, dichos pasos de mecanizado también se determinan en un subprograma. Además un programa de mecanizado puede llamar a otro programa y ejecutarlo.

Programación con parámetros Q

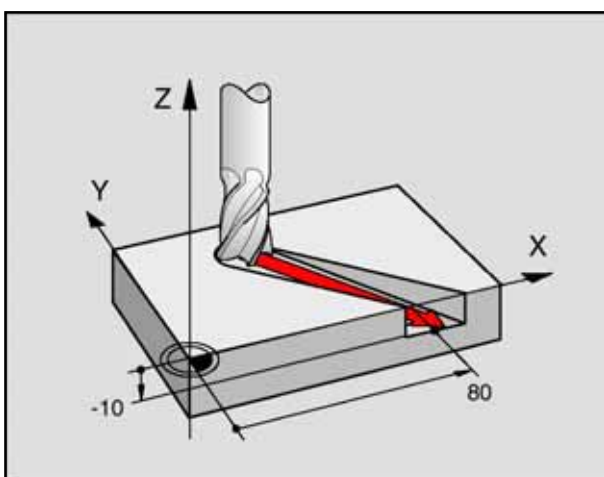
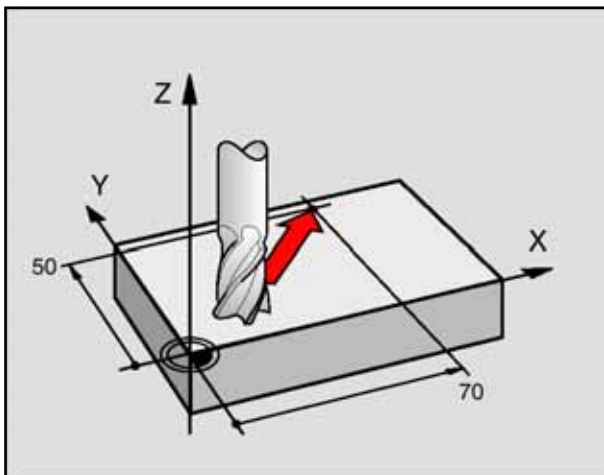
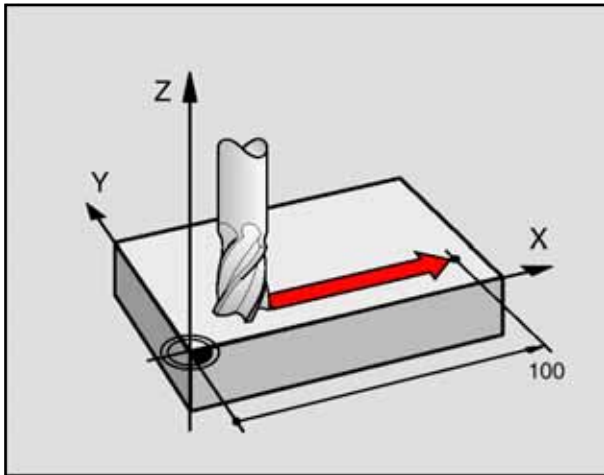
En el programa de mecanizado se sustituyen los valores numéricos por parámetros Q. A un parámetro Q se le asigna un valor numérico en otra posición. Con parámetros Q se pueden programar funciones matemáticas, que controlen la ejecución del programa o describan un contorno.

Principios básicos de los tipos de trayectoria

Programación del movimiento de la hta. para un mecanizado

Cuando se elabora un programa de mecanizado, se programan sucesivamente las funciones para las diferentes trayectorias del contorno de la pieza. Para ello se introducen **las coordenadas de los puntos finales de las trayectorias del contorno** indicadas en el plano. Con la indicación de las coordenadas, los datos de la herramienta y la corrección de radio, el WinNC calcula el recorrido real de la herramienta.

El WinNC desplaza simultáneamente todos los ejes de la máquina programados en la frase del programa según un tipo de trayectoria.



Movimientos paralelos a los ejes de la máquina

La frase del programa contiene la indicación de las coordenadas: El WinNC desplaza la hta. paralela a los ejes de la máquina programados.

Según el tipo de máquina, en la ejecución se desplaza o bien la herramienta o la mesa de la máquina con la pieza fijada. La programación de trayectorias se realiza como si fuese la herramienta la que se desplaza.

Ejemplo:

L X+100

L Trayectoria „recta“

X+100 ... Coordenadas del punto final

La herramienta mantiene las coordenadas de Y y Z y se desplaza a la posición X=100. Véase la figura arriba a la izquierda.

Movimientos en los planos principales

La frase del programa contiene las indicaciones de las coordenadas: El WinNC desplaza la herramienta en el plano programado.

Ejemplo:

L X+70 Y+50

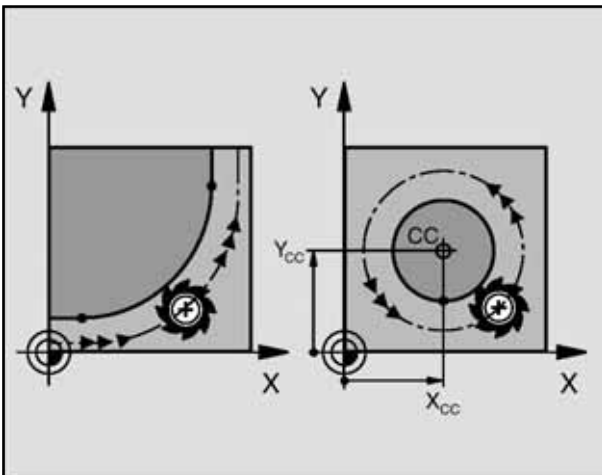
La herramienta mantiene las coordenadas de Z y se desplaza en el plano XY a la posición X=70, Y=50. Véase la figura a la izquierda en el centro.

Movimiento tridimensional

La frase del programa contiene tres indicaciones de coordenadas: El WinNC desplaza la herramienta en el espacio a la posición programada.

Ejemplo:

L X+80 Y+0 Z-10



Círculos y arcos de círculo

En los movimientos circulares, el WinNC desplaza simultáneamente dos ejes de la máquina: La herramienta se desplaza respecto a la pieza según una trayectoria circular. Para los movimientos circulares se puede introducir el punto central del círculo CC.

Con las trayectorias de arcos de círculo se programan círculos en los planos principales: El plano principal se define en la llamada a la hta. TOOL CALL al determinar el eje de la herramienta:

Eje de la hta.	Plano principal
Z	XY, y también UV, XV, UY

Nota:

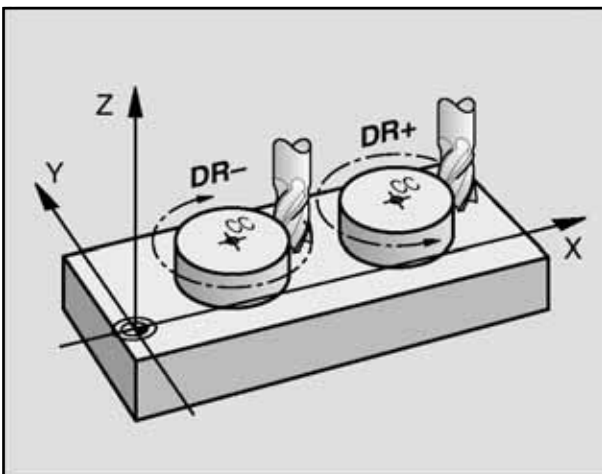
Los círculos que no se encuentran en el plano principal también se pueden programar con parámetros Q (véase capítulo G).



Sentido de giro DR en movimientos circulares

Para los movimientos circulares no tangentes a otros elementos del contorno se programa el sentido de giro DR:

- Giro en sentido horario: DR-
- Giro en sentido antihorario: DR+



Corrección del radio

La corrección de radio debe estar en la frase en la cual se realiza la aproximación al primer tramo del contorno. La corrección de radio no puede empezar en una frase con una trayectoria circular. Dicha corrección se programa antes de una frase lineal (véase „Tipos de trayectoria – Coordenadas cartesianas”) o en la frase de aproximación (frase APPR, véase „Aproximación y salida del contorno”).

Posicionamiento previo

Al principio de un programa de mecanizado la herramienta se posiciona de forma que no se dañe la herramienta o la pieza.

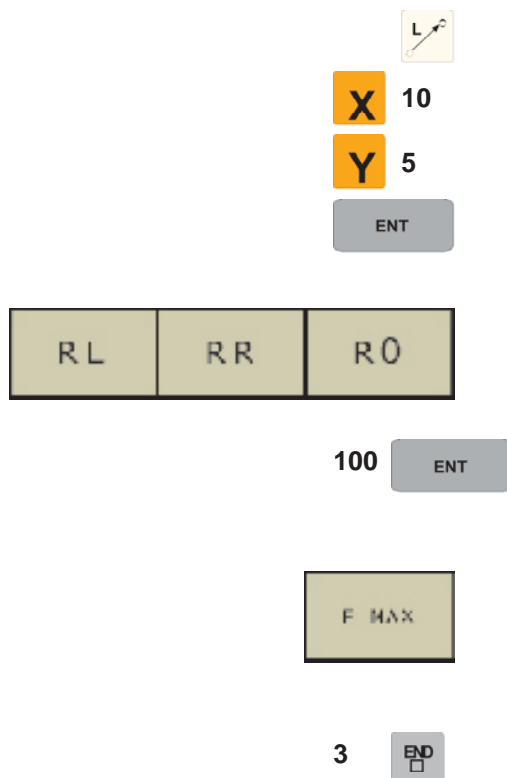
Elaboración de frases de pgm con las teclas de tipos de trayectoria

Con las teclas grises para los tipos de trayectoria se abre el diálogo en texto claro. El WinNC pregunta sucesivamente por los datos necesarios y añade esta frase en el programa de mecanizado.

Ejemplo: Programación de una recta.

Abrir el diálogo de programación, p.ej, Recta

Introducir las coordenadas del punto final de la recta



Seleccionar la corrección de radio: p.ej. pulsar la softkey RL, la hta. se desplaza por la izquierda del contorno

Introducir el avance y confirmar con la tecla ENT, p.ej. 100 mm/min. En la programación en pulgadas la introducción 100 corresponde a un avance de 10 pulg./min


Desplazamiento en marcha rápida: Pulsar la softkey FMAX.

Función auxiliar p.ej. introducir M3 y finalizar el diálogo con la tecla

Línea en el programa de mecanizado
L X+10 Y+5 RL F100 M3

Aproximación y salida del contorno

Resumen: Tipos de trayectoria para la aproximación y salida del contorno

La función APPR (en inglés approach = aproximación) y DEP (en inglés departure = salida) se activan con la tecla . Después mediante softkeys se pueden seleccionar los siguientes tipos de trayectoria:

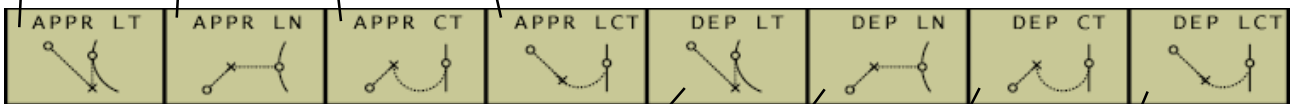


Aproximación: Recta tangente

Aproximación: Recta perpendicular al pto. del contorno

Aproximación: Trayectoria circular tangente

Aproximación: Trayectoria circular tangente al contorno, aproximación y salida a un punto auxiliar fuera del contorno sobre una recta tangente



Salida: Recta tangente

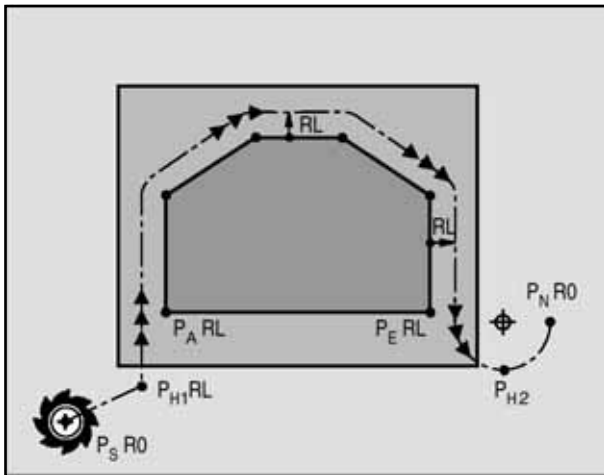
Salida: Recta perpendicular al pto. del contorno

Salida: Trayectoria circular tangente

Salida: Trayectoria circular tangente al contorno, aproximación y salida a un punto auxiliar fuera del contorno sobre una recta tangente

Aproximación y salida a una trayectoria helicoidal

En la aproximación y la salida a una hélice, la herramienta se desplaza según una prolongación de la hélice y se une así con una trayectoria circular tangente al contorno. Para ello se emplea la función APPR CT o bien DEP CT.



Abreviaturas utilizadas y sus significados

APPR	en inglés APPRoach = aproximación
DEP	en inglés DEParture = salida
L	en inglés Line = recta
C	en inglés Circle = círculo
T	Tangencial (transición constante, llana)
N	Normal (perpendicular)

Posiciones importantes en la aproximación y la salida

- Punto de salida P_S
Esta posición se programa siempre antes de la frase APPR. P_S se encuentra siempre fuera del contorno y se alcanza sin corrección de radio (R0).
- Punto auxiliar P_H
La aproximación y salida pasa en algunos tipos de trayectoria por un punto auxiliar P_H , que el WinNC calcula de la frase APPR y DEP.
- Primer punto del contorno P_A y último punto del contorno P_E
El primer punto del contorno P_A se programa en la frase APPR, el último punto del contorno P_E con cualquier tipo de trayectoria. Si la frase APPR contiene también la coordenada Z, el WinNC desplaza primero la hta. al punto P_H y allí según el eje de la misma a la profundidad programada.
- Punto final P_N
La posición P_N se encuentra fuera del contorno y se calcula de sus indicaciones en la frase DEP. Si la frase DEP contiene también las coordenadas de Z, el WinNC desplaza primero la hta. en el plano de mecanizado al punto P_H y desde allí según el eje de la hta. a la altura programada.

Al realizar el posicionamiento desde la posición real al punto auxiliar PH el WinNC comprueba si se daña el contorno. ¡Comprobar con el test gráfico!

En las funciones APPR LT, APPR LN y APPR CT el WinNC se desplaza de la posición real al punto de ayuda PH con el avance/la marcha rápida programada por última vez.

En la función APPR LCT el WinNC desplaza el punto de ayuda P_H con el avance programado en la frase APPR.

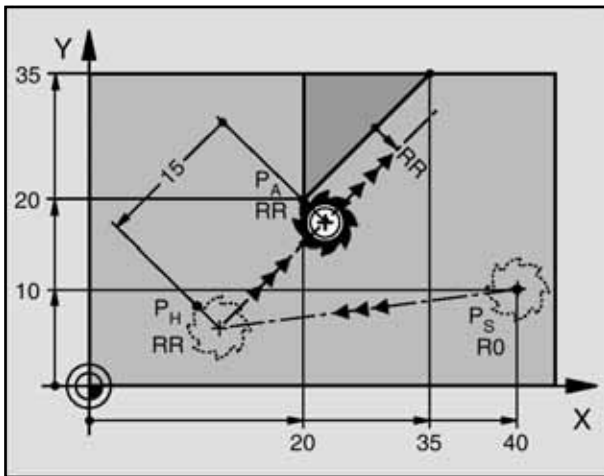
Las coordenadas se pueden introducir de forma absoluta o incremental en coordenadas cartesianas o polares.

Corrección del radio

La corrección de radio se programa junto con el primer punto del contorno P_A en la frase APPR. ¡Las frases DEP eliminan automáticamente la corrección de radio!

Aproximación sin corrección de radio: ¡Cuando en la frase APPR se programa R0, el WinNC desplaza la hta. como si fuese una herramienta con $R=0$ y corrección de radio RR! De esta forma queda determinada la dirección en las funciones APPR/DEP LN y APPR/DEP CT, en la cual el WinNC desplaza la hta. hacia y desde el contorno.

Aproximación según una recta tangente: APPR LT



El WinNC desplaza la hta. según una recta desde el punto de partida P_S a un punto auxiliar P_H . Desde allí la hta. se desplaza al primer punto del contorno P_A sobre una recta tangente. El punto auxiliar P_H está a la distancia LEN del primer punto del contorno P_A .

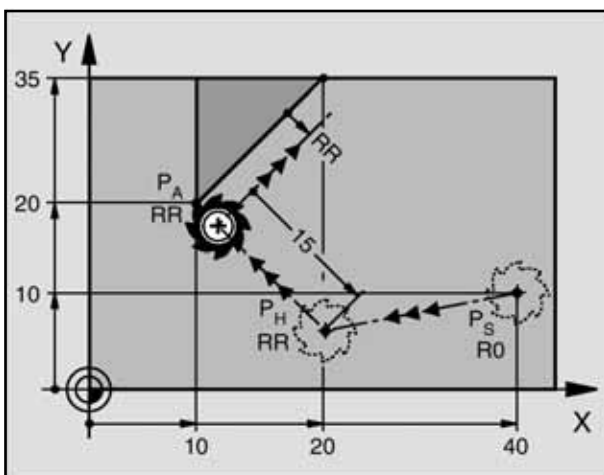
- Cualquier tipo de trayectoria: Aproximación al unto de partida P_S
- Abrir el diálogo con la tecla APPR/DEP y la softkey APPR LT:
- Coordenadas del primer punto del contorno P_A
- LEN: Distancia del punto auxiliar P_H al primer punto del contorno P_A
- Corrección de radio RR/RL para el mecanizado

Ejemplo de frases NC

```
7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100
9 L Y+35 Y+35
10 L ...
```

Aproximación a P_S sin corrección de radio
 P_A con corr. radio RR, distancia P_H a PA: LEN=15
 Punto final de la primera trayectoria del contorno
 Siguiete trayectoria del contorno

Aproximación según una recta perpendicular al primer punto del contorno: APPR LN



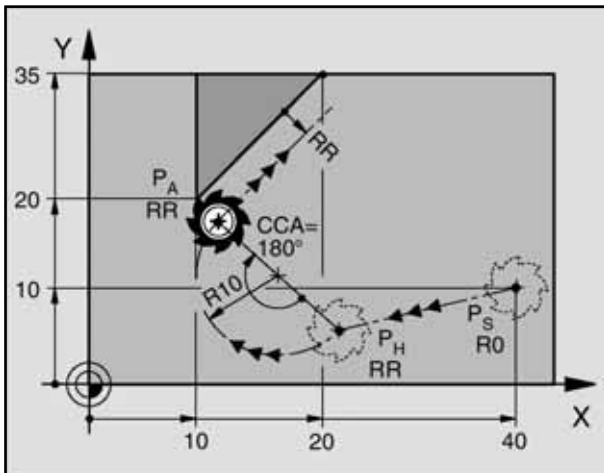
El WinNC desplaza la hta. según una recta desde el punto de partida P_S a un punto auxiliar P_H . Desde allí la hta. se aproxima al primero punto del contorno P_A según una recta perpendicular. El punto auxiliar P_H está a una distancia LEN + radio de la hta. al primer punto del contorno P_A .

- Cualquier tipo de trayectoria: Aproximación al punto de partida P_S
- Abrir el diálogo con la tecla APPR/DEP y la softkey APPR LN:
- Coordenadas del primer punto del contorno P_A
- Longitud: Distancia al punto auxiliar PH. ¡LEN es siempre positivo!
- Corrección de radio RR/RL para el mecanizado

Ejemplo de frases NC

```
7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3
8 APPR LN X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100
9 L Y+35 Y+35
10 L ...
```

Aproximación a P_S sin corrección de radio
 P_A con corr. radio RR, distancia P_H a PA: LEN=15
 Punto final de la primera trayectoria del contorno
 Siguiete trayectoria del contorno

**Ejemplo de frases NC**

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...

Aproximación según una trayectoria circular tangente: APPR CT

El WinNC desplaza la hta. según una recta desde el punto de partida P_S a un punto auxiliar P_H . Desde allí se aproxima según una trayectoria circular tangente al primer tramo del contorno y al primer punto del contorno P_A .

La trayectoria circular de P_H a P_A está determinada por el radio R y el ángulo del punto central CCA . El sentido de giro de la trayectoria circular está indicado por el recorrido del primer tramo del contorno.

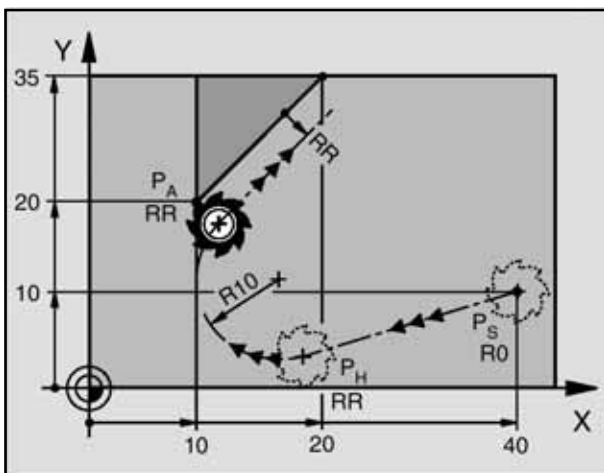
- Cualquier tipo de trayectoria: Aproximación al punto de partida P_S
- Abrir el diálogo con la tecla APPR/DEP y la softkey APPR CT:
- Coordenadas del primer punto del contorno P_A
- Radio R de la trayectoria circular
 - Aproximación por el lado de la pieza definido mediante la corrección de radio: Introducir R con signo positivo
 - Aproximación desde un lateral de la pieza: Introducir R negativo
- Ángulo del punto central CCA de la trayectoria circular
 - CCA sólo se introduce positivo
 - Valor de introducción máximo 360°
- Corrección de radio RR/RL para el mecanizado

Aproximación a P_S sin corrección de radio

P_A con corr. radio RR , radio $R=10$

Punto final de la primera trayectoria del contorno

Siguiente trayectoria del contorno

Aproximación según una trayectoria circular tangente al contorno y a una recta: APPR LCT**Ejemplo de frases NC**

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3

8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...

El WinNC desplaza la herramienta a una recta desde el punto inicial P_S a un punto de ayuda P_H . Desde allí se aproxima según una trayectoria circular al primer punto del contorno P_A . El avance programado en la frase APPR se encuentra activo. La trayectoria circular se une tangencialmente tanto a la recta $P_S - P_H$ como al primer elemento del contorno. De esta forma la trayectoria se determina claramente mediante el radio R .

- Cualquier tipo de trayectoria: Aproximación al punto de partida P_S
- Abrir el diálogo con la tecla APPR/DEP y la softkey APPR LCT:
- Coordenadas del primer punto del contorno P_A
- Radio R de la trayectoria circular. Introducir R positivo
- Corrección de radio RR/RL para el mecanizado

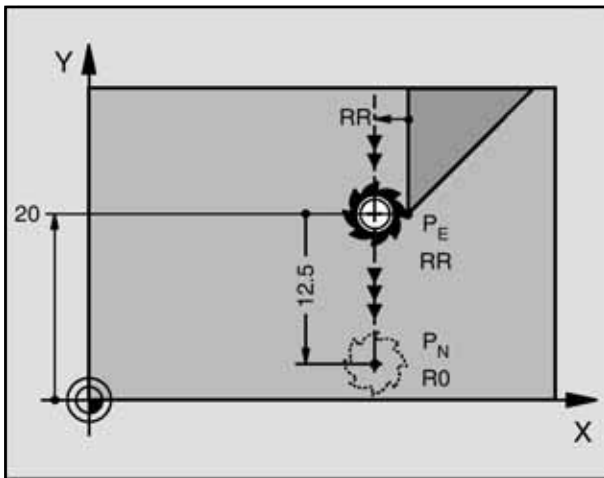
Aproximación a P_S sin corrección de radio

P_A con corr. radio RR , radio $R=10$

Punto final de la primera trayectoria del contorno

Siguiente trayectoria del contorno

Salida según una recta tangente: DEP LT



Ejemplo de frases NC

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LT LEN12,5 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Ultimo tramo del contorno: P_E con corrección de radio

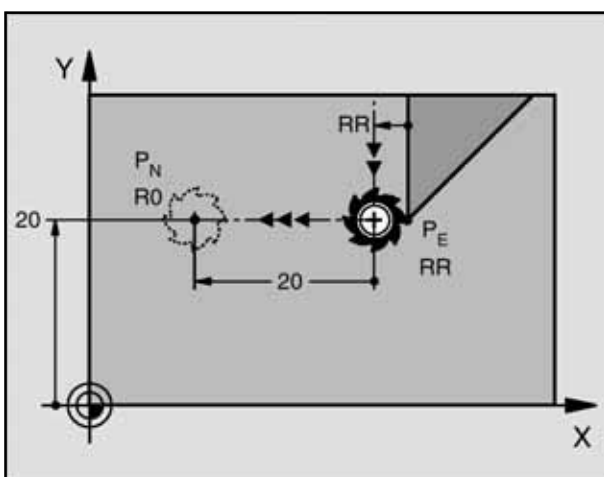
Retirarse según $LEN=12,5$ mm

Retirar Z, retroceso, final del programa

El WinNC desplaza la hta. según una recta desde el último punto del contorno P_E al punto final P_N . La recta se encuentra en la prolongación del último tramo del contorno. P_N se encuentra a la distancia LEN de P_E .

- Programar el último tramo del contorno con el punto final P_E y la corrección de radio
- Abrir el diálogo con la tecla APPR/DEP y la softkey DEP LT:
- LEN: Introducir la distancia del punto final P_N al último tramo del contorno P_E

Salida según una recta perpendicular al último punto del contorno: DEP LN



Ejemplo de frases NC

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LN LEN+20 F100

25 L Z+100 FMAX M2

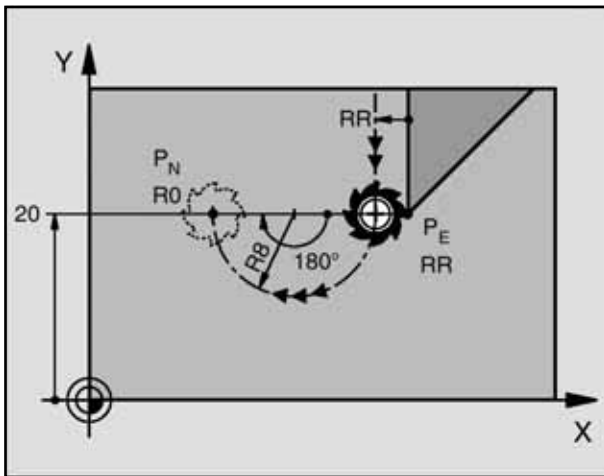
Ultimo tramo del contorno: P_E con corrección de radio

Salida según $LEN = 20$ mm perpendicular al contorno

Retirar Z, retroceso, final del programa

El WinNC desplaza la hta. según una recta desde el último punto del contorno P_E al punto final P_N . La recta parte perpendicularmente desde el último punto del contorno P_E . P_N se encuentra de P_E a la distancia $LEN +$ radio de la hta.

- Programar el último tramo del contorno con el punto final P_E y la corrección de radio
- Abrir el diálogo con la tecla APPR/DEP y la softkey DEP LN:
- LEN: Introducir la distancia al punto final P_N
¡Es importante que LEN tenga signo positivo!

**Ejemplo de frases NC**

23 L Y+20 RR F100

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Ultimo tramo del contorno: PE con corrección de radio

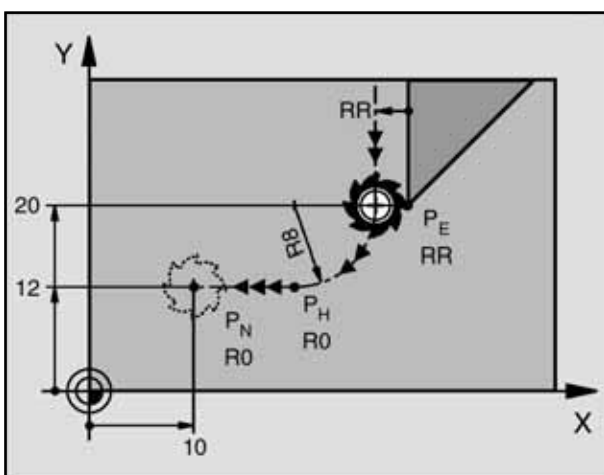
Angulo del punto central=180°, Radio de la trayectoria circular=8 mm

Retirar Z, retroceso, final del programa

Salida según una trayectoria circular tangente: DEP CT

El WinNC desplaza la hta. según una trayectoria circular desde el último punto del contorno P_E al punto final P_N . La trayectoria circular se une tangencialmente al último tramo del contorno.

- Programar el último tramo del contorno con el punto final P_E y la corrección de radio
- Abrir el diálogo con la tecla APPR/DEP y la softkey DEP CT:
- Angulo del punto central CCA de la trayectoria circular
- Radio R de la trayectoria circular
- La herramienta se retira de la pieza por el lado determinado mediante la corrección de radio: Introducir R positivo
- La herramienta debe salir por el lado **opuesto** de la pieza, determinado por la corrección de radio: introducir R negativo

**Ejemplo de frases NC**

23 L Y+20 RR F10

24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F10

25 L Z+100 FMAX M2

Ultimo tramo del contorno: P_E con corrección de radioCoordenadas P_N , radio de la trayectoria circular=8 mm

Retirar Z, retroceso, final del programa









Salida según una trayectoria circular tangente al contorno y a la recta: DEP LCT

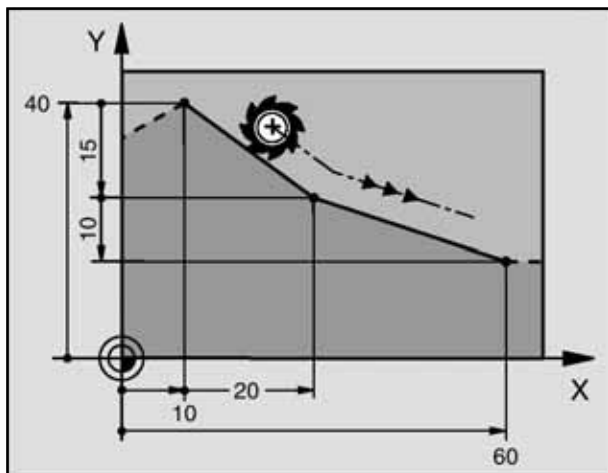
El WinNC desplaza la hta. según una trayectoria circular desde el último punto del contorno P_E al punto final P_H . Desde allí se desplaza sobre una recta al punto final P_N . El último tramo del contorno y la recta de $P_H - P_N$ son tangentes a la trayectoria circular. De esta forma se determina claramente la trayectoria circular mediante el radio R.

- Programar el último tramo del contorno con el punto final P_E y la corrección de radio
- Abrir el diálogo con la tecla APPR/DEP y la softkey DEP LCT:
- Introducir las coordenadas del punto final P_N
- Radio R de la trayectoria circular. Introducir R positivo

Tipos de trayectoria – Coordenadas cartesianas

Resumen de las funciones de trayectoria

Función	Tecla de la trayectoria	Movimiento de la hta.	Introducciones precisas
Recta L en inglés: Line		Recta	Coordenadas del punto final de la recta
Chaflán: CHF en inglés: CHamFer		Chaflán entre dos rectas	Longitud del chaflán
Punto central del círculo CC ; Circle Center		Ninguna	coordenada del punto central del círculo o polo
Arco de círculo C en inglés: Circle		Trayectoria circular alrededor del punto central del círculo al punto final del arco del círculo	Coordenadas del punto final del círculo, sentido de giro
Arco del círculo CR en inglés: Circle by Radius		Trayectoria circular con radio determinado	Coordenadas del punto final del círculo, radio del círculo, sentido de giro
Arco de círculo CT en inglés: Circle Tangential		Trayectoria circular tangente al tramo anterior y posterior del contorno	Coordenadas del punto final del círculo
Redondeo de esquinas RND en inglés: RouNDing of Corner		Trayectoria circular tangente al tramo anterior y posterior del contorno	Radio de la esquina R
Programación libre de contornos FK		Recta o trayectoria circular unida libremente al elemento anterior del contorno	véase „Programación libre de contornos FK”



Ejemplo de frases NC

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

Recta L

El WinNC desplaza la herramienta sobre una recta desde su posición actual hasta el punto final de la misma. El punto de partida es el punto final de la frase anterior.

- **Coordenadas** del punto final de la recta

Si es preciso:

- **Corrección de radio RL/RR/R0**
- **Avance F**
- **Función auxiliar M**

Aceptar la posición real

Una frase lineal (frase L) se puede generar también con la tecla „ACEPTAR POSICIÓN REAL“:

- Desplazar la herramienta en el modo de funcionamiento manual a la posición que se quiere aceptar
- Cambiar la visualización de la pantalla a Memorizar/Editar programa
- Seleccionar la frase del programa detrás de la cual se quiere añadir la frase L
- Pulsar la tecla „ACEPTAR POSICIÓN REAL“: El WinNC genera una frase L con las coordenadas de la posición real



Nota:

El número de ejes que el WinNC memoriza en una frase L, se determina mediante la función MOD

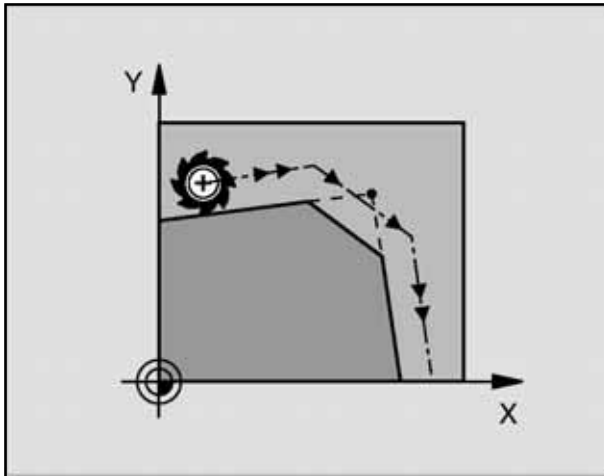


Añadir un chaflán CHF entre dos rectas



Las esquinas del contorno generadas por la intersección de dos rectas, se pueden recortar con un chaflán.

- En las frases lineales antes y después de la frase CHF, se programan las dos coordenadas del plano en el que se ejecuta el chaflán
- La corrección de radio debe ser la misma antes y después de la frase CHF
- El chaflán debe poder realizarse con la herramienta actual
- **Segmento de un chaflán:** Longitud del chaflán
Si es preciso:
- **Avance F** (actúa sólo en la frase CHF)



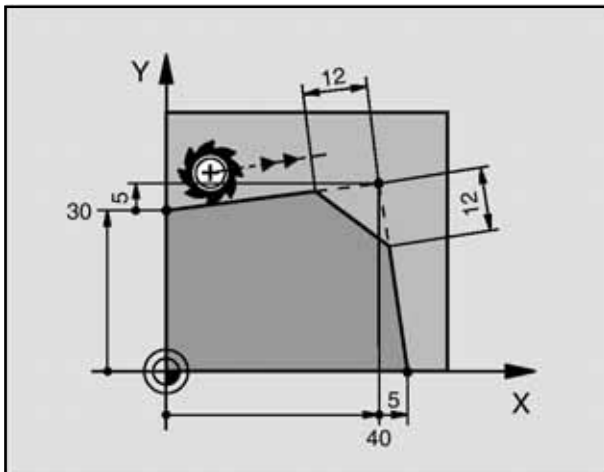
Ejemplo de frases NC

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



Nota:

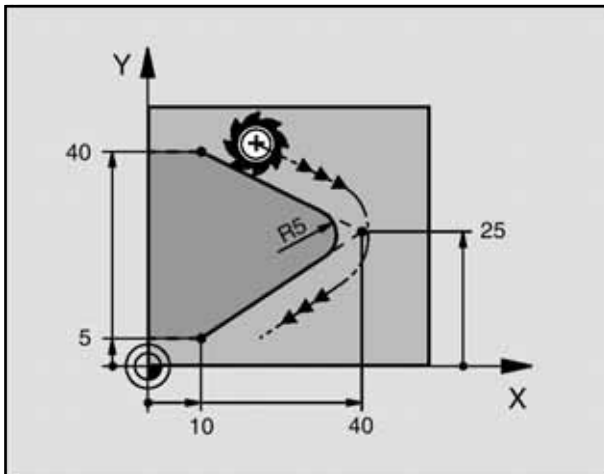
El contorno no puede empezar con una frase CHF.

El chaflán sólo se ejecuta en el plano de mecanizado.

El punto teórico de la esquina no se mecaniza.

El avance programado en una frase CHF sólo actúa en dicha frase.

Después vuelve a ser válido el avance programado antes de la frase CHF.



Ejemplo de frases 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

Redondeo de esquinas RND

La función RND redondea esquinas.

La herramienta se desplaza según una trayectoria circular, que se une tangencialmente tanto a la trayectoria anterior del contorno como a la posterior. El radio de redondeo debe poder realizarse con la herramienta llamada.

- **Radio de redondeo:** Radio del arco de círculo. Si es preciso:
- **Avance F** (actúa sólo en la frase RND)

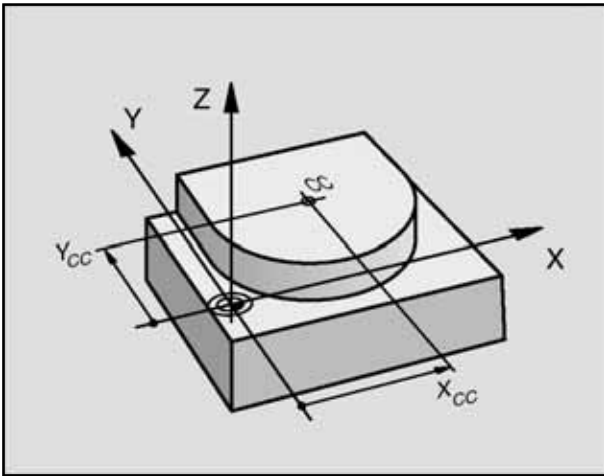
Nota:

Las trayectorias anterior y posterior del contorno deben contener las dos coordenadas del plano en el cual se ejecuta el redondeo de esquinas. Cuando se mecaniza el contorno sin corrección del radio de la hta., deben programarse ambas coordenadas del plano de mecanizado.

El punto de la esquina no se mecaniza.

El avance programado en una frase RND sólo actúa en dicha frase. Después vuelve a ser válido el avance programado antes de dicha frase RND.

Una frase RND también se puede utilizar para la aproximación suave al contorno, en el caso de que no se puedan utilizar funciones APPR.



Ejemplo de frases NC

5 CC X+25 Y+25

o

10 L X+25 Y+25

11 CC

Las líneas 10 y 11 del programa no se refieren a la figura.

Punto central del círculo CC

El punto central del círculo corresponde a las trayectorias circulares programadas con la tecla C (trayectoria circular C). Para ello

- introducir las coordenadas cartesianas del punto central del círculo
- o
- aceptar la última posición programada
- o
- aceptar las coordenadas con la tecla „ACEPTAR POSICIONES REALES“
- **Coordenadas CC:** Introducir las coordenadas del punto central del círculo
- o
- Para aceptar la última posición programada: No introducir ninguna coordenada

Validez

El punto central del círculo queda determinado hasta que se programa un nuevo punto central del círculo. También se puede determinar un punto central del círculo para los ejes auxiliares U, V y W.

Introducir el punto central del círculo CC en incremental

Una coordenada introducida en incremental en el punto central del círculo se refiere siempre a la última posición programada de la herramienta.

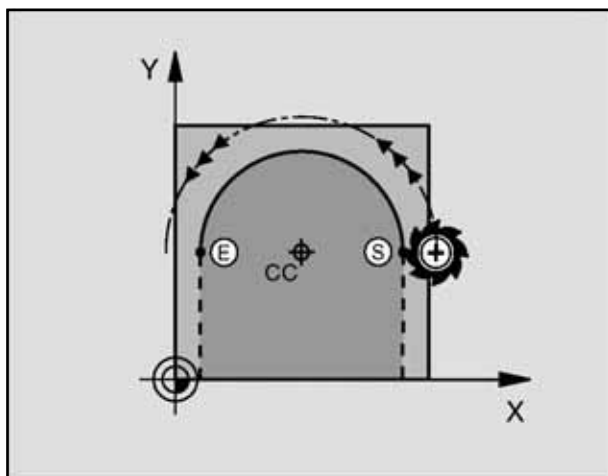
Nota:

Con CC se indica una posición como centro del círculo:

La hta. no se desplaza a dicha posición.

El centro del círculo es a la vez polo de las coordenadas polares.

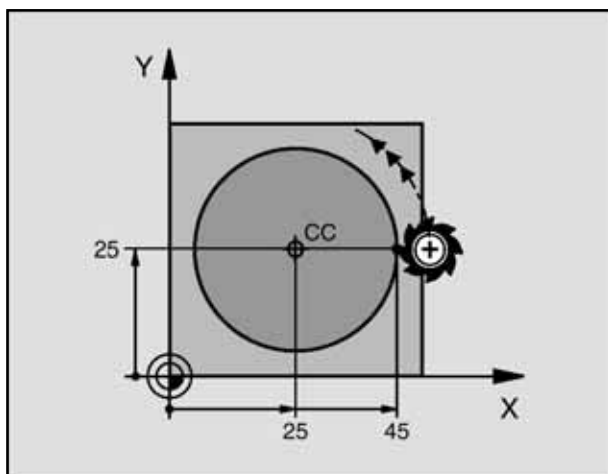
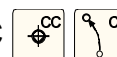


**Ejemplo de frases NC**

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

**Trayectoria circular C alrededor del punto central del círculo CC**

Antes de programar la trayectoria circular C hay que determinar el centro del círculo CC. La última posición de la herramienta programada antes de la frase C, es el punto de partida de la trayectoria circular.

- Desplazar la hta. sobre el pto. de partida de la trayectoria circular
- **Coordenadas** del punto central del círculo
- **Coordenadas** del punto final del arco de círculo
- **Sentido de giro DR**

Si es preciso:

- **Avance F**
- **Función auxiliar M**

Círculo completo

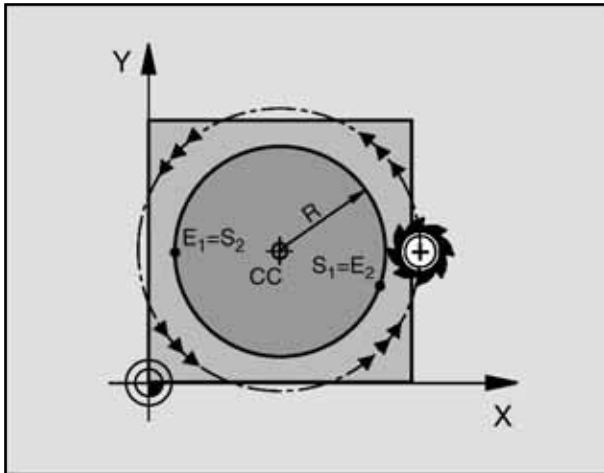
Para el punto final se programan las mismas coordenadas que para el punto de partida.

Nota:

El punto de partida y el punto final deben estar en la misma trayectoria circular.

Tolerancia de introd.: Hasta 0,016 mm





Traectoria circular CR con un radio determinado

La hta. se desplaza sobre una trayectoria circular con radio R.

- **Coordenadas** del punto final del arco de círculo
- **Radio R**

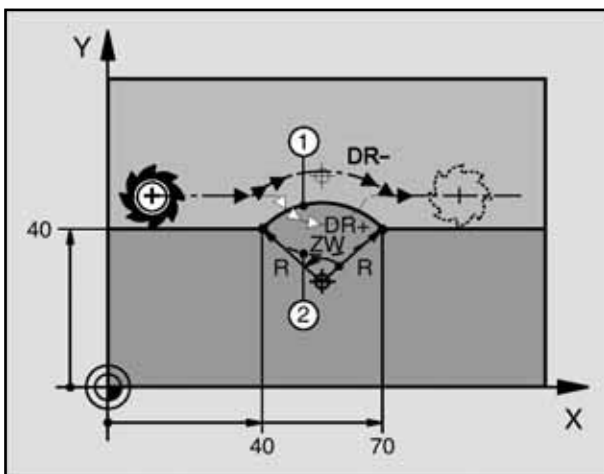
Atención: ¡El signo determina el tamaño del arco del círculo!

- **Sentido de giro DR**

Atención: ¡El signo determina si la curvatura es cóncava o convexa!

Si es preciso:

- **Función auxiliar M**
- **Avance F**



Círculo completo

Para un círculo completo se programan dos frases CR sucesivas:

El punto final de la primera mitad del círculo es el pto. de partida del segundo. El punto final de la segunda mitad del círculo es el punto de partida del primero.

Angulo central CCA y radio R del círculo

El punto de partida y el punto final del contorno se pueden unir entre sí mediante arcos de círculo diferentes con el mismo radio:

Arco del círculo más pequeño: $CCA < 180^\circ$

El radio tiene signo positivo $R > 0$

Arco del círculo mayor: $CCA > 180^\circ$

El radio tiene signo negativo $R < 0$

Mediante el sentido de giro se determina si el arco de círculo está curvado hacia fuera (convexo) o hacia dentro (cóncavo):

Convexo: Sentido de giro DR- (con corrección de radio RL)

Cóncavo: Sentido de giro DR+ (con corrección de radio RL)

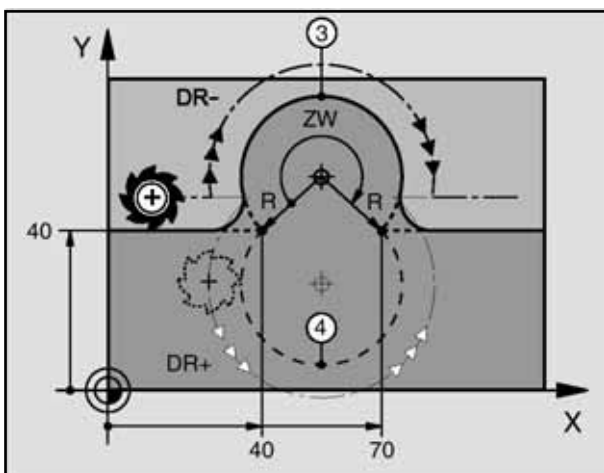
Ejemplo de frases NC

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (arco 1)

o

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (arco 2)



Ejemplo de frases NC

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (arco 3)

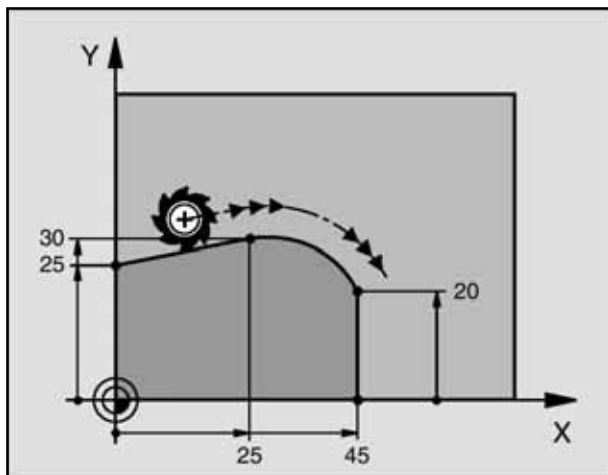
o

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (arco 4)

Nota:

La distancia del punto de partida al punto final del círculo no puede ser mayor al diámetro del círculo. El radio máximo puede ser de 99,9999 m.



**Ejemplo de frases NC**

```
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
```

Trayectoria circular tangente CT 

La herramienta se desplaza según un arco de círculo tangente a la trayectoria del contorno anteriormente programada.

La transición es „tangente“, cuando en el punto de intersección de las trayectorias del contorno no se produce ningún punto de inflexión o esquina, con lo cual la transición entre los tramos del contorno es constante.

El tramo del contorno al que se une tangencialmente el arco de círculo, se programa directamente antes de la frase CT. Para ello se precisan como mínimo dos frases de posicionamiento

- **Coordenadas** del punto final del arco de círculo

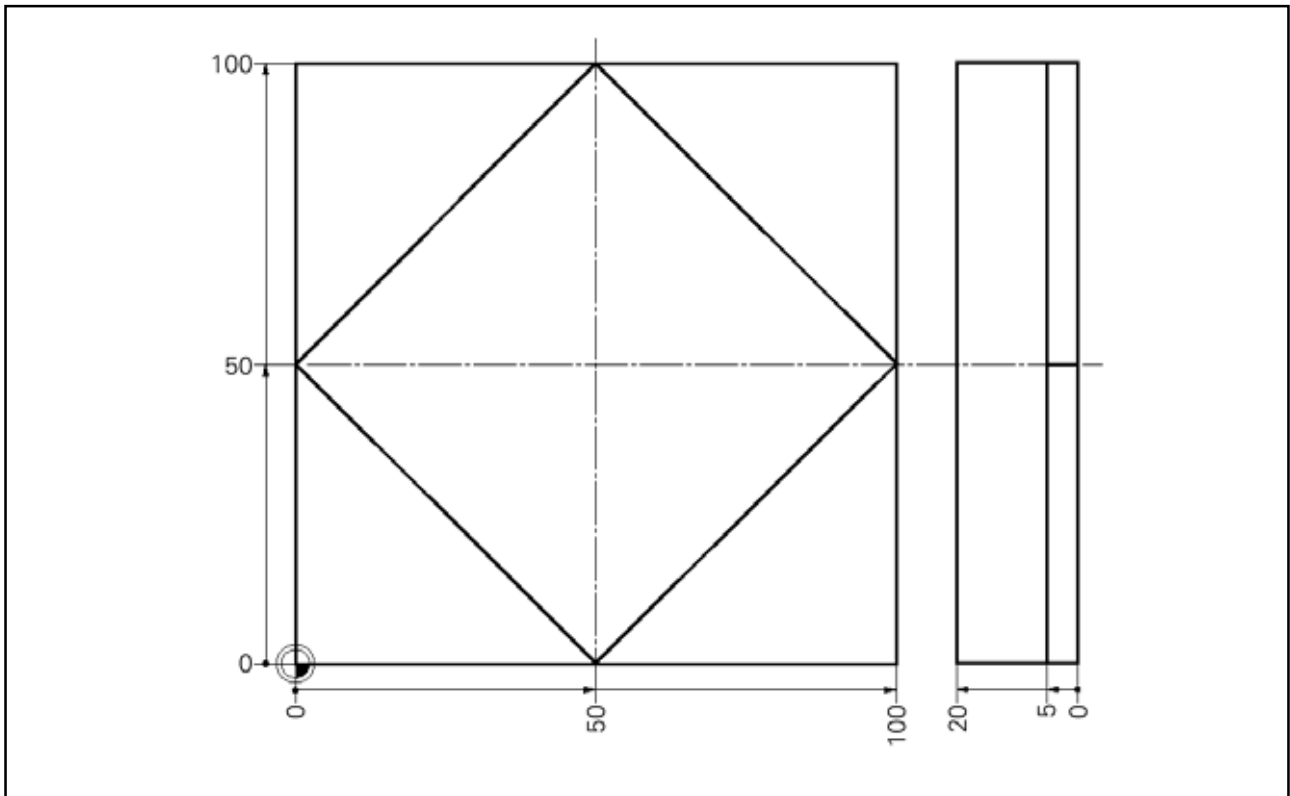
Si es preciso:

- **Avance F**
- **Función auxiliar M**

Nota: 

¡La frase CT y la trayectoria del contorno anteriormente programada deben contener las dos coordenadas del plano, en el cual se realiza el arco de círculo!

Ejemplo: Cuadrángulo

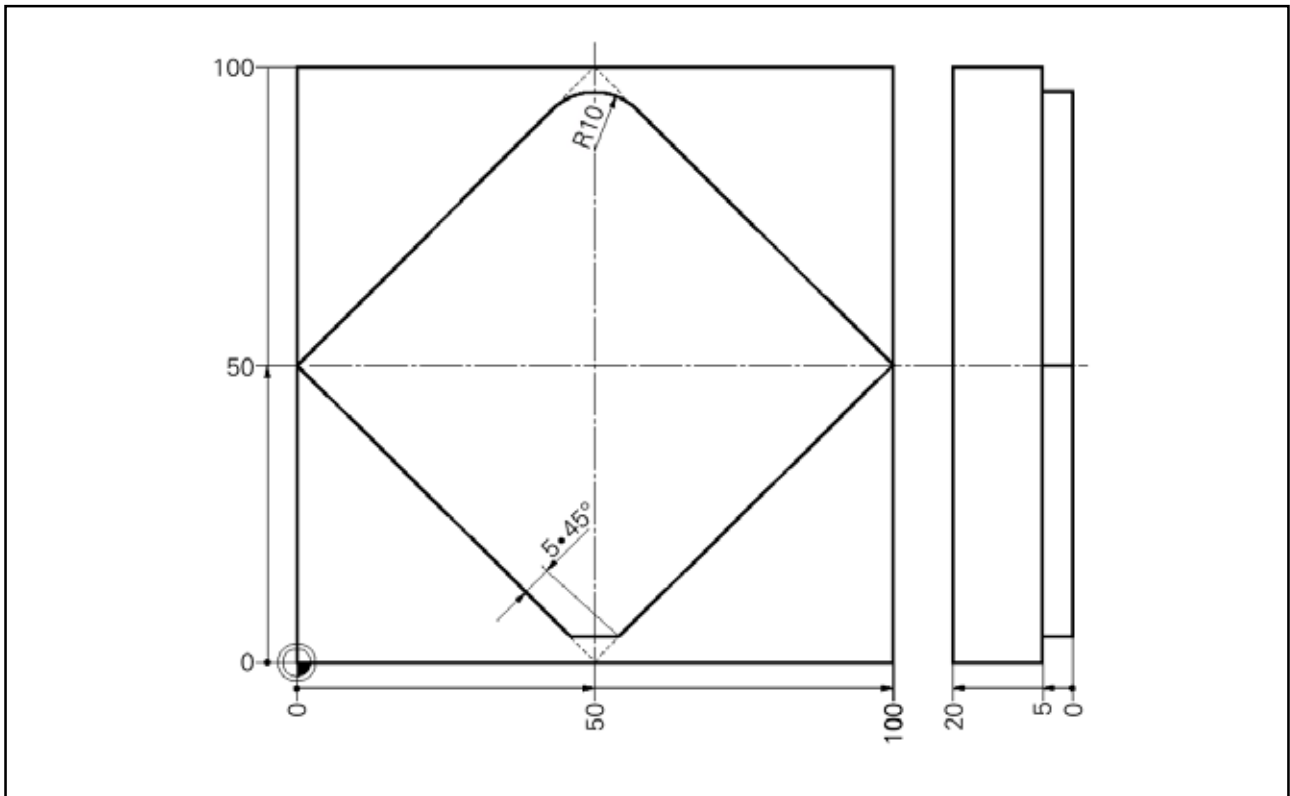


Programa completo

```

0 BEGIN PGM 152 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 ..... DEFINICIONES DE PIEZAS EN BRUTO
3 TOOL DEF 1 L+0 R+8 ..... DEFINICIÓN DE HERRAMIENTA
4 TOOL CALL 1 Z S4000 ..... LLAMADA DE HERRAMIENTA
5 L Z+100 R0 F MAX ..... ALTURA SEGURA
6 L X-30 Y+50 R0 F MAX ..... PUNTO AUXILIAR (R0)
7 L Z-5 R0 F MAX M3 ..... AVANCE DE PROFUNDIDAD
8 L X+0 Y+50 RL F400 ..... PUNTO INICIAL DEL CONTORNO (RL/RR)
9 L X+50 Y+100
10 L X+100 Y+50
11 L X+50 Y+0
12 L X+0 Y+50 RL ..... ÚLTIMO PUNTO DEL CONTORNO
13 L X-30 R0 F MAX M5 ..... PUNTO AUXILIAR
14 L Z+100 R0 F MAX M2 ..... DESPLAZAMIENTO LIBRE/FIN PROGRAMA
15 END PGM 152 MM
    
```

Ejemplo: Redondear / achaflanar esquinas 1

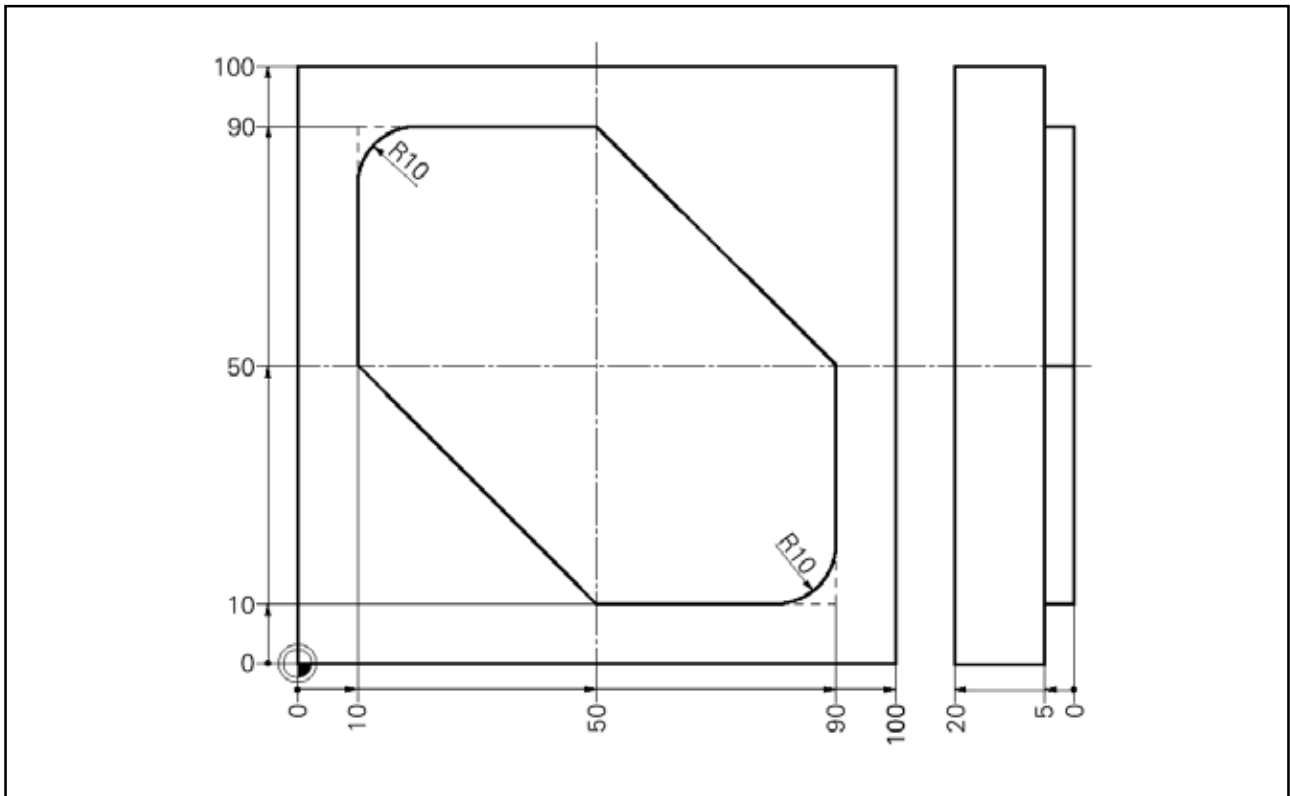


Programa completo

```

0 BEGIN PGM 153 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 ..... DEFINICIÓN DE PIEZA EN BRUTO
3 TOOL DEF 1 L+0 R+8 ..... DEFINICIÓN DE HERRAMIENTA
4 TOOL CALL 1 Z S4000 ..... LLAMADA DE HERRAMIENTA
5 L Z+100 R0 F MAX ..... ALTURA SEGURA
6 L X-30 Y+50 R0 F MAX ..... PUNTO AUXILIAR (R0)
7 L Z-5 R0 F MAX M3
8 L X+0 Y+50 RL F200 ..... PUNTO INICIAL DEL CONTORNO RL
9 L X+50 Y+100
10 RND R10 ..... REDONDEAR ESQUINA
11 L X+100 Y+50
12 L X+50 Y+0
13 CHF 5 ..... CHAFLÁN
14 L X+0 Y+50 RL
15 L X-30 R0 M5 ..... PUNTO AUXILIAR (R0)
16 L Z+100 R0 F MAX M2 ..... FIN PROGRAMA
17 END PGM 153 MM
    
```

Ejemplo: Redondear / achaflanar esquinas 2

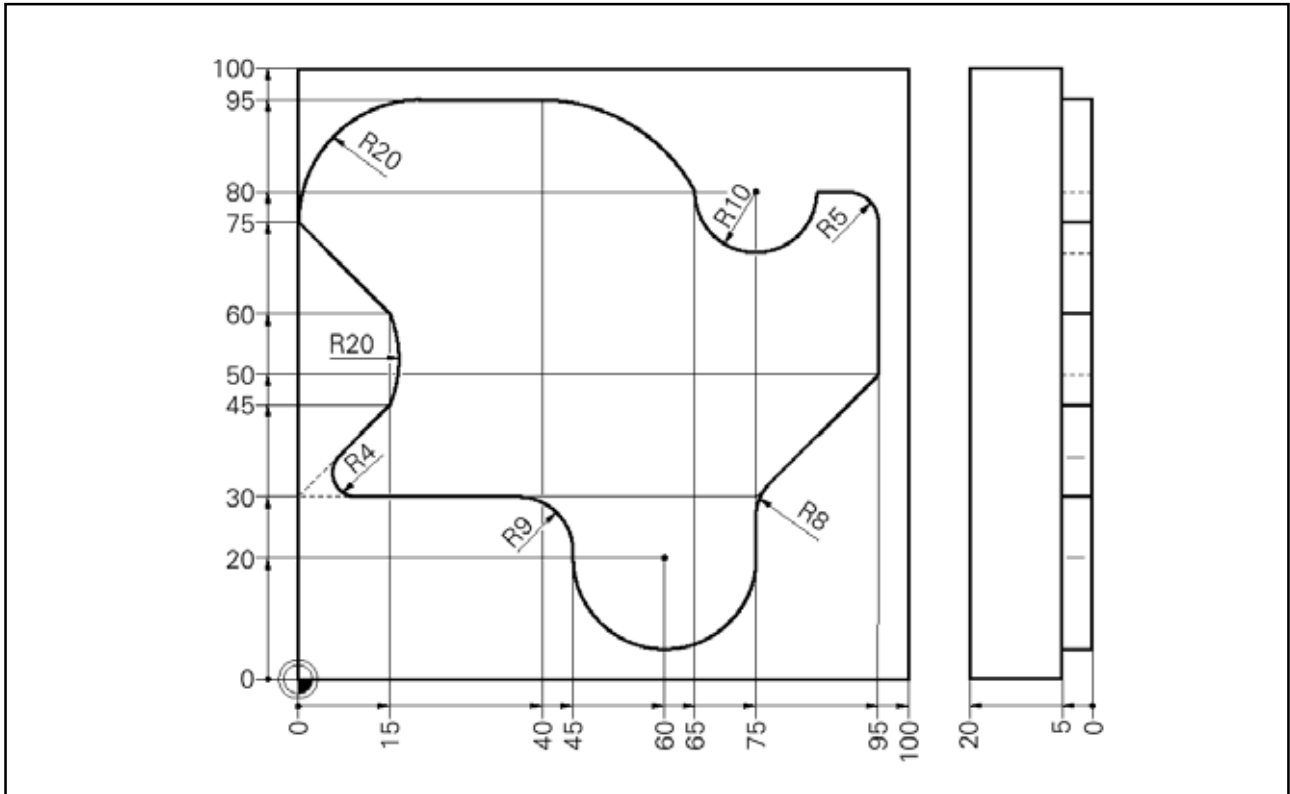


Programa completo

```

0 BEGIN PGM 154 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL DEF 1 L+0 R+8
4 TOOL CALL 1 Z S4000
5 L Z+100 R0 F MAX
6 L X-30 Y+70 R0 F MAX ..... PUNTO AUXILIAR (R0)
7 L Z-5 R0 F MAX M3
8 APPR LCT X+10 Y+70 R5 RL F400 ..... POSICIONAR SUAVEMENTE EN PUNTO INICIAL
9 L X+10 Y+90
10 RND R10
11 L X+50 Y+90
12 L Y+50 X+90
13 L X+90 Y+10
14 RND R10
15 L X+50 Y+10
16 L X+10 Y+50
17 L Y+70 ..... ÚLTIMO PUNTO DEL CONTORNO RL
18 DEP LCT X-30 Y+70 R5 ..... ALEJARSE SUAVEMENTE HACIA EL PUNTO AUXILIAR
19 L Z+100 R0 F MAX M2
20 END PGM 154 MM
    
```

Ejemplo: Movimientos circulares



Programa completo

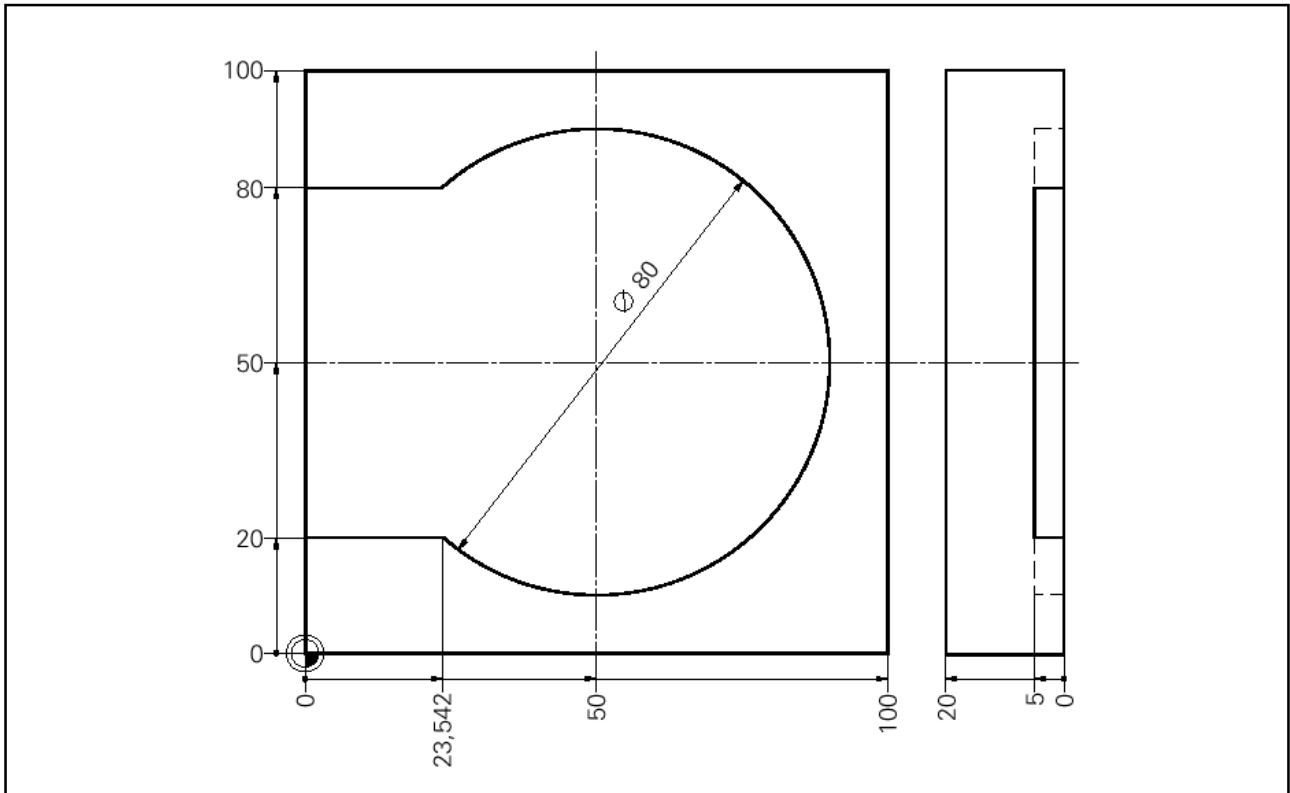
```

0 BEGIN PGM 251 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 7 Z S2500 ..... R4
4 L Z+100 R0 F9999
5 L X+20 Y-20 ..... PUNTO AUXILIAR (R0)
6 L Z+2 M3
7 L Z-5 F500
8 APPR LCT X+20 Y+30 R3 RL F300 ..... PRIMER PUNTO DEL CONTORNO
9 L X+0 (POSICIONAR SUAVEMENTE)
10 RND R4
11 L X+15 Y+45
12 CR X+15 Y+60 R+20 DR+
13 L X+0 Y+75
14 CR X+20 Y+95 R+20 DR-
15 L X+40
16 CT X+65 Y+80
17 CC X+75 Y+80
18 C X+85 Y+80 DR+
19 L X+95
20 RND R5
21 L Y+50
22 L X+75 Y+30
23 RND R8
24 L Y+20
25 CC X+60 Y+20
    
```

```

26 C X+45 Y+20 DR-
27 L Y+30
28 RND R9
29 L X+20 ..... ÚLTIMO PUNTO DEL CONTORNO
30 DEP LCT X+20 Y-20 R3 F500 ..... PUNTO AUXILIAR (R0)
31 L Z+100 R0 F MAX M2
32 END PGM 251 MM
    
```

Ejemplo: Arco circular con CC, C

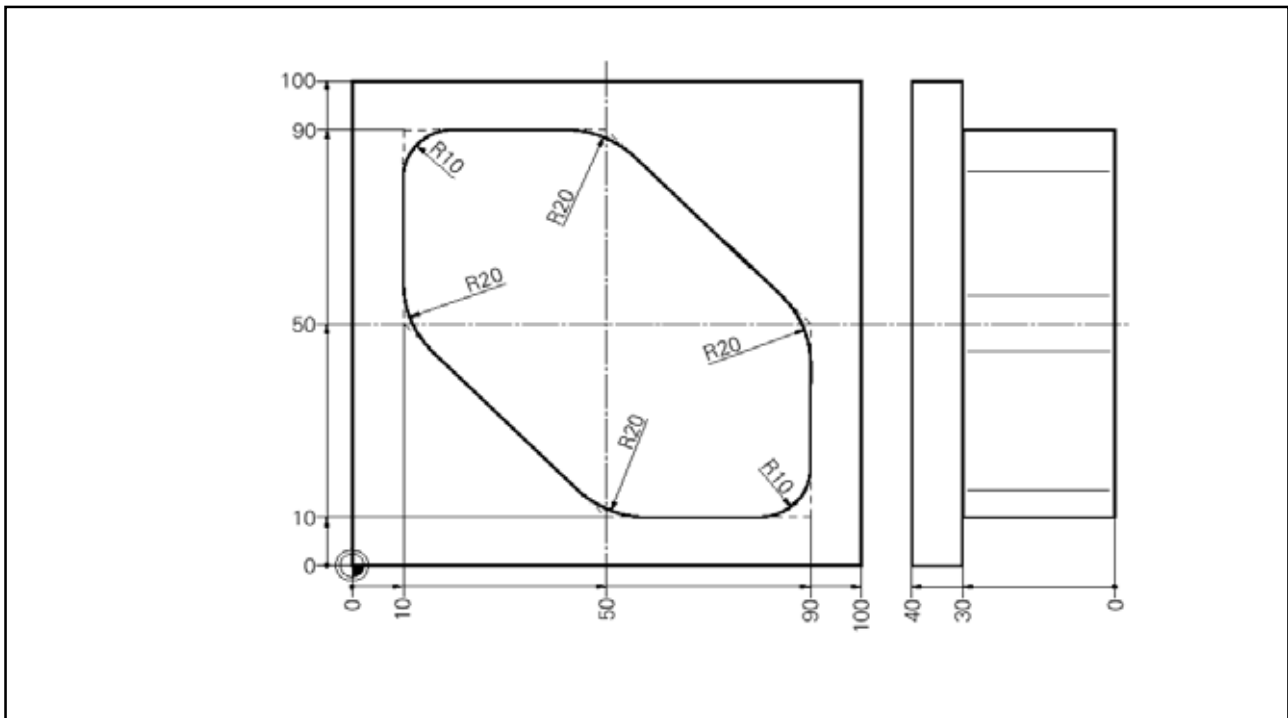


Programa completo

```

0 BEGIN PGM 206 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 13 Z S2500 ..... R20
4 L Z+100 R0 F MAX
5 L X-30 Y+50 R0 F MAX ..... PUNTO AUXILIAR
6 L Z-5 R0 F MAX M3
7 APPR LT X+0 Y+20 LEN10 RL F250 M8
8 L X+23,542 RL
9 CC X+50 Y+50 ..... PUNTO CENTRAL DEL CÍRCULO
10 C Y+80 X+23,542 DR+ ..... MOVIMIENTO CIRCULAR
11 L X+0 RL
12 DEP LT LEN10 ..... ALEJARSE SUAVEMENTE (PUNTO AUXILIAR)
13 L Z+100 R0 F MAX M2
14 END PGM 206 MM
    
```

Ejemplo: Fresado con varias aproximaciones



PROGRAMA PRINCIPAL

```

0 BEGIN PGM 223 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 13 Z S2500 ..... R20
4 L Z+100 R0 F MAX M3
5 L X-30 Y+70 R0 F MAX ..... POSICIÓN INICIAL
6 L Z+0 F MAX
7 LBL 2
8 L IZ-5 R0 F MAX M3 ..... APROXIMACIÓN
9 CALL LBL 1 ..... LLAMADA DEL CONTORNO
10 CALL LBL 2 REP 5/5 ..... OTROS CORTES DE CONTORNO
11 L Z+100 R0 F MAX M2 ..... Desplazamiento libre, fin
    
```

Sub Programa, Contorno

```

12 LBL 1
13 APPR LCT X+10 Y+70 R5 RL F250 M3
14 L X+10 Y+90 RL
15 RND R10
16 L X+50 Y+90
17 RND R20
18 L X+90 Y+50
19 RND R20 ..... Contorno
20 L X+90 Y+10
21 RND R10
22 L X+50 Y+10
23 RND R20
24 L X+10 Y+50
25 RND R20
26 L X+10 Y+70
27 DEP LCT X-20 Y+70 R5 F500
28 LBL 0
29 END PGM 223 MM ..... Subprograma Fin
    
```


Tipos de trayectoria – Coordenadas polares





Resumen

Con las coordenadas polares se determina una posición mediante un ángulo PA y una distancia PR al polo CC anteriormente definido (véase „Programación libre de contornos FK”).

Las coordenadas polares se utilizan preferentemente para:

- Posiciones sobre arcos de círculo
- Planos de la pieza con indicaciones angulares, p.ej. círculos de taladros

Resumen de los tipos de trayectoria con coordenadas polares

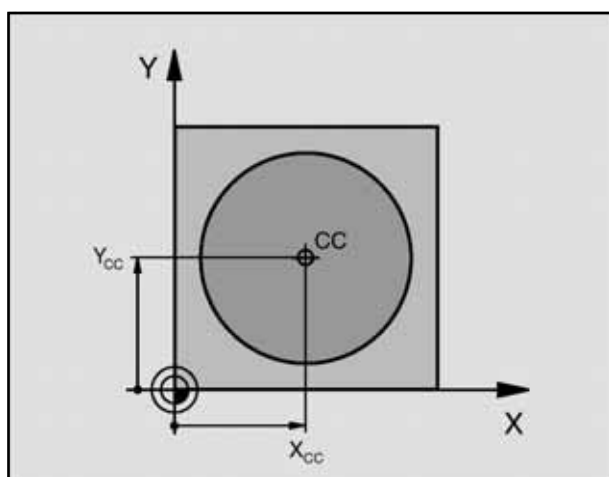
Función	Tecla de la trayectoria	Movimiento de la hta.	Introducciones precisas
Recta LP	 + P	Recta	Radio polar, ángulo polar del pto. final de la recta
Arco de círculo CP	 + P	Trayectoria circular alrededor del punto central del círculo/Polo CC para el punto final del arco de círculo	Ángulo polar del punto final del círculo, sentido de giro
Arco de círculo CTP	 + P	Trayectoria circular tangente al tramo anterior del contorno	Radio polar, ángulo polar del punto final del círculo
Hélice	 + P	Superposición de una trayectoria circular con una recta	Radio polar, ángulo polar del punto final del círculo, coordenadas del pto. final en el eje de la hta.

Origen de coordenadas polares: Polo

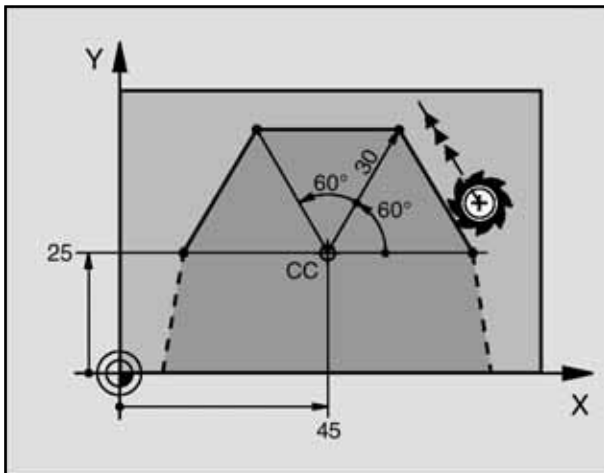
CC 

El polo CC se puede determinar en cualquier posición del programa de mecanizado, antes de indicar las posiciones con coordenadas polares. A la hora de definir el polo, proceda como para programar el punto central del círculo CC.

- **Coordenadas CC:** Introducir las coordenadas rectangulares del polo. El polo CC permanecerá vigente mientras no se establezca otro nuevo.



Ejemplo de frases NC
12 CC X+45 Y+25

**Ejemplo de frases NC**

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

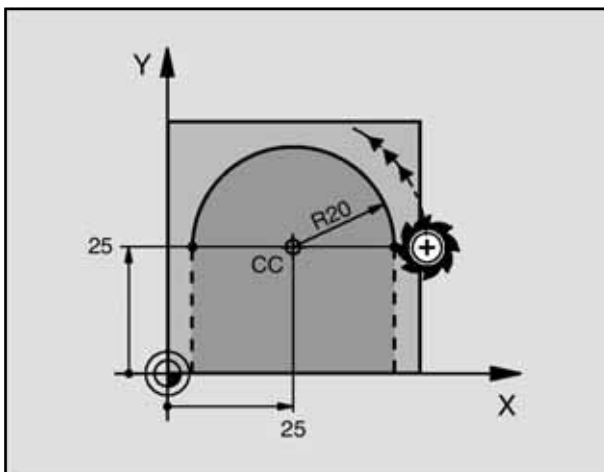
Recta LP  **P**

La herramienta se desplaza según una recta desde su posición actual al punto final de la misma. El punto de partida es el punto final de la frase anterior.

- **Radio en coordenadas polares PR:** Introducir la distancia del punto final de la recta al polo CC
- **Angulo en coordenadas polares PA:** Posición angular del punto final de la recta entre -360° y $+360^\circ$

El signo de PA se determina mediante el eje de referencia angular:

- Angulo del eje de referencia angular a PR en sentido antihorario: $PA > 0$
- Angulo del eje de referencia angular a PR en sentido horario: $PA < 0$

**Ejemplo de frases NC**

18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+

Trayectoria circular CP alrededor del**polo CC**  **P**

El radio en coordenadas polares PR es a la vez el radio del arco de círculo.

PR se determina mediante la distancia del punto de partida al polo CC. La última posición programada de la hta. antes de la frase CP es el punto de partida de la trayectoria circular.

- **Angulo en coordenadas polares PA:** Posición angular del punto final de la trayectoria circular entre -5400° y $+5400^\circ$
- **Sentido de giro DR**

Nota:

Cuando las coordenadas son incrementales el signo es el mismo para DR y PA.

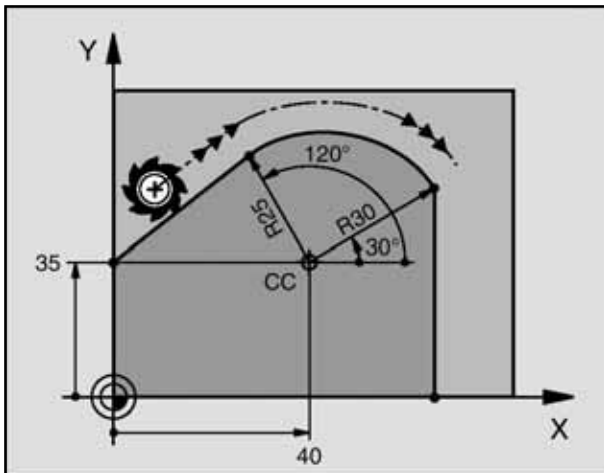


Trayectoria circular tangente CTP 

P

La herramienta se desplaza sobre una trayectoria circular tangente al tramo anterior del contorno.

- **Radio en coordenadas polares PR:** Distancia del punto final de la trayectoria circular al polo CC
- **Angulo en coordenadas polares PA:** Posición angular del punto final de la trayectoria circular



Ejemplo de frases 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

Nota:

¡El polo CC **no** es el punto central del círculo del contorno!



Hélice  **P**

Una hélice se produce por la superposición de un movimiento circular y un movimiento lineal perpendiculares. La trayectoria circular se programa en el plano principal.

Los movimientos para la hélice sólo se pueden programar en coordenadas polares.

Aplicación

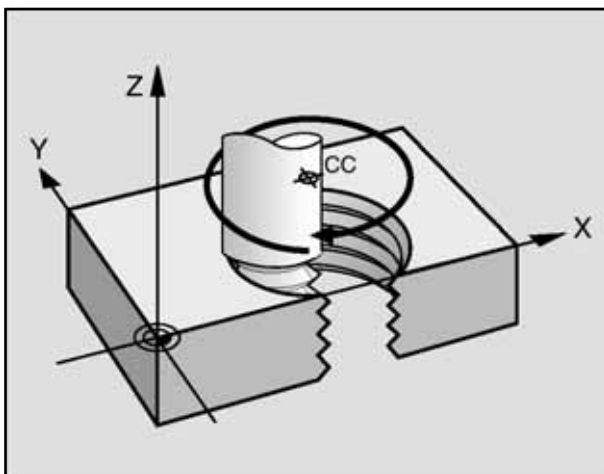
- Roscados interiores y exteriores de grandes diámetros
- Ranuras de lubricación

Cálculo de la hélice

Para la programación se precisa la indicación en incremental del ángulo total, que recorre la herramienta sobre la hélice y la altura total de la misma.

Para el cálculo de la dirección de fresado de abajo hacia arriba se tiene:

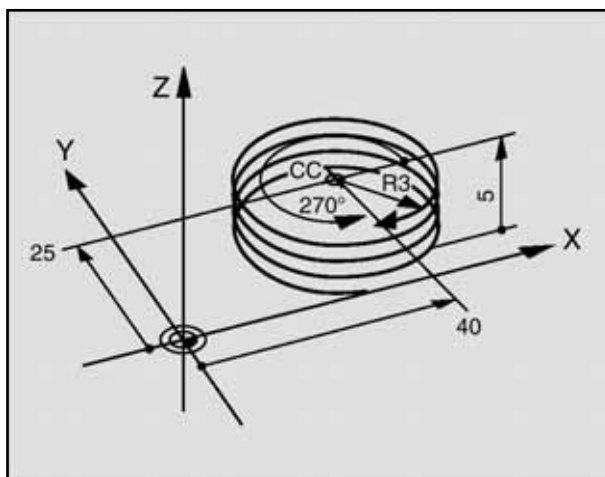
- Nº de pasos n Pasos de roscado + sobrepaso al principio y final de la rosca
- Altura totalh Paso P x nº de pasos n
- Angulo total Número de pasos x 360º + ángulo para incremental IPA Inicio de la rosca + ángulo para sobrepaso
- Coordenada inicial Z Paso P x (pasos de rosca + sobrepaso al principio del roscado)



Roscado inter.	Dirección	Sentido	Corrección del radio
a derechas	Z+	DR+	RL
a izquierdas	Z+	DR-	RR
a derechas	Z-	DR-	RR
a izquierdas	Z-	DR+	RL
Roscado exterior			
a derechas	Z+	DR+	RR
a izquierdas	Z+	DR-	RL
a derechas	Z-	DR-	RL
a izquierdas	Z-	DR+	RR

Forma de la hélice

La tabla indica la relación entre la dirección del mecanizado, el sentido de giro y la corrección de radio para determinadas formas:



Ejemplo de frases NC

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-

Programación de una hélice

- **Ángulo en coordenadas polares:** Introducir el ángulo total en incremental, según el cual se desplaza la hta. sobre la hélice. **Después de introducir el ángulo se selecciona el eje de la hta. con las teclas de los ejes.**
- Introducir las **coordenadas** para la altura de la hélice en incremental
- **Sentido de giro DR**
Hélice en sentido horario: DR-
Hélice en sentido antihorario: DR+
- **Corrección de radio RL/RR/R0**
Programar la corrección de radio según la tabla

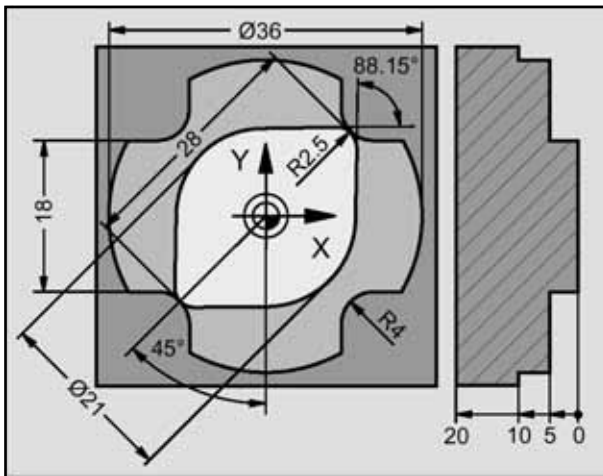
Nota:

Se introduce el sentido de giro DR y el ángulo total IPA en incremental con el mismo signo, ya que de lo contrario la hta. puede desplazarse en una trayectoria errónea.

El ángulo IPA puede tener un valor entre -5400° a $+5400^\circ$. Si el roscado es de más de 15 pasos, la hélice se programa con una repetición parcial del programa.



Tipos de trayectoria – Programación libre de contornos FK



Nociones básicas

Los planos de piezas no acotados contienen a menudo indicaciones de coordenadas que no se pueden introducir mediante las teclas grises de diálogo. De esta forma

- puede haber coordenadas conocidas de la trayectoria del contorno o en su proximidad
- las indicaciones de coordenadas se pueden referir a otra trayectoria del contorno o
- pueden conocerse las indicaciones de la dirección y del recorrido del contorno.

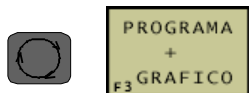
Este tipo de indicaciones se programan directamente con la programación libre de contornos FK. El WinNC calcula el contorno con las coordenadas conocidas y con el diálogo de programación del gráfico FK interactivo. El WinC calcula el contorno con las coordenadas conocidas y le ofrece ayuda con el diálogo de programación del gráfico FK interactivo. La ilustración superior izquierda muestra un acotamiento cuya forma más fácil de introducción es la programación FK.

Para poder ejecutar programas FK en controles antiguos, se emplea la función de conversión

Para la programación FK hay que tener en cuenta

- Las trayectorias del contorno se pueden programar con la Programación Libre de Contornos sólo en el plano de mecanizado. El plano de mecanizado se determina en la primera frase BLK-FORM del programa de mecanizado.
- Para cada trayectoria del contorno se indican todos los datos disponibles. ¡Se programan también en cada frase las indicaciones que no se modifican: Los datos que no se programan no son válidos!
- Los parámetros Q son admisibles en todos los elementos FK, excepto en aquellos con referencias relativas (p.ej. RX o RAN), es decir, elementos que se refieren a otras frases NC.
- Si en un programa se mezclan la programación libre de contornos con la programación convencional, deberá determinarse claramente cada sección FK.
- El WinNC precisa de un punto fijo a partir del cual se realizan los cálculos. Antes del apartado FK se programa una posición con las teclas grises del diálogo, que contenga las dos coordenadas del plano de mecanizado. En dicha frase no se programan parámetros Q.
- Cuando en el primer apartado FK hay una frase FCT o FLT, hay que programar antes como mínimo dos frases NC mediante las teclas de diálogo grises, para determinar claramente la dirección de desplazamiento.
- Un apartado FK no puede empezar directamente detrás de una marca LBL.

Gráfico de la programación FK



Nota:

Para poder utilizar el gráfico en la programación FK, se selecciona la subdivisión de pantalla PROGRAMA + GRAFICO



A menudo, incluso indicando las coordenadas completas no se puede definir inequívocamente el contorno de una pieza de trabajo. En tales casos, la WinNC muestra las diferentes soluciones en el gráfico FK para que usted elija el que desee. El gráfico FK representa el contorno de la pieza de trabajo con diferentes colores:

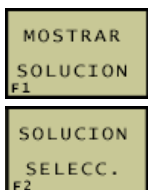
- negro** El elemento del contorno está inequívocamente definido
- verde** Los datos introducidos permiten varias soluciones, entre las que usted deberá elegir la que desee
- rojo** Los datos introducidos aún no permiten definir suficientemente el elemento del contorno, por lo que debe introducir más datos.

Si los datos indican varias soluciones y la trayectoria del contorno se visualiza en color verde, se selecciona el contorno correcto de la siguiente forma:

- Situar el cursor sobre el elemento de color verde
- Pulsar la softkey MOSTRAR SOLUCION hasta que se visualice el elemento del contorno
- El elemento del contorno visualizado corresponde al plano: Determinar con la softkey SELEC. SOLUCION

Las trayectorias representadas en color verde deberán determinarse lo antes posible con SELEC. SOLUCION, para limitar la ambigüedad de las siguientes trayectorias del contorno.

Si aún no se quiere determinar una trayectoria representada en color verde, se pulsa la softkey SELEC. FIN, para continuar con el diálogo FK.



Nota:

Antes de poder procesar en un mando original Heidenhain un programa FK en el que se haya elegido entre varias soluciones, es necesario convertirlo a programa de diálogo. De lo contrario, frecuentemente los contornos definidos no se toman correctamente. PGM MGT -> OTRAS FUNCIONES -> CONVERSIÓN FK->H

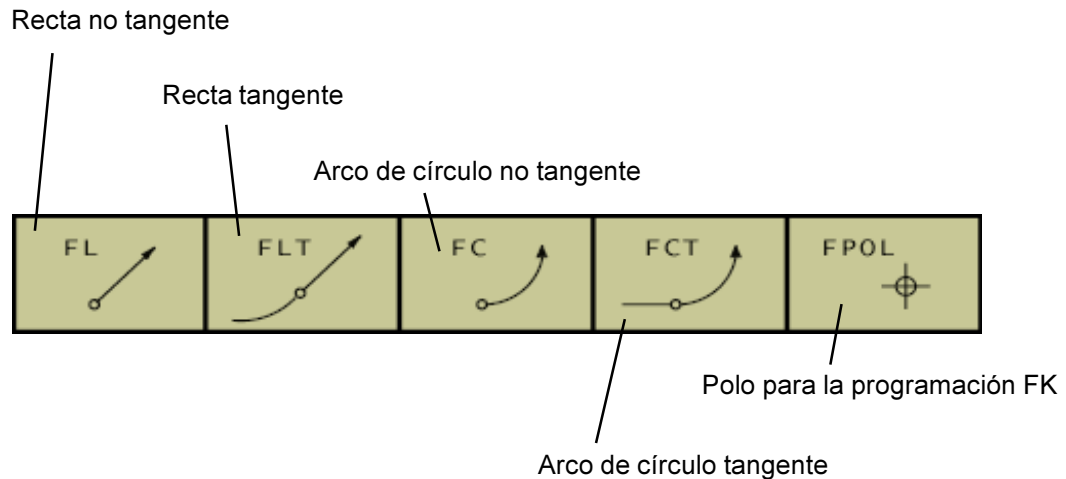


Abrir el diálogo FK

FK

Pulsando la tecla gris FK, el WinNC muestra varias softkeys con las cuales se abre el diálogo FK: véase la siguiente tabla. Para desactivar las softkeys, se pulsa de nuevo la tecla FK.

Si se abre el diálogo FK con una de dichas softkeys el WinNC muestra otras carátulas de softkeys con las cuales se introducen coordenadas conocidas, o se aceptan indicaciones de dirección y del recorrido del contorno.

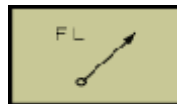


Programación libre de rectas

Recta no tangente

- Visualizar las softkeys para la programación libre del contorno: Pulsar la tecla FK
- Para abrir el diálogo de rectas libres, se pulsa la softkey FL. El WinNC muestra otras softkeys
- Mediante dichas softkeys se introducen en la frase todas las indicaciones conocidas. Hasta que las indicaciones sean suficientes el gráfico FK muestra el contorno programado en rojo. Si hay varias soluciones, estas se visualizan en color verde

FK



FK



Recta tangente

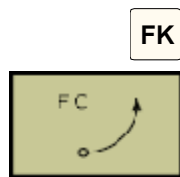
Cuando la recta se une tangencialmente a otra trayectoria del contorno, se abre el diálogo con la softkey FLT:

- Visualizar las softkeys para la programación libre del contorno: Pulsar la tecla FK
- Para abrir el diálogo se pulsa la softkey FLT
- Mediante las softkeys se introducen en la frase todos los datos conocidos

Programación libre de trayectorias circulares

Trayectoria circular no tangente

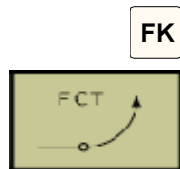
- Visualizar las softkeys para la programación libre del contorno: Pulsar la tecla FK
- Abrir el diálogo para arcos de círculo flexibles: Pulsar la softkey FC; el WinNC visualiza softkeys para programar directamente trayectorias circulares o indicaciones del punto central del círculo
- Mediante estas softkeys se programan todas las indicaciones conocidas en la frase: En base a los datos conocidos, el gráfico FK muestra el contorno programado en color rojo. Si hay varias soluciones, estas se visualizan en color verde



Trayectoria circular tangente

Cuando la trayectoria circular se une tangencialmente

- Visualizar las softkeys para la programación libre del contorno: Pulsar la tecla FK
- Para abrir el diálogo se pulsa la softkey FCT
- Mediante las softkeys se introducen en la frase todos los datos conocidos



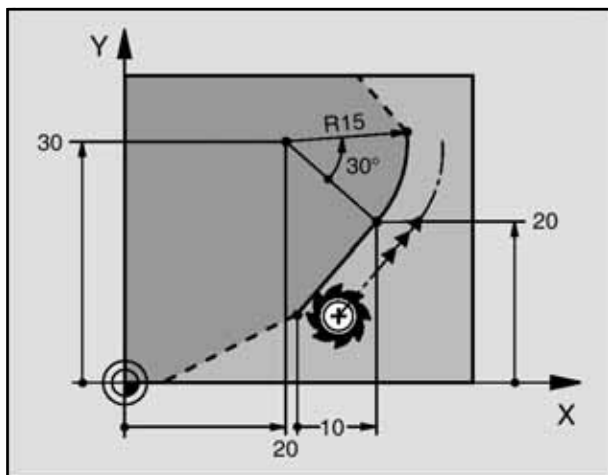
Posibles introducciones

Coordenadas del punto final

Coordenadas cartesianas X e Y



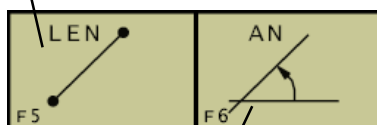
Coordenadas polares referidas a FPOL



Ejemplo de frases NC
 7 FPOL X+20 Y+30
 8 FL IX+10 Y+20 RR F100
 9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Dirección y longitud de los tramos del contorno

Longitud de las rectas



Pendiente de la recta

Nota:

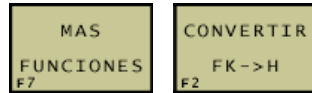
Para los círculos no se dispone de LEN (longitud de cuerda) ni AN (ángulo de incidencia de la tangente).




Conversión de programas FK

Un programa FK se convierte en un programa en texto claro en la gestión de ficheros:

- Llamar a la gestión de ficheros y visualizar los ficheros.
- Desplazar el cursor sobre el fichero que se quiere convertir.
- Pulsar la softkey OTRAS FUNCIONES y después CONVERSIÓN FK->H. El WinNC convierte todas las frases FK en frases en texto claro.



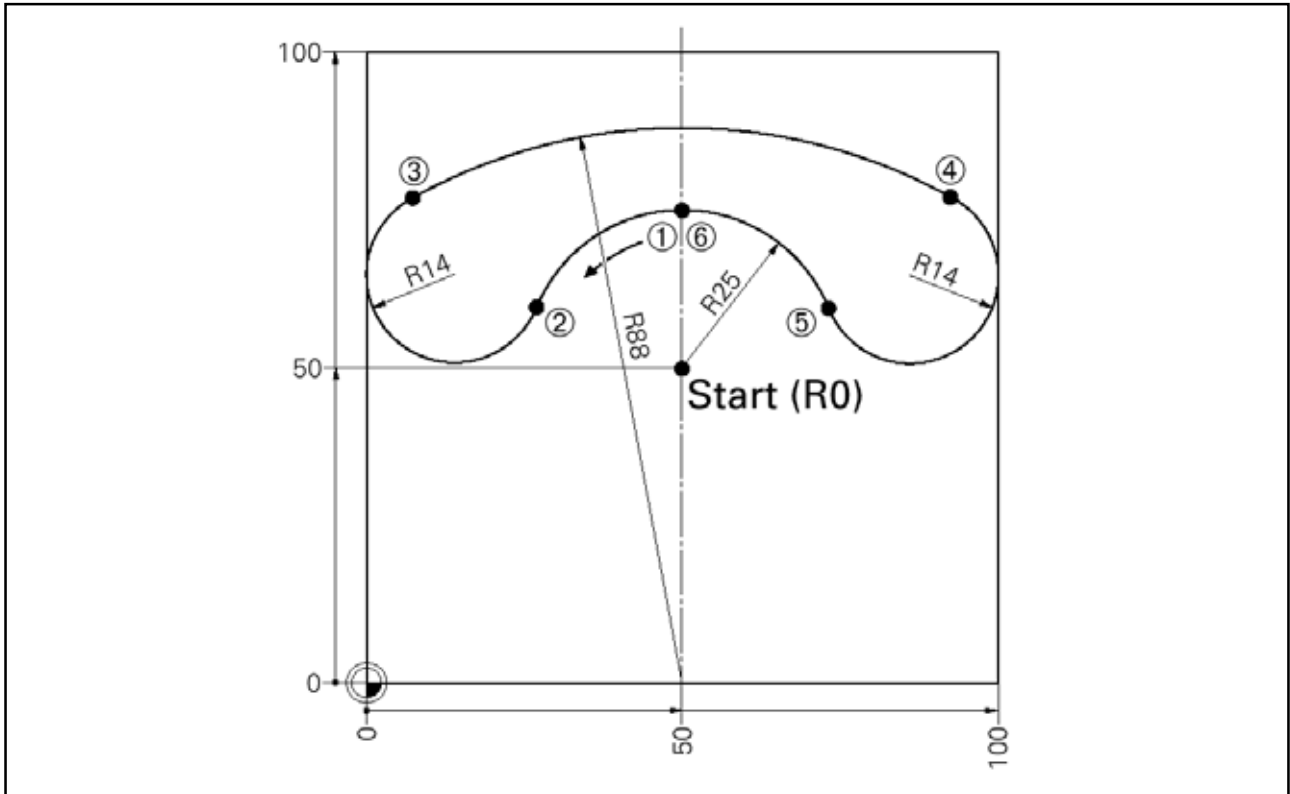
Nota:



Los puntos centrales del círculo que se introducen antes del apartado FK deberán determinarse si es preciso de nuevo en un programa transformado. Verifique su programa de mecanizado después de la conversión, antes de ejecutarlo.

Los programas FK con parámetros Q no se pueden convertir.

Ejemplo: FK Telefon



Programa completo

```

0 BEGIN PGM TELEFON MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 ..... DEFINICIONES DE PIEZAS EN BRUTO
3 TOOL CALL 5 Z S3000 ; RADIUS 5 ..... LLAMADA DE HERRAMIENTA
4 L Z+100 R0 F MAX M3 ..... ALTURA SEGURA
5 L X+50 Y+50 R0 F MAX ..... PUNTO AUXILIAR (R0)
6 L Z-2 ..... ①
7 APPR LCT X+50 Y+75 R2 RL F500 ..... ②
8 FC DR+ R25 CCX+50 CCY+50
9 FCT DR- R14 ..... ③
10 FSELECT 2
11 FCT DR- R88 CCX+50 CCY+0 ..... ④
12 FCT DR- R14 ..... ⑤
13 FSELECT 1
14 FCT X+50 Y+75 DR+ R25 CCX+50 CCY+50 .. ⑥
15 DEP LCT X+50 Y+50 R2
16 L Z+100
17 END PGM TELEFON MM
    
```


Ciclos



CYCL
DEF

TALADTADO
ROSCADO
F1

262

Ejemplo de frases NC

```

7 CYCL DEF 200 TALADRADO
  Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
  Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
  Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
  Q202=5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA
  Q210=0 ;TIEMPO DE ESPERA ARRIBA
  Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
  Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
  Q211=0.25 ;TIEMPO DE ESPERA ABAJO
  
```

CYCL
DEF


GOTO

Trabajar con ciclos

Los mecanizados que se repiten y que comprenden varios pasos de mecanizado, se memorizan en el WinNC como ciclos. También las traslaciones de coordenadas y algunas funciones especiales están disponibles como ciclos.

Los ciclos de mecanizado con números a partir del 200 emplean parámetros Q como parámetros de transmisión. Los parámetros con igual función que el WinNC emplea en diferentes ciclos, tienen siempre el mismo número: p.ej. Q200 es siempre la distancia de seguridad, Q202 es siempre el primer paso de profundización, etc.

Definir el ciclo mediante softkeys

- La carátula de softkeys muestra los diferentes grupos de ciclos
- Seleccionar un grupo de ciclos, p.ej. Ciclos de taladrado
- Seleccionar un ciclo, p.ej. FRESADO DE ROSCA. El WinNC abre un diálogo y pregunta por todos los valores de introducción; simultáneamente aparece en la mitad derecha de la pantalla un gráfico en el cual aparecen los parámetros a introducir en color más claro
- Introducir todos los parámetros que solicita el WinNC y finalizar cada introducción con la tecla ENT
- El WinNC finaliza el diálogo después de haber introducido todos los datos precisos
- Pulse  para terminar prematuramente la introducción

Definir el ciclo a través de la función GOTO

- La carátula de softkeys muestra los diferentes grupos de ciclos
- El WinNC visualiza en una ventana un resumen de los ciclos. Con las teclas cursoras se selecciona el ciclo deseado o se introduce el número del ciclo y se confirma con la tecla ENT. El WinNC abre entonces el diálogo del ciclo descrito anteriormente

Nota:

Cuando se utilizan asignaciones indirectas de parámetros en ciclos de mecanizado con número mayor a 200 (p.ej. Q210 = Q1) después de la definición del ciclo no se activa la modificación del parámetro asignado (p.ej. Q1) después de la definición del ciclo. En estos casos se define directamente el parámetro del ciclo (p.ej. Q210).



Llamada al ciclo

**Nota:**

En cualquier caso se programan antes de la llamada al ciclo:

- **BLK FORM** para la representación gráfica (sólo se precisa para el test gráfico)
- Llamada a la herramienta
- Dentado de giro del cabezal (funciones auxiliares M3/M4)
- Definición del ciclo (CYCL DEF).

Deberán tenerse en cuenta otras condiciones que se especifican en las siguientes descripciones de los ciclos.

Los siguientes ciclos actúan a partir de su definición en el programa de mecanizado. Estos ciclos no se pueden ni deben llamar:

- los ciclos de figuras de puntos sobre círculos y sobre líneas
- el ciclo 14 CONTORNO
- el ciclo 20 DATOS DEL CONTORNO
- Los ciclos para la traslación de coordenadas
- el ciclo 9 TIEMPO DE ESPERA

Todos los demás ciclos se llaman de la siguiente forma:

Si el WinNC debe ejecutar una vez el ciclo después de la última frase programada, se programa la llamada al ciclo con la función auxiliar M99 o con CYCL CALL:

- Para programar la llamada al ciclo se pulsa la tecla CYCL CALL
- Introducir la llamada al ciclo: pulsar la softkey CYCL CALL M
- Introducir la función auxiliar M, o finalizar el diálogo con la tecla END

CYCL
CALL

Trabajar con ejes auxiliares U/V/W

El WinNC realiza aproximaciones en el eje que se haya definido en la frase TOOL CALL como eje del cabezal. El WinNC realiza los movimientos en el plano de mecanizado básicamente sólo en los ejes principales X, Y o Z. Excepciones:

- Cuando se programa directamente ejes auxiliares para las longitudes laterales en los ciclos 3 FRESADO DE RANURAS y en el ciclo 4 FRESADO DE CAJERAS
- Cuando en los ciclos SL están programados ejes auxiliares en el subprograma del contorno

Tablas de puntos

Empleo

Cuando se ejecuta un ciclo, o bien varios ciclos sucesivamente sobre una figura de puntos, se elaboran tablas de puntos.

Cuando se utilizan ciclos de taladrado, las coordenadas del plano de mecanizado en la tabla de puntos corresponden a las coordenadas del punto central del taladro. Cuando se utilizan ciclos de fresado, las coordenadas del plano de mecanizado en la tabla de puntos corresponden a las coordenadas del punto inicial del ciclo correspondiente (p.ej. las coordenadas del punto central de una cajera circular). Las coordenadas en el eje de la hta. corresponden a la coordenada de la superficie de la pieza.

Introducción de una tabla de puntos

Seleccionar el modo de funcionamiento **Memorizar/ editar programa**:



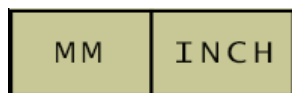
Llamada a la gestión de ficheros: Pulsar la tecla PGM MGT

NEU.PNT

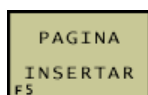
Nombre del fichero?

Introducir el nombre y el tipo de fichero de la tabla de puntos, confirmar con

ENT

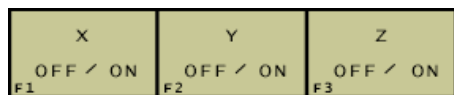


Seleccionar la unidad métrica: Pulsar la softkey MM o PULG.. El WinNC cambia a la ventana del programa y representa una tabla de puntos vacía



Con la softkey INSERTAR PAGINA se añade una línea nueva y se programan las coordenadas del punto de mecanizado deseado

Repetir el proceso hasta que se hayan programado todas las coordenadas deseadas



Nota:

Con la softkeys X CONEC./DESCON., Y CONEC./DESCON., Z CONEC./DESCON. (2ª carátula de softkeys) se determinan las coordenadas que se introducen en la tabla de puntos.




Seleccionar la tabla de puntos en el programa

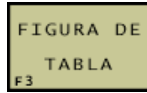
En el modo de funcionamiento Memorizar/editar programa se selecciona el programa para el cual se quiere activar la tabla de puntos:

Llamada a la función para seleccionar la tabla de puntos: Pulsar la tecla PGM CALL

Pulsar la softkey FIGURA DE TABLA

Introducir la tabla de puntos y confirmar con la tecla

. Si la tabla de puntos no está memorizada en el mismo directorio que el programa NC hay que indicar el nombre del camino de búsqueda completo.

**Ejemplo de frases NC**

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\MUST35.PNT"

Llamada a un ciclo mediante las tablas de puntos



Nota:

Con **CYCL CALL PAT** el WinNC ejecuta la tabla de puntos definida por última vez (incluso si la tabla de puntos se ha definido en un programa imbricado con **CALL PGM**). En la llamada al ciclo, el WinNC emplea la coordenada en el eje de la hta. como altura de seguridad. Si en un ciclo se define por separado la altura de seguridad o bien la 2ª distancia de seguridad estas no pueden ser mayor a la altura de seguridad del modelo global (Pattern global).

Para que el WinNC realice la llamada al último ciclo de mecanizado definido en los puntos definidos en una tabla de puntos, se programa la llamada al ciclo con **CYCL CALL PAT**:

CYCL
CALL

- Para programar la llamada al ciclo se pulsa la tecla CYCL CALL
- Para llamar a la tabla de puntos se pulsa la softkey CYCL CALL PAT
- Introducir el avance, con el cual el WinNC realiza el desplazamiento entre los puntos (sin introducción: El desplazamiento se realiza con el último avance programado, no es válido FMAX)
- Si es necesario programar la función auxiliar M, confirmar con la tecla END

El WinNC retira la hta. entre los puntos iniciales a la altura de seguridad (altura de seguridad = coordenada de los ejes de la hta. en la llamada al ciclo). Para poder emplear también este funcionamiento en los ciclos con números 200 y superiores, hay que definir la 2ª distancia de seguridad (Q204) con el valor 0.

Funcionamiento de las tablas de puntos con los ciclos 1 a 5, 17 y 18

El WinNC interpreta los puntos del plano de mecanizado como coordenadas del punto central del taladro. La coordenada del eje de la hta. determina la arista superior de la pieza, de forma que el WinNC puede realizar el posicionamiento previo automáticamente (secuencia: plano de mecanizado, después eje de la hta.).

Funcionamiento de las tablas de puntos con los ciclos SL y ciclo 12

El WinNC interpreta los puntos como un desplazamiento adicional del cero pieza.



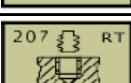
Funcionamiento de las tablas de puntos con los ciclos 200 a 208 y 262 a 267

El WinNC interpreta los puntos del plano de mecanizado como coordenadas del punto central del taladro. Cuando se quieren utilizar en las tablas de puntos coordenadas definidas en el eje de la hta. como coordenadas del punto inicial, se define la arista superior de la pieza (Q203) con 0.

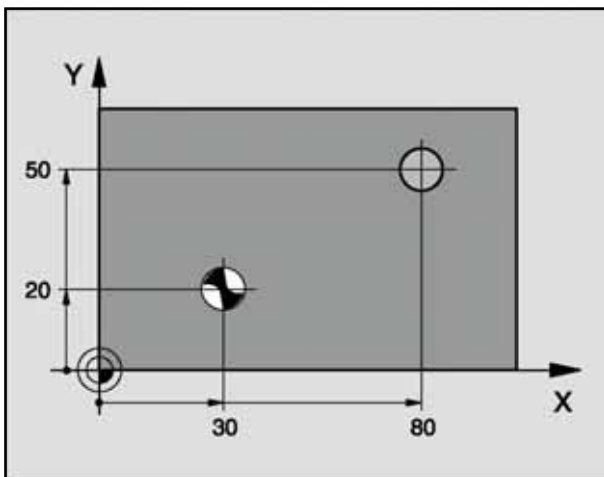
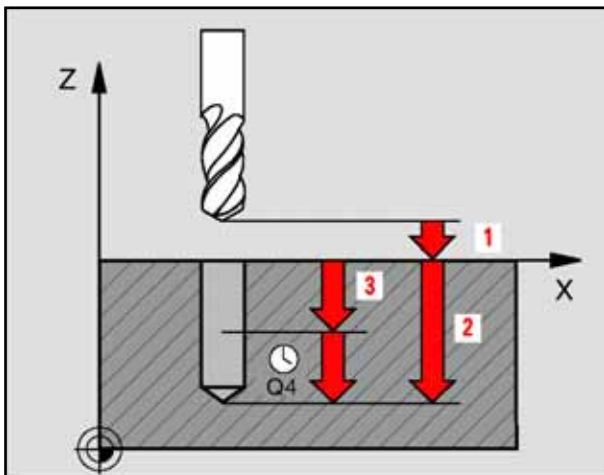
Funcionamiento de las tablas de puntos con los ciclos 210 a 215

El WinNC interpreta los puntos como un desplazamiento adicional del cero pieza. Cuando se quieren utilizar los puntos definidos en la tabla de puntos como coordenadas del punto inicial, hay que programar 0 para los puntos iniciales y la arista superior de la pieza (Q203) en el correspondiente ciclo de fresado.

Ciclos para el taladrado, roscado y fresado de roscas

Ciclo	Softkey
1 TALADRADO EN PROFUNDIDAD Sin posicionamiento previo automático	
200 TALADRADO Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad	
201 ESCARIADO Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad	
202 MANDRINADO Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad	
203 TALADRO UNIVERSAL Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad, rotura de viruta, reducción de cota	
204 REBAJE INVERSO Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad	
205 TALADRO PROFUNDO UNIVERSAL Con pos. previo automático, 2ª distancia de seguridad, arranque de viruta, distancia previa de posicionamiento	
208 FRESADO DE TALADRO Con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad	
2 ROSCADO con macho	
17 ROSCADO GS Rígido	
18 ROSCADO A CUCHILLA	
206 ROSCADO NUEVO con macho, con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad	
207 ROSCADO GS NUEVO Rígido, con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad	
209 ROSCADO CON ROTURA DE VIRUTA Rígido, con posicionamiento previo automático, 2ª distancia de seguridad; rotura de viruta	
262 FRESADO DE ROSCA Ciclo para el fresado de una rosca en el material previamente taladrado	
263 FRESADO DE ROSCA AVELLANADA Ciclo para el fresado de una rosca en el material previamente taladrado con chaflán de avellanado	
264 FRESADO DE ROSCA EN TALADRO Ciclo para taladrar la pieza y a continuación fresar una rosca con la herramienta	
265 FRESADO DE ROSCA HELICOIDAL EN TALADRO Ciclo para fresar una rosca en la pieza	
267 FRESADO DE ROSCA EXTERIOR Ciclo para el fresado de una rosca exterior con chaflán de avellanado	

TALADRADO PROFUNDO (ciclo 1)



Ejemplo: Frases NC

```

5 L Z+100 R0 FMAX
6 CYCL DEF 1.0 TALADR. PROF.
7 CYCL DEF 1.1 DIST 2
8 CYCL DEF 1.2 PROF. -15
9 CYCL DEF 1.3 APROX. 7.5
10 CYCL DEF 1.4 T.ESP. 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 L Z+2 FMAX M99
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2

```

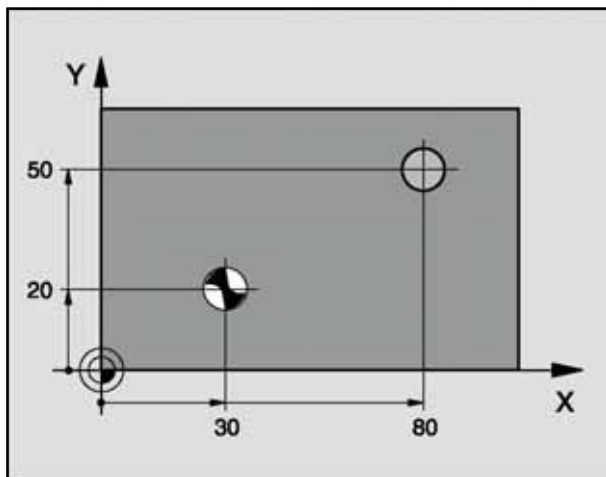
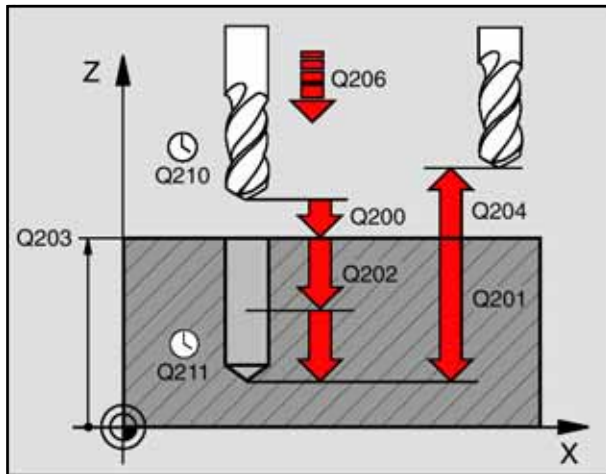


- 1 La hta. taladra con el avance F programado desde la posición actual hasta el primer paso de profundización
- 2 Después el WinNC retira la ha. en marcha rápida FMAX y vuelve a desplazarse hasta el primer paso de profundización, reduciendo la misma según la distancia de parada previa t.
- 3 El control calcula automáticamente la distancia de parada previa:
 - Profundidad de taladrado hasta 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Profund. de tal. más de 30 mm: $t = \text{profundidad} / 50$
 - máxima distancia de parada previa: 7 mm
- 4 A continuación la hta. taladra con el avance F programado hasta el siguiente paso de profundización
- 5 El WinNC repite este proceso (1 a 4) hasta alcanzar la profundidad de taladrado programada
- 6 En la base del taladro, una vez transcurrido el tiempo de espera para el desahogo de viruta, el WinNC retira la hta. a la posición de partida con FMAX

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida en el eje de la hta. (distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza). En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo.

- **1.1 Distancia de seguridad 1** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición de partida – superficie de la pieza)
- **1.2 Profundidad 2** (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – base del taladro (extremo del cono del taladro)
- **1.3 Paso de profundización 3** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. La profundidad de taladrado no tiene que ser múltiplo del paso de profundización. La hta. se desplaza hasta la profundidad de taladrado en una sola pasada cuando:
 - El paso de profundización y la profundidad total son iguales
 - El paso de profundización es mayor a la prof. de taladrado
- **1.4 Tiempo de espera en segundos:** tiempo que la herramienta espera en la base del taladro para desahogar la viruta
- **1.5 Avance F:** Velocidad de desplazamiento de la hta. al taladrar en mm/min



TALADRAR (ciclo 200)

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. taladra con el avance F programado hasta el primer paso de profundización
- 3 El WinNC retira la hta. con FMAX a la distancia de seguridad, espera allí si se ha programado y a continuación vuelve con FMAX a la distancia de seguridad sobre el primer paso de profundización
- 4 A continuación la herramienta taladra con el avance F programado hasta el siguiente paso de profundización
- 5 El WinNC repite este proceso (2 a 4) hasta haber alcanzado la profundidad de taladrado programada
- 6 Desde la base del taladro la hta. se desplaza con FMAX a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo.



**Ejemplo: Frases NC**

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 200 TALADRADO

Q200 = 2 ;DIST. SEGURIDAD

Q201 = -15 ;PROFUNDIDAD

Q206 = 250 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR

Q202 = 5 ;PASO PROFUNDIZACIÓN

Q210 = 0 ;T. ESPERA ARRIBA

Q203 = +20 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA

Q 204 = 100 ;2ª DIST. SEGURIDAD

Q211 = 0.1 ;T. ESPERA ABAJO

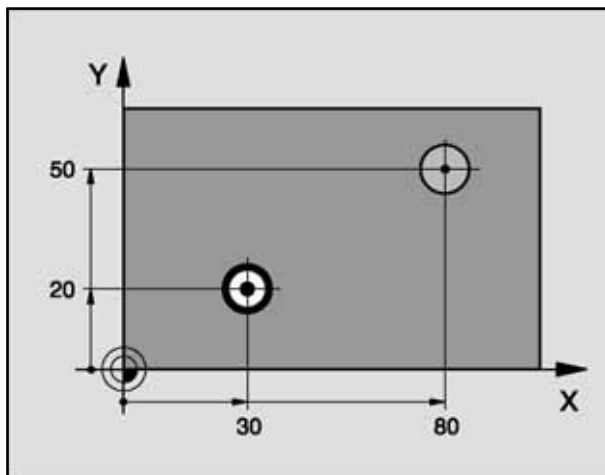
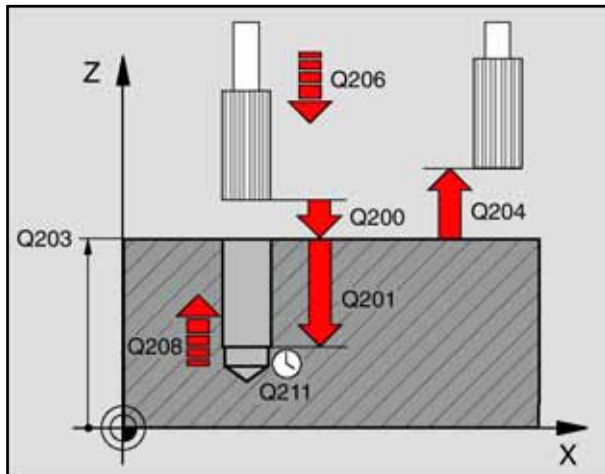
12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

15 L Z+100 FMAX M2

- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza; introducir el valor positivo
- **Profundidad** Q201 (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – base del taladro (extremo del cono del taladro)
- **Avance al profundizar** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. al taladrar en mm/min
- **Paso de profundización** Q202 (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. La profundidad de taladrado no tiene porqué ser múltiplo del paso de profundización. El WinNC se desplaza en un sólo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:
 - El paso de profundización y la profundidad total son iguales
 - El paso de profundización es mayor a la profundidad total
- **Tiempo de espera arriba** Q210: Tiempo en segundos que la hta. espera a la distancia de seguridad, después de que el WinNC la ha retirado del taladro para desahogar la viruta
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Tiempo de espera abajo** Q211: Tiempo en segundos que la hta. espera en la base del taladro

**Ejemplo: Frases NC**

```

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 201 ESCARIADO
    Q200 = 2 ;DIST. SEGURIDAD
    Q201 = -15 ;PROFUNDIDAD
    Q206 = 100 ;AVANCE AL PROFUN.
    Q211 = 0,5 ;T. ESPERA ABAJO
    Q208 = 250 ;AVANCE DE RETROCESO
    Q203 = +20 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
    Q 204 = 100 ;2ª DIST. SEGURIDAD
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2

```

ESCARIADO (ciclo 201)

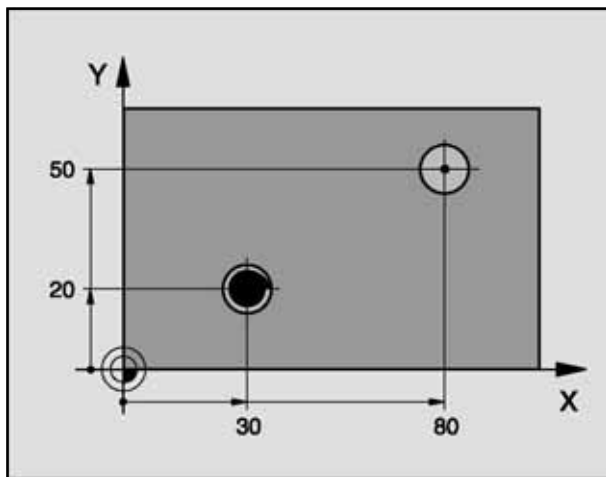
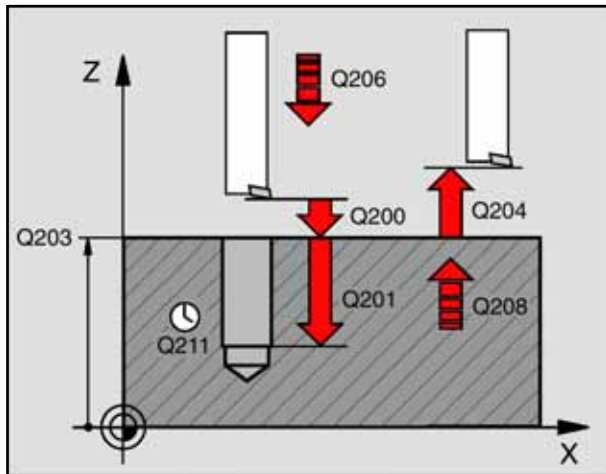
- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. realiza el escariado con el avance F programado hasta la profundidad programada
- 3 Si se ha programado, la hta. espera en la base del taladro
- 4 A continuación el WinNC retira la hta. con el avance F a la distancia de seguridad y desde allí – si se ha programado – con FMAX a la 2ª distancia de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo.

- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad** Q201 (valor incremental): Distancia superficie pieza – base del taladro
- **Avance al profundizar** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el escariado en mm/min
- **Tiempo de espera abajo** Q211: Tiempo en segundos que la hta. espera en la base del taladro
- **Avance de retroceso** Q208: Velocidad de desplazamiento de la hta. al retirarse del taladro en mm/min. Cuando Q208 = 0, se activa el avance de escariado
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza



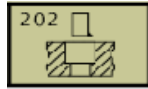
MANDRINADO (ciclo 202)

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. taladra con el avance de taladrado hasta la profundidad programada
- 3 En la base del taladro la hta. espera – si se ha programado – con el cabezal girando para el desahogo de viruta
- 4 A continuación el WinNC realiza una orientación del cabezal sobre la posición 0°
- 5 Si se ha seleccionado el desplazamiento libre, el WinNC se desplaza 0,2 mm hacia atrás en la dirección programada (valor fijo)
- 6 A continuación el WinNC retira la hta. con el avance de retroceso a la distancia de seguridad y desde allí – si se ha programado – con FMAX a la 2ª distancia de seguridad. Cuando Q214=0 el retroceso se realiza a la pared del taladro

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Al final del ciclo, el WinNC vuelve a conectar el estado del refrigerante y del cabezal que estaba activado antes de la llamada al ciclo.

**Ejemplo: Frases NC**

```

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 MANDRINADO
    Q200 = 2 ;DIST. SEGURIDAD
    Q201 = -15 ;PROFUNDIDAD
    Q206 = 100 ;AVANCE AL PROFUN.
    Q211 = 0,5 ;T. ESPERA ABAJO
    Q208 = 250 ;AVANCE DE RETROCESO
    Q203 = +20 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
    Q204 = 100 ;2ª DIST. SEGURIDAD
    Q214 = 1 ;DIREC. DE RETROCESO
    Q336 = 0 ;ANGULO CABEZAL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

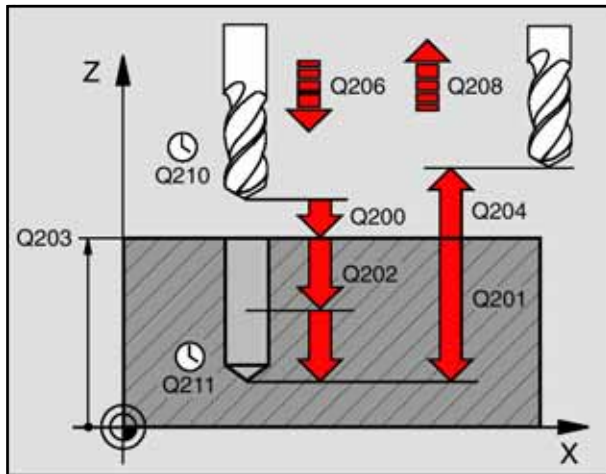
```

- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad** Q201 (valor incremental): Distancia superficie pieza – base del taladro
- **Avance al profundizar** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el mandrinado en mm/min
- **Tiempo de espera abajo** Q211: Tiempo en segundos que la hta. espera en la base del taladro
- **Avance de retroceso** Q208: Velocidad de desplazamiento de la hta. al retirarse del taladro en mm/min. Si se programa Q208=0 se activa el avance de profundización
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Dirección de retroceso (0/1/2/3/4)** Q214: Determinar la dirección en la cual el WinNC retira la hta. de la base del taladro (después de la orientación del cabezal)
 - 0 no retirar la herramienta
 - 1 retirar la hta. en la dirección negativa del eje principal
 - 2 retirar la hta. en la dirección negativa del eje transversal
 - 3 retirar la hta. en la dirección positiva del eje principal
 - 4 retirar la hta. en la dirección positiva del eje transversal

**¡Peligro de colisión!**

Seleccionar la dirección de retroceso para que la herramienta se retire del borde del taladro. Deberá comprobarse donde se encuentra el extremo de la hta. cuando se programa una orientación del cabezal según el ángulo programado en Q336 (p.ej. en el modo de funcionamiento Posicionamiento manual). Elegir el ángulo para que el extremo de la herramienta esté paralelo al eje de coordenadas.

- **Angulo para la orientación del cabezal** Q336 (valor absoluto): Angulo sobre el cual el WinNC posiciona la hta. antes de retirarla



TALADRO UNIVERSAL (ciclo 203)

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. taladra con el avance F programado hasta el primer paso de profundización
- 3 En caso de haber programado el arranque de viruta, el WinNC retira la hta. según el valor de retroceso programado. Cuando se trabaja sin arranque de viruta el WinNC retira la hta. con el avance de retroceso a la distancia de seguridad y allí espera – si se ha programado – y a continuación se desplaza de nuevo con FMAX a la distancia de seguridad sobre el primer paso de profundización
- 4 A continuación la hta. taladra con el avance programado hasta el siguiente paso de profundización. El paso de profundización se reduce en cada aproximación según el valor de reducción, – en caso de que se haya programado
- 5 El WinNC repite este proceso (2-4) hasta alcanzar la profundidad de taladrado
- 6 En la base del taladro la hta. espera – si se ha programado – para el desahogo de viruta y se retira con avance de retroceso a la distancia de seguridad. En el caso de haber programado una 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. a dicha distancia con FMAX

Nota:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0.

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo.

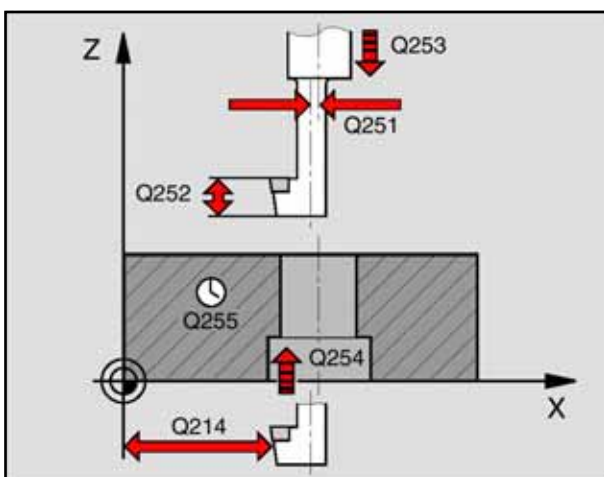
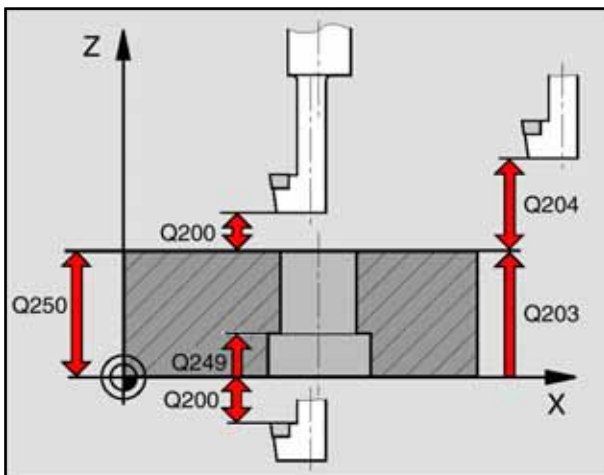
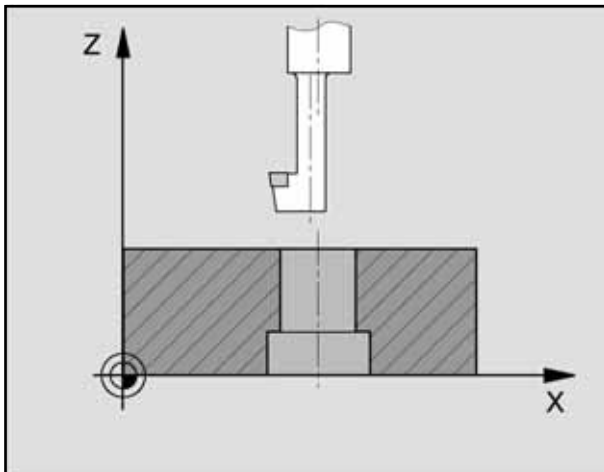


**Ejemplo: Frases NC**

11 CYCL DEF 203 TALADRO UNIVERSAL
Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
Q202=5 ;PASO DE PROFUNDIZACIÓN
Q210=0 ;TIEMPO DE ESPERA ARRIBA
Q203=+20 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD
Q212=0.2 ;VALOR DE REDUCCIÓN
Q213=3 ;Nº ROTURAS DE VIRUTA
Q205=3 ;PASO PROF. MINIMO
Q211=0.25 ;TIEMPO DE ESPERA ABAJO
Q208=500 ;AVANCE DE RETROCESO
Q256=0.2 ;RETROCESO PARA ROTURA
DE VIRUTA

- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad** Q201 (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – base del taladro (extremo del cono del taladro)
- **Avance al profundizar** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. al taladrar en mm/min
- **Paso de profundización** Q202 (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. La profundidad de taladrado no tiene porqué ser múltiplo del paso de profundización. El WinNC se desplaza en un sólo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:
 - El paso de profundización y la profundidad total son iguales
 - El paso de profundización es mayor a la profundidad total
- **Tiempo de espera arriba** Q210: Tiempo en segundos que espera la hta. a la distancia de seguridad, después de que el WinNC la ha retirado del taladro
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **Longitud distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Valor de reducción** Q212 (valor incremental): Valor según el cual el WinNC reduce el paso de profundización Q202 en cada aproximación
- **Nº de roturas de viruta hasta el retroceso** Q213: Nº de roturas de viruta, después de las cuales el WinNC retira la hta. del taladro. Para el arranque de viruta el WinNC retira la hta. según el valor de retroceso de Q256
- **Paso de profundización mínimo** Q205 (valor incremental): si se ha programado un valor de reducción, el WinNC limita la aproximación al valor programado en Q205
- **Tiempo de espera abajo** Q211: Tiempo en segundos que la hta. espera en la base del taladro
- **Avance de retroceso** Q208: Velocidad de desplazamiento de la herramienta durante la salida del taladro en mm/min. Al introducir Q208=0 el WinNC desplaza la herramienta con avance Q206.
- **Retroceso en la rotura de viruta** Q256 (valor incremental): Valor según el cual el WinNC retira la hta. para el arranque de viruta

REBAJE INVERSO (ciclo 204)



Con este ciclo se realizan profundizaciones que se encuentran en la parte inferior de la pieza.

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza
- 2 Allí el WinNC realiza una orientación del cabezal sobre la posición 0° y desplaza la hta. según la cota de excentricidad
- 3 A continuación la hta. profundiza con el avance de posicionamiento previo en el taladro pretaladrado, hasta que la cuchilla se encuentra a la distancia de seguridad por debajo de la pieza
- 4 Ahora el WinNC centra la hta. de nuevo en el taladro, conecta el cabezal y si es preciso el refrigerante y desplaza la hta. con el avance de introducción a la profundidad de introducción programada
- 5 Si se ha programado la hta. espera en la base del taladro y sale a continuación del mismo, realiza una orientación del cabezal y se desplaza de nuevo según la cota de excentricidad
- 6 A continuación el WinNC retira la hta. con el avance de posicionamiento previo a la distancia de seguridad y desde allí – si se ha programado – con FMAX a la 2ª distancia de seguridad.

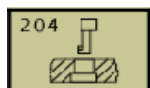
Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0.

El signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado en la profundización. Atención: El signo positivo profundiza en dirección del eje de la hta. positivo.

Introducir la longitud de la herramienta de forma que se mida la arista inferior de la misma y no la cuchilla. Para el cálculo de los puntos de partida de la profundización, el WinNC tiene en cuenta la longitud de las cuchillas de la herramienta y la dureza del material.



Ejemplo: Frases NC

```

11 CYCL DEF 204 REBAJE INVERSO
  Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
  Q249=+5 ;PROFUNDIDAD DE REBAJE
  Q250=20 ;GROSOR PIEZA
  Q251=3.5 ;MEDIDA EXCENTRICA
  Q252=15 ;LONGITUD CUCHILLA
  Q253=750 ;AVANCE POSICION. PREVIO
  Q254=200 ;AVANCE DE REBAJE
  Q255=0 ;TIEMPO DE ESPERA
  Q203=+20 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
  Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
  Q214=1 ;DIRECCION RETROCESO
  Q336=0 ;ANGULO CABEZAL

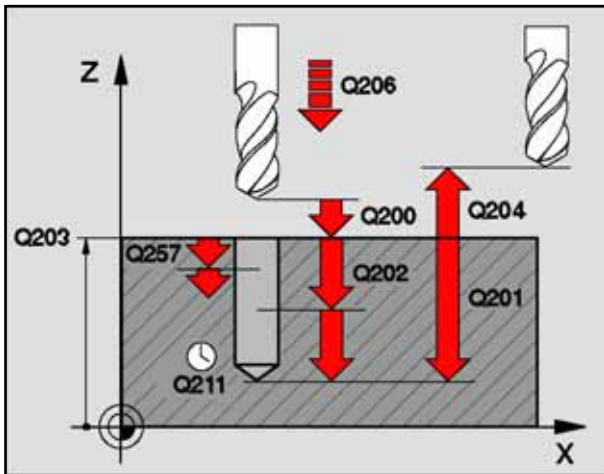
```



¡Peligro de colisión!

Deberá comprobarse donde se encuentra el extremo de la hta. cuando se programa una orientación del cabezal según el ángulo programado en Q336 (p.ej. en el modo de funcionamiento Posicionamiento manual). Elegir el ángulo para que el extremo de la herramienta esté paralelo al eje de coordenadas. Seleccionar la dirección de retroceso para que la herramienta se retire del borde del taladro.

- **Distancia de seguridad Q200** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad de introducción Q249** (valor incremental): Distancia entre la arista inferior de la pieza – base de la profundización. El signo positivo realiza la profundización en la dirección positiva del eje de la hta.
- **Grosor del material Q250** (valor incremental): Espesor de la pieza
- **Medida de excentricidad Q251** (valor incremental): Medida de excentricidad; se obtiene de la hoja de datos de la herramienta
- **Altura de la cuchilla Q252** (valor incremental): Distancia entre parte inferior de la barra portaherramientas – cuchilla principal; se obtiene de la hoja de datos de la herramienta
- **Avance de posicionamiento previo Q253**: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en la pieza o bien al salir de la misma en mm/min
- **Avance de profundización Q254**: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en mm/min
- **Tiempo de espera Q255**: Tiempo de espera en segundos en la base de la profundización
- **Coord. de la superficie de la pieza Q203** (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad Q204** (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Dirección de retroceso (0/1/2/3/4) Q214**: Determina la dirección en la cual el WinNC retira la hta. según la cota de excentricidad (después de la orientación del cabezal); no se puede programar el valor 0
 - 1 retirar la hta. en la dirección negativa del eje principal
 - 2 retirar la hta. en la dirección negativa del eje transversal
 - 3 retirar la hta. en la dirección positiva del eje principal
 - 4 retirar la hta. en la dirección positiva del eje transversal
- **Angulo para la orientación del cabezal Q336** (valor absoluto): Angulo sobre el cual el WinNC posiciona la hta. antes de la profundización y antes de retirarla del taladro



TALADRADO PROFUNDO UNIVERSAL (ciclo 205)

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. taladra con el avance F programado hasta el primer paso de profundización
- 3 En caso de haber programado el arranque de viruta, el WinNC retira la hta. según el valor de retroceso programado. Cuando se trabaja sin arranque de viruta, el WinNC retira la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad y a continuación de nuevo con FMAX a la distancia de posición previa sobre el primer paso de profundización
- 4 A continuación la hta. taladra con el avance programado hasta el siguiente paso de profundización. El paso de profundización se reduce en cada aproximación según el valor de reducción, – en caso de que se haya programado
- 5 El WinNC repite este proceso (2-4) hasta alcanzar la profundidad de taladrado
- 6 En la base del taladro la hta. espera – si se ha programado – para el desahogo de viruta y se retira con avance de retroceso a la distancia de seguridad. En el caso de haber programado una 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. a dicha distancia con FMAX

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:
 Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0.
 En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo.

**Ejemplo: Frases NC**

11 CYCL DEF 205 TALADRADO PROF. UNIVERSAL

Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD

Q201=-80 ;PROF.

Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR

Q202=15 ;PASO DE PROFUNDIZACIÓN

Q203=+100 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA

Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD

Q212=0.5 ;VALOR DE REDUCCION

Q205=3 ;PASO PROF. MINIMO

Q258=0.5 ;DIST. PARADA PREVIA ARRIBA

Q259=1 ;DIST. PARADA PREVIA ABAJO

Q257=5 ;PROF. TALADRADO ROTURA DE VIRUTA

Q256=0.2 ;RETROCESO PARA ROTURA DE VIRUTA

Q211=0.25 ;TIEMPO DE ESPERA ABAJO

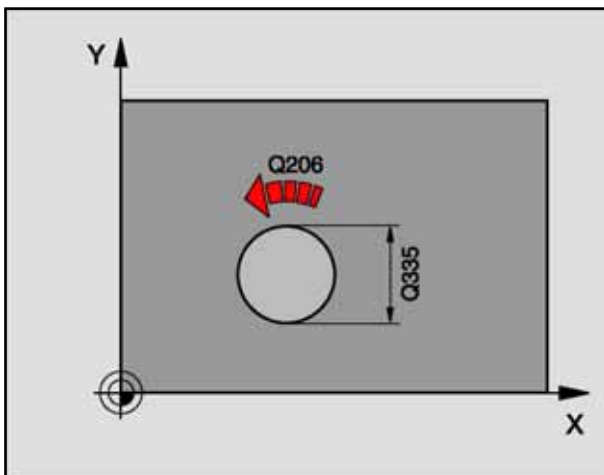
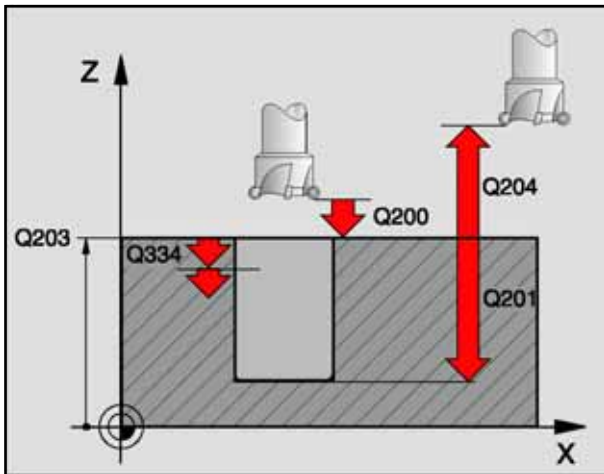
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad** Q201 (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – base del taladro (extremo del cono del taladro)
- **Avance al profundizar** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. al taladrar en mm/min
- **Paso de profundización** Q202 (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. La profundidad de taladrado no tiene porqué ser múltiplo del paso de profundización. El WinNC se desplaza en un sólo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:
 - El paso de profundización y la profundidad total son iguales
 - El paso de profundización es mayor a la profundidad total
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Valor de reducción** Q212 (valor incremental): Valor según el cual el WinNC reduce el paso de profundización Q202
- **Profundidad de pasada mínima** Q205 (valor incremental): en caso de haber programado un valor de reducción, el WinNC limita la aproximación al valor programado en Q205
- **Distancia de parada previa arriba** Q258 (valor incremental): Distancia de seguridad para el posicionamiento en marcha rápida, cuando el WinNC desplaza de nuevo la hta. después de un retroceso del taladro al primer paso de profundización; valor de la primera aproximación
- **Distancia de parada previa abajo** Q259 (valor incremental): Distancia de seguridad para el posicionamiento en marcha rápida, cuando el WinNC desplaza de nuevo la hta. después de un retroceso del taladro al primer paso de profundización actual; valor de la última aproximación

Nota:

Si se programa Q258 diferente a Q259, el WinNC modifica de forma regular la distancia de posición previa entre la primera y la última aproximación.

- **Profundidad de taladrado hasta el arranque de viruta** Q257 (valor incremental): Aproximación, después de la cual el WinNC realiza el arranque de viruta. Si se programa 0 no se realiza el arranque de viruta
- **Retroceso para la rotura de viruta** Q256 (valor incremental): Valor según el cual el WinNC retira la hta. para el arranque de viruta
- **Tiempo de espera abajo** Q211: Tiempo en segundos que la hta. espera en la base del taladro

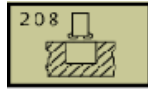
FRESADO DE TALADRO (ciclo 208)



- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza y alcanza el diámetro programado sobre un círculo de redondeo (en caso de que exista espacio)
- 2 La hta. taladra con el avance F programado hasta la profundidad programada según una hélice
- 3 Una vez alcanzada la profundidad de taladrado, el WinNC recorre de nuevo un círculo completo para retirar el material sobrante de la profundización
- 4 A continuación el WinNC posiciona la hta. de nuevo en el centro del taladro
- 5 Al final el WinNC retira la hta. con FMAX a la distancia de seguridad. En el caso de haber programado una 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. a dicha distancia con FMAX

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Si se ha programado un diámetro de taladrado igual al diámetro de la hta., el WinNC taladra sin interpolación helicoidal directamente a la profundidad programada.



- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad** Q201 (valor incremental): Distancia superficie pieza – base del taladro
- **Avance al profundizar** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. al taladrar según una hélice en mm/min
- **Paso de la hélice** Q334 (valor incremental): Medida, según la cual la hta. se aproxima cada vez según una hélice (=360°)

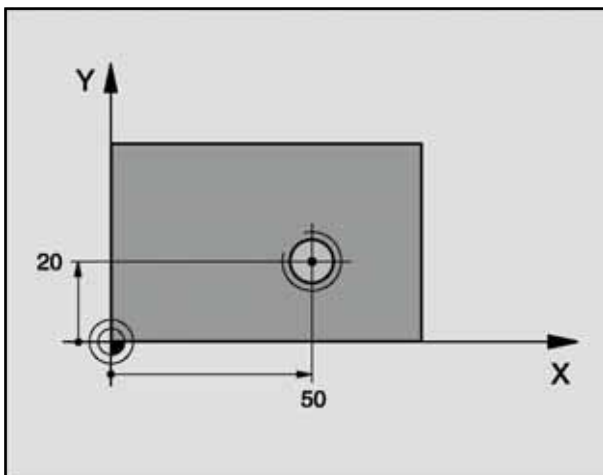
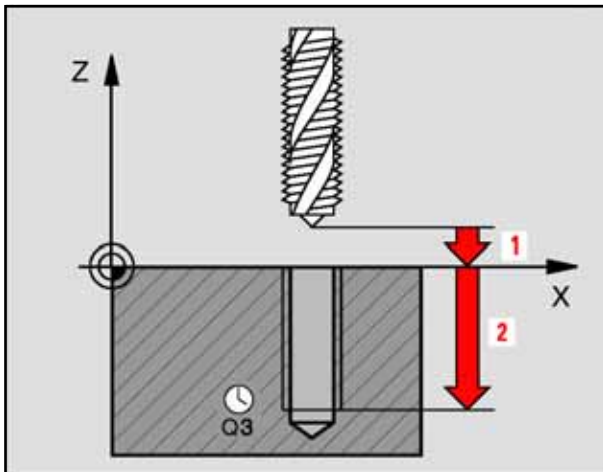
Ejemplo: Frases NC

12 CYCL DEF 208 FRESADO DE TALADRO
 Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
 Q201=-80 ;PROFUNDIDAD
 Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
 Q334=1.5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA
 Q203=+100 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
 Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
 Q335=25 ;DIAMETRO NOMINAL
 Q342=0 ;DIAMETRO PREINDICADO

Nota:

Cuando la aproximación es demasiado grande debe prestarse atención a que no se dañen la herramienta o la pieza.

- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Diámetro nominal** Q335 (valor absoluto): Diámetro de taladrado. Si se programa el diámetro nominal igual al diámetro de la hta., el WinNC taladra directamente hasta la profundidad programada sin interpolación helicoidal.
- **Diámetro pretaladrado** Q342 (valor absoluto): Si se programa en Q342 un valor mayor a 0, el WinNC ya no realiza ninguna comprobación relativa a las proporciones del diámetro nominal y el de la hta. De esta forma se pueden fresar taladros, cuyo diámetro sea mayor al doble del diámetro de la hta.



Ejemplo: Frases NC

```

24 L Z+100 R0 FMAX
25 CYCL DEF 2.0 ROSCADO
26 CYCL DEF 2.1 DIST. 3
27 CYCL DEF 2.2 PROF. -20
28 CYCL DEF 2.3 T.ESP. 0.4
29 CYCL DEF 2.4 F100
30 L X+50 Y+20 FMAX M3
31 L Z+3 FMAX M99

```

ROSCADO con macho (ciclo 2)

- 1 La hta. se desplaza hasta la profundidad del taladro en una sola pasada.
- 2 Después se invierte la dirección de giro del cabezal y la hta. retrocede a la posición inicial una vez transcurrido el tiempo de espera.
- 3 En la posición inicial se invierte de nuevo la dirección de giro del cabezal

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida en el eje de la hta. (distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza). En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. La herramienta debe estar sujeta mediante un sistema de compensación de longitudes. La compensación de longitud tiene en cuenta la tolerancia del avance y de las revoluciones durante el mecanizado. Mientras se ejecuta el ciclo no está activado el potenciómetro de override de las revoluciones. El potenciómetro para el override del avance está limitado (determinado por el constructor de la máquina, consultar en el manual de la máquina). Para el roscado a derechas activar el cabezal con M3, para el roscado a izquierdas con M4

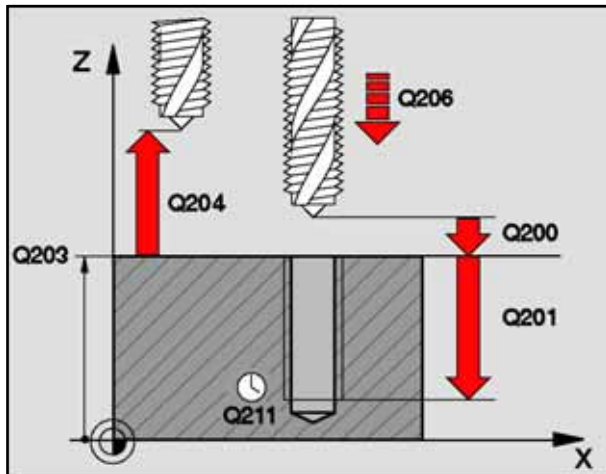
- **Distancia de seguridad 1** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición de partida) – superficie de la pieza; valor orientativo: 4x paso de roscado
- **Profundidad de taladrado 2** (longitud de la rosca, valor incremental): Distancia superficie de la pieza – final de la rosca
- **2.3 Tiempo de espera en segundos:** Programar un valor entre 0 y 0,5 segundos, para evitar un acañamiento de la hta. al retroceder
- **2.4 Avance F:** Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el roscado

Cálculo del avance: $F = S \times p$

F: Avance mm/min)

S: Revoluciones del cabezal (rpm)

p: Paso de roscado (mm)

**Ejemplo: Frases NC**

25 CYCL DEF 206 ROSCADO NUEVO
Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
Q211=0.25 ;TIEMPO DE ESPERA ABAJO
Q203=+25 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD

**Cálculo del avance: $F = S \times p$**

F: Avance mm/min)

S: Revoluciones del cabezal (rpm)

p: Paso de roscado (mm)

NUEVO ROSCADO con macho (ciclo 206)

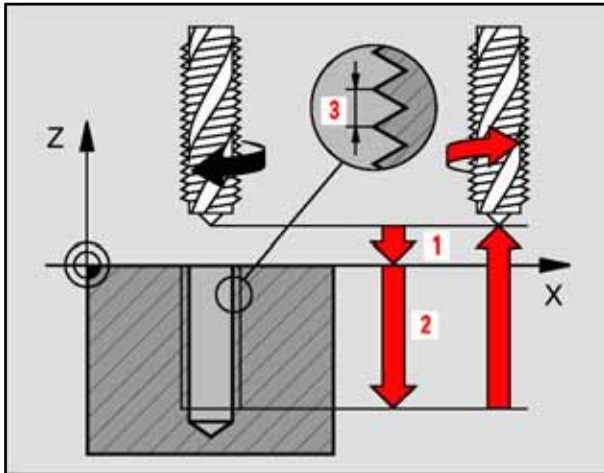
- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. se desplaza hasta la profundidad del taladro en una sola pasada.
- 3 Después se invierte la dirección de giro del cabezal y la hta. retrocede a la distancia de seguridad una vez transcurrido el tiempo de espera. En el caso de haber programado una 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. a dicha distancia con FMAX
- 4 A la distancia de seguridad se invierte de nuevo la dirección de giro del cabezal

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. La herramienta debe estar sujeta mediante un sistema de compensación de longitudes. La compensación de longitud tiene en cuenta la tolerancia del avance y de las revoluciones durante el mecanizado. Mientras se ejecuta el ciclo no está activado el potenciómetro de override de las revoluciones. El potenciómetro para el override del avance está limitado (determinado por el constructor de la máquina, consultar en el manual de la máquina). Para el roscado a derechas activar el cabezal con M3, para el roscado a izquierdas con M4.

- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición inicial) – superficie de la pieza; valor orientativo: 4x paso de roscado
- **Profundidad de taladrado** Q201 (longitud de la rosca, valor incremental): Distancia superficie de la pieza – final de la rosca
- **Avance F** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el roscado
- **Tiempo de espera abajo** Q211: Programar un valor entre 0 y 0,5 segundos, para evitar un acúñamiento de la hta. al retirarla
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2º distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza

ROSCADO RIGIDO GS (ciclo 17)



El WinNC realiza el roscado en varios pasos sin compensación de la longitud.

Las ventajas en relación al ciclo de roscado con macho son las siguientes:

- Velocidad de mecanizado más elevada
- Se puede repetir el mismo roscado ya que en la llamada al ciclo el cabezal se orienta sobre la posición 0°
- Campo de desplazamiento del eje del cabezal más amplio ya que se suprime la compensación

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

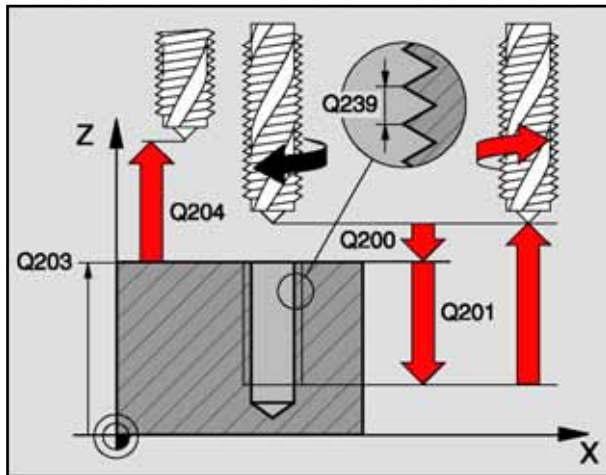
Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida en el eje de la hta. (distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza) El signo del parámetro Profundidad de taladrado determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. La herramienta debe estar sujeta mediante un sistema de compensación de longitudes. El WinNC calcula el avance dependiendo del número de revoluciones. Si se gira el potenciómetro de override para las revoluciones durante el roscado, el WinNC regula automáticamente el avance. El potenciómetro para el override del avance está inactivo. El cabezal se para al final del ciclo. Antes del siguiente mecanizado conectar de nuevo el cabezal con M3 (o M4).



Ejemplo: Frases NC

```
18 CYCL DEF 17.0 ROSCADO RIGIDO
19 CYCL DEF 17.1 DIST. 2
20 CYCL DEF 17.2 PROF. -20
21 CYCL DEF 17.3 PASO ROSCA +1
```

- **Distancia de seguridad 1** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición de partida) – superficie de la pieza
- **Profundidad de taladrado 2** (valor incremental): Distancia entre superficie de la pieza (principio de la rosca) – final de la rosca
- **Paso de roscado 3**: Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
 - + = rosca a derechas
 - = rosca a izquierdas



ROSCADO RIGIDO GS NUEVO (ciclo 207)

El WinNC realiza el roscado en varios pasos sin compensación de la longitud.

Las ventajas en relación al ciclo de roscado con macho son las siguientes: Véase „ROSCADO RIGIDO GS (ciclo 17)“.

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. se desplaza hasta la profundidad del taladro en una sólo pasada.
- 3 Después se invierte la dirección de giro del cabezal y la hta. retrocede a la distancia de seguridad una vez transcurrido el tiempo de espera. En el caso de haber programado una 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. a dicha distancia con FMAX
- 4 El WinNC detiene el cabezal a la distancia de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. El signo del parámetro Profundidad de taladrado determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. La herramienta debe estar sujeta mediante un sistema de compensación de longitudes. El WinNC calcula el avance dependiendo del número de revoluciones. Si se gira el potenciómetro de override para las revoluciones durante el roscado, el WinNC regula automáticamente el avance. El potenciómetro para el override del avance está inactivo. El cabezal se para al final del ciclo. Antes del siguiente mecanizado conectar de nuevo el cabezal con M3 (o M4).



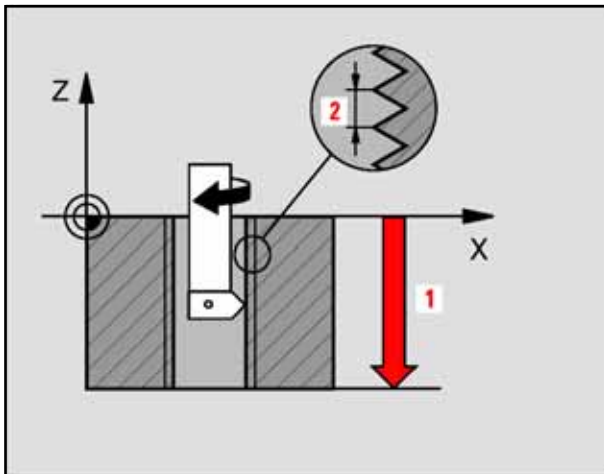
Ejemplo: Frases NC

26 CYCL DEF 207 ROSCADO RIGIDO GS NUEVO

Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD
 Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
 Q239=+1 ;PASO DE ROSCADO
 Q203=+25 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
 Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD

- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición inicial) – superficie de la pieza
- **Profundidad de taladrado** Q201 (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – final de la rosca
- **Paso de roscado** Q239 Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
 + = rosca a derechas
 – = rosca a izquierdas
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza

ROSCADO A CUCHILLA (ciclo 18)



El ciclo 18 ROSCADO A CUCHILLA desplaza la hta., con cabezal controlado, desde la posición actual con las revoluciones activadas a la profundidad programada. En la base del taladro tiene lugar una parada del cabezal.

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. El signo del parámetro Profundidad de la rosca determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. La herramienta debe estar sujeta mediante un sistema de compensación de longitudes. El WinNC calcula el avance dependiendo del número de revoluciones. Si se gira el potenciómetro de override para las revoluciones durante el roscado, el WinNC regula automáticamente el avance. El potenciómetro para el override del avance está inactivo. El WinNC conecta y desconecta automáticamente el cabezal. No programar M3 o M4 antes de la llamada al ciclo.



Ejemplo: Frases NC

22 CYCL DEF 18.0 ROSCADO A CUCHILLA

23 CYCL DEF 18.1 PROF. -20

24 CYCL DEF 18.2 PASO ROSCA +1

- **Profundidad de taladrado 1:** Distancia posición actual de la hta. – final de la rosca El signo de la profundidad determina la dirección del mecanizado („-“ corresponde a la dirección negativa en el eje de la hta.)
- **Paso de roscado 2:** Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
 - + = roscado a derechas (M3 cuando la profundidad del taladro es negativa)
 - = roscado a izquierdas (M4 cuando la profundidad del taladro es negativa)

ROSCADO CON ARRANQUE DE VIRUTA (ciclo 209)

El WinNC mecaniza el roscado en varias aproximaciones a la profundidad programada. Mediante un parámetro se determina si el arranque de viruta se saca por completo del taladro o no.

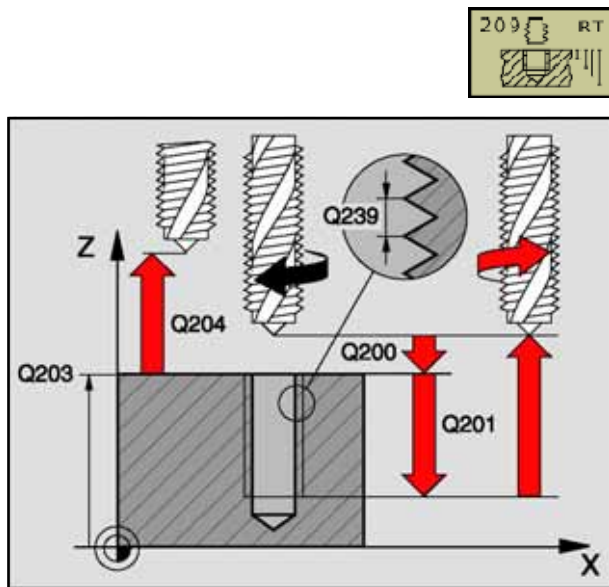
- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza y realiza allí una orientación del cabezal
- 2 La hta. se desplaza al paso de profundización programado, invierte la dirección de giro del cabezal y retrocede –según se haya definido– un determinado valor o se retira del taladro para poder sacarla
- 3 Después se vuelve a invertir la dirección de giro del cabezal y se desplaza al siguiente paso de profundización
- 4 El WinNC repite este proceso (2 a 3) hasta haber alcanzado la profundidad de roscado programada
- 5 A continuación la hta. retrocede a la distancia de seguridad. En el caso de haber programado una 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. a dicha distancia con FMAX
- 6 El WinNC detiene el cabezal a la distancia de seguridad



Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. El signo del parámetro Profundidad de la rosca determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. La herramienta debe estar sujeta mediante un sistema de compensación de longitudes. El WinNC calcula el avance dependiendo del número de revoluciones. Si durante el roscado se gira el potenciómetro de override de las revoluciones, el WinNC regula automáticamente el avance. El potenciómetro para el override del avance está inactivo. El cabezal se para al final del ciclo. Antes del siguiente mecanizado conectar de nuevo el cabezal con M3 (o M4).

**Ejemplo: Frases NC**

26 CYCL DEF 209 TALADRO ROSCA ROTURA
VIRUTA

Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD

Q201=-20 ;PROFUNDIDAD

Q239=+1 ;PASO DE ROSCADO

Q203=+25 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA

Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD

Q257=5 ;PROF. TALADRADO ROTURA DE
VIRUTA

Q256=+25 ;DIST. RETIR. ROTURA

Q336=50 ;ANGULO DEL CABEZAL

- **Distancia de seguridad Q200** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición inicial) – superficie de la pieza
- **Profundidad de roscado Q201** (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – final de la rosca
- **Paso de roscado Q239** Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o izquierdas:
 - + = rosca a derechas
 - = rosca a izquierdas
- **Coord. de la superficie de la pieza Q203** (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad Q204** (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Profundidad de taladrado hasta el arranque de viruta Q257** (valor incremental): Aproximación, después de la cual el WinNC realiza el arranque de viruta.
- **Retroceso en el arranque de viruta Q256**: El WinNC multiplica el paso Q239 con el valor programado y hace retroceder a la hta. en el arranque de viruta según dicho valor calculado. Si se programa Q256 = 0, el WinNC retira la hta. del taladro para soltarla (a la distancia de seguridad)
- **Angulo para la orientación del cabezal Q336** (valor absoluto): Angulo sobre el cual el WinNC posiciona la hta. antes del roscado De esta forma si es preciso se puede reparar la rosca

Nociones básicas sobre el fresado de rosca

Roscado inter.	Paso	Tipo de fresado	Dirección
a derechas	+	+1 (RL)	Z+
a izquierdas	-	-1 (RR)	Z+
a derechas	+	-1 (RR)	Z-
a izquierdas	-	+1 (RL)	Z-
Roscado exterior	Paso	Tipo de fresado	Dirección
a derechas	+	+1 (RL)	Z-
a izquierdas	-	-1 (RR)	Z-
a derechas	+	-1 (RR)	Z+
a izquierdas	-	+1 (RL)	Z+

Condiciones

- Como, en el fresado de roscas, normalmente se producen daños en el perfil de roscado, se precisan generalmente correcciones específicas de la hta., que se obtienen del catálogo de la herramienta o que puede consultar al fabricante de herramientas. La corrección se realiza en el TOOL CALL mediante el radio delta DR
- Los ciclos 262, 263, 264 y 267 sólo pueden emplearse con herramientas que giren a derechas. Para el ciclo 265 se pueden utilizar herramientas que giren a derechas e izquierdas
- La dirección del mecanizado se determina mediante los siguientes parámetros de introducción: Signo del paso de roscado Q239 (+ = roscado a derechas / - = roscado a izquierdas) y tipo de fresado Q351 (+1 = sincronizado / -1 = a contramarcha). En base a la siguiente tabla se puede ver la relación entre los parámetros de introducción en las htas. que giran a derechas.

Nota:

El avance para el fresado de roscado que se programa se refiere a la cuchilla de la herramienta. Pero como el WinNC visualiza el avance en relación a la trayectoria, el valor visualizado no coincide con el valor programado.

El sentido de giro del roscado se modifica si se ejecuta un ciclo de fresado de rosca junto con el ciclo 8 ESPEJO en sólo un eje.



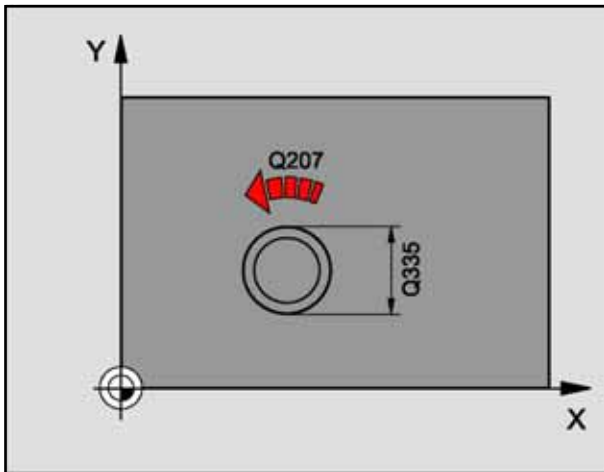
¡Peligro de colisión!



En las profundizaciones debe programarse siempre el mismo signo ya que los ciclos contienen procesos que dependen unos de otros. La secuencia en la cual se decide la dirección del mecanizado se describe en el ciclo correspondiente. Si p.ej. se quiere repetir un ciclo con sólo una profundización, se programa en la profundidad de la rosca 0, con lo cual la dirección del mecanizado se determina por la profundidad.

¡Comportamiento en caso de rotura de la herramienta

Si se rompe la hta. durante el roscado a cuchilla, Vd. deberá detener la ejecución del programa, cambiar al modo de funcionamiento Posicionamiento manual y desplazar la hta. linealmente sobre el centro del taladro. A continuación ya se puede retirar la hta. del eje y cambiarla.



FRESADO DE ROSCA (ciclo 262)

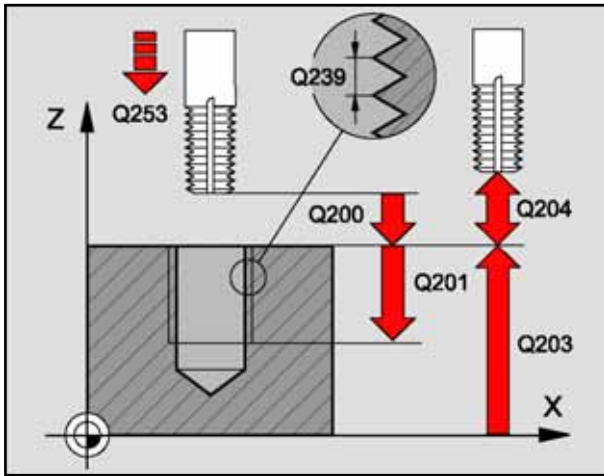
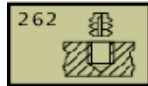
- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. se desplaza con el avance programado posicionamiento previo sobre el plano de partida, que se obtiene del signo del paso de roscado, del tipo de fresado y del número de pasos para repasar
- 3 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente en un movimiento helicoidal al diámetro de la rosca Para ello, antes del movimiento de aproximación helicoidal se realiza un movimiento de compensación del eje de la herramienta, para poder comenzar con la trayectoria del roscado sobre el plano inicial programado
- 4 Dependiendo del parámetro para el repaso, la hta. fresa la rosca en un movimiento helicoidal, con varios o con un movimiento continuo
- 5 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 6 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. El signo del parámetro profundidad de roscado determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. El movimiento de aproximación al diámetro nominal de la rosca se efectúa en un semicírculo desde el centro. Si el diámetro de la herramienta es 4 veces el paso de roscado menor al diámetro nominal de la rosca, se realiza un posicionamiento previo lateral.

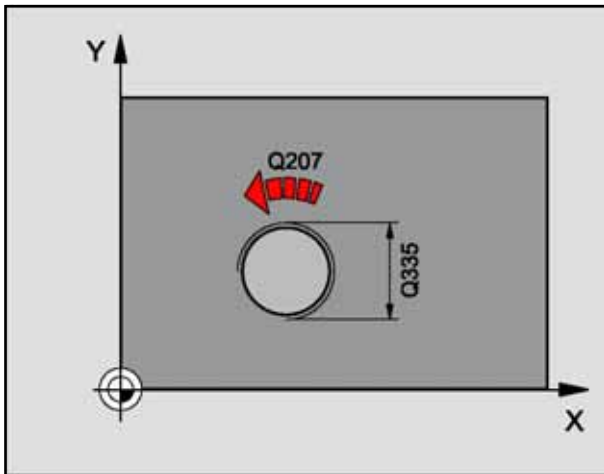




Ejemplo: Frases NC

25 CYCL DEF 262 FRESADO DE ROSCA
Q335=10 ;DIAMETRO NOMINAL
Q239=+1,5 ;PASO DE ROSCA
Q201=-20 ;PROF. ROSCADO
Q355=0 ;REPASAR
Q253=750 ;AVANCE POSICIONAMIENTO
PREVIO
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO
Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD
Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO

- **Diámetro nominal** Q335: Diámetro nominal de la rosca
- **Paso de roscado** Q239: Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
+ = rosca a derechas
- = rosca a izquierdas
- **Profundidad de la rosca** Q201 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca
- **Repasar** Q355: Número de pasos de roscado según los cuales se desplaza la hta., véase la figura abajo a la derecha
0 = una hélice de 360° a la profundidad de la rosca
1 = hélice continua en toda la longitud de la rosca
>1 = varias trayectorias helicoidales con aproximación y salida, entre las cuales el WinNC desplaza la hta. según el valor de Q355 por el paso
- **Avance del posicionamiento previo** Q253: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en la pieza o bien al salir de la misma en mm/min
- **Tipo de fresado** Q351: Tipo de fresado
+1 = fresado sincronizado
-1 = fresado a contramarcha
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia entre el extremo de la hta. y la superficie de la pieza
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Avance de fresado** Q207: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min

**Nota:**

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. Los signos de los parámetros profundidad de roscado, profundidad de introducción o bien profundidad frontal, determinan la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. La dirección del mecanizado se decide en base a la siguiente secuencia:

1º Profundidad de roscado

2ª Profundidad de introducción

3º Profundidad frontal

En caso de programar en uno de los parámetros de profundización el valor 0, el WinNC no ejecuta dicho paso de mecanizado. Si se quiere profundizar frontalmente, se define el parámetro de la profundidad de introducción con el valor 0. La profundidad de roscado debe ser como mínimo una tercera parte del paso de roscado menor a la profundidad de introducción.

FRESADO DE ROSCA AVELLANADA (ciclo 263)

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

Profundización

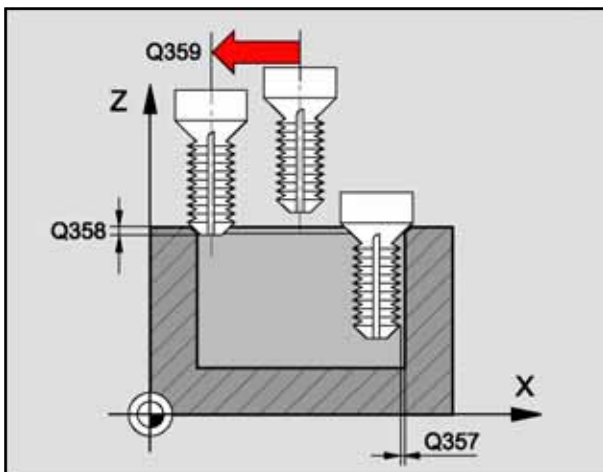
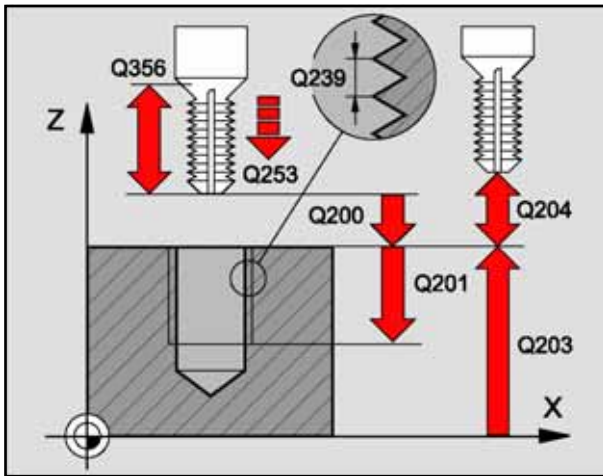
- 2 La hta. se desplaza con avance de posicionamiento previo a la profundidad de introducción menos la distancia de seguridad y a continuación con avance de introducción a la profundidad de introducción programada
- 3 En el caso de haberse programado una distancia de seguridad lateral, el WinNC posiciona la hta. inmediatamente con el avance de posicionamiento previo a la profundidad de introducción
- 4 A continuación el WinNC, según las proporciones de espacio, retira la hta. del centro o se aproxima con posicionamiento previo lateral al diámetro del núcleo de forma suave y realiza un movimiento circular

Introducción frontal

- 5 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo a la profundidad de introducción frontal
- 6 El WinNC posiciona la hta. sin corrección fuera del centro mediante un semicírculo a la desviación frontal y realiza un movimiento circular con el avance de introducción
- 7 A continuación el WinNC desplaza la hta. de nuevo sobre un semicírculo al centro del taladro

Fresado de rosca

- 8 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo programado sobre el plano inicial, que se obtiene del signo del paso de roscado y del tipo de fresado
- 9 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente en un movimiento helicoidal al diámetro de la rosca y fresa la rosca con un movimiento de líneas helicoidales de 360°
- 10 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 11 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad

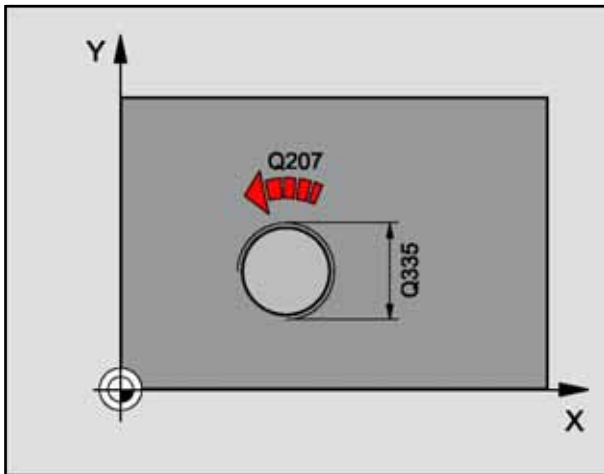


Ejemplo: Frases NC

25 CYCL DEF 263 FRESADO ROSCA
AVELLANADA

Q335=10 ;DIAMETRO NOMINAL
Q239=+1,5 ;PASO DE ROSCA
Q201=-16 ;PROFUNDIDAD DE ROSCADO
Q356=-20 ;PROF. INTRODUCCION
Q253=750 ;AVANCE POSICIONAMIENTO
PREVIO
Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO
Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD
Q357=0,2 ;DIST. SEGURIDAD LATERAL
Q358=+0 ;PROF. FRONTAL
Q359=+0 ;DESVIO FRONTAL
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD
Q254=150 ;AVANCE DE REBAJE
Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO

- **Diámetro nominal** Q335: Diámetro nominal de la rosca
- **Paso de roscado** Q239: Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
+ = roscado a derechas
- = rosca a izquierdas
- **Profundidad de la rosca** Q201 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca
- **Profundidad de introducción** Q356: (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la hta.
- **Avance del posicionamiento previo** Q253: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en la pieza o bien al salir de la misma en mm/min
- **Tipo de fresado** Q351: Tipo de fresado con M03
+1 = fresado sincronizado
-1 = fresado a contramarcha
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia entre el extremo de la hta. y la superficie de la pieza
- **Distancia de seguridad lateral** Q357 (valor incremental): Distancia entre la cuchilla y la pared del taladro
- **Profundidad de fresado frontal** Q358 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la hta. en la profundización frontal
- **Desvío en la profundización frontal** Q359 (valor incremental): Distancia según la cual el WinNC desplaza el centro de la hta. desde el centro del taladro
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Avance de profundización** Q254: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en mm/min
- **Avance de fresado** Q207: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min

**Nota:**

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

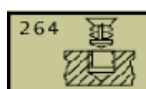
Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. Los signos de los parámetros profundidad de roscado, profundidad de introducción o bien profundidad frontal, determinan la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. La dirección del mecanizado se decide en base a la siguiente secuencia:

1º Profundidad de roscado

2ª Profundidad de taladrado

3º Profundidad frontal

En caso de programar en uno de los parámetros de profundización el valor 0, el WinNC no ejecuta dicho paso de mecanizado. La profundidad de roscado debe ser como mínimo una tercera parte del paso de roscado menor a la profundidad de taladrado.



FRESADO DE ROSCA EN TALADRO (ciclo 264)

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

Taladrar

- 2 La hta. taladra con el avance para el paso de profundización programado hasta el primer paso de profundización
- 3 En caso de haber programado el arranque de viruta, el WinNC retira la hta. según el valor de retroceso programado. Cuando se trabaja sin arranque de viruta, el WinNC retira la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad y a continuación de nuevo con FMAX a la distancia de posición previa sobre el primer paso de profundización
- 4 A continuación la hta. taladra con el avance programado hasta el siguiente paso de profundización.
- 5 El WinNC repite este proceso (2-4) hasta alcanzar la profundidad de taladrado

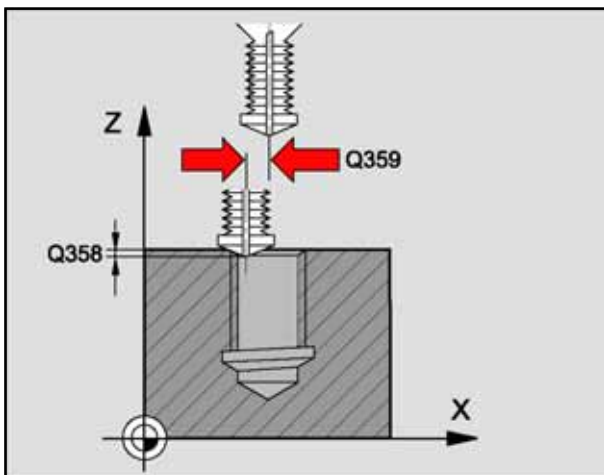
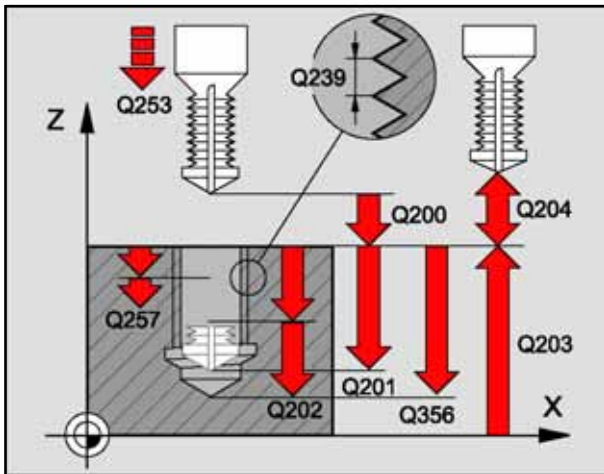
Introducción frontal

- 6 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo a la profundidad de introducción frontal
- 7 El WinNC posiciona la hta. sin corrección fuera del centro mediante un semicírculo a la desviación frontal y realiza un movimiento circular con el avance de introducción
- 8 A continuación el WinNC desplaza la hta. de nuevo sobre un semicírculo al centro del taladro

Fresado de rosca

- 9 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo programado sobre el plano inicial, que se obtiene del signo del paso de roscado y del tipo de fresado
- 10 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente en un movimiento helicoidal al diámetro de la rosca y fresa la rosca con un movimiento de líneas helicoidales de 360°
- 11 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 12 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad

- **Diámetro nominal** Q335: Diámetro nominal de la rosca
- **Paso de roscado** Q239: Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
 - + = roscado a derecha
 - = rosca a izquierdas



Ejemplo: Frases NC

25 CYCL DEF 264 FRESADO DE ROSCA EN TALADRO

Q335=10 ;DIAMETRO NOMINAL
 Q239=+1,5 ;PASO DE ROSCA
 Q201=-16 ;PROFUNDIDAD DE ROSCADO
 Q356=-20 ;PROF. DE TALADRADO
 Q253=750 ;AVANCE POSICIONAMIENTO PREVIO
 Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO
 Q202=5 ;PASO DE PROFUNDIZACIÓN
 Q258=0,2 ;DISTANCIA PARADA PREVIA
 Q257=5;PROF. TALADRADO ROTURA DE VIRUTA
 Q256=0,2 ;RETROCESO PARA ROTURA DE VIRUTA
 Q358=+0 ;PROF. FRONTAL
 Q359=+0 ;DESVIO FRONTAL
 Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD
 Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
 Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD
 Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
 Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO

- **Profundidad de la rosca** Q201 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca
- **Profundidad de taladrado** Q356: (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base del taladro
- **Avance del posicionamiento previo** Q253: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en la pieza o bien al salir de la misma en mm/min
- **Tipo de fresado** Q351: Tipo de fresado
 +1 = fresado sincronizado
 -1 = fresado a contramarcha
- **Paso de profundización** Q202 (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. La profundidad de taladrado no tiene porqué ser múltiplo del paso de profundización. El WinNC se desplaza en un sólo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:
 - El paso de profundización y la profundidad total son iguales
 - El paso de profundización es mayor a la profundidad total
- **Distancia de parada previa arriba** Q258 (valor incremental): Distancia de seguridad para el posicionamiento en marcha rápida, cuando el WinNC desplaza de nuevo la hta. después de un retroceso del taladro al paso de profundización actual
- Profundidad de taladrado hasta el arranque de **viruta** Q257 (valor incremental): Aproximación, después de la cual el WinNC realiza el arranque de viruta. Si se programa 0 no se realiza el arranque de viruta
- **Retroceso en la rotura de viruta** Q256 (valor incremental): Valor según el cual el WinNC retira la hta. para el arranque de viruta
- **Profundidad de fresado frontal** Q358 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la hta. en la profundización frontal
- **Desvío en la profundización frontal** Q359 (valor incremental): Distancia según la cual el WinNC desplaza el centro de la hta. desde el centro del taladro
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia entre el extremo de la hta. y la superficie de la pieza
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Avance al profundizar** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. al taladrar en mm/min
- **Avance de fresado** Q207: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min

FRESADO DE ROSCA HELICOIDAL EN TALADRO (ciclo 265)

- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

Introducción frontal

- 2 Durante la profundización antes del roscado, la hta. se desplaza con el avance de profundización a la profundidad de introducción frontal. En el proceso de profundización después del roscado el WinNC desplaza la hta. a la profundidad de introducción con el avance de posicionamiento previo.
- 3 El WinNC posiciona la hta. sin corrección fuera del centro mediante un semicírculo a la desviación frontal y realiza un movimiento circular con el avance de introducción
- 4 A continuación el WinNC desplaza la hta. de nuevo sobre un semicírculo al centro del taladro

Fresado de rosca

- 5 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo programado sobre el plano inicial para realizar el roscado
- 6 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente en un movimiento helicoidal al diámetro de la rosca
- 7 El WinNC desplaza la hta. sobre una hélice continua hacia abajo hasta alcanzar la profundidad de roscado
- 8 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 9 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad



Nota:

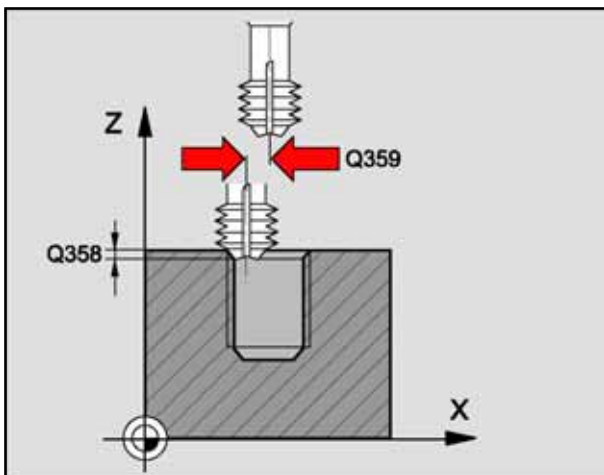
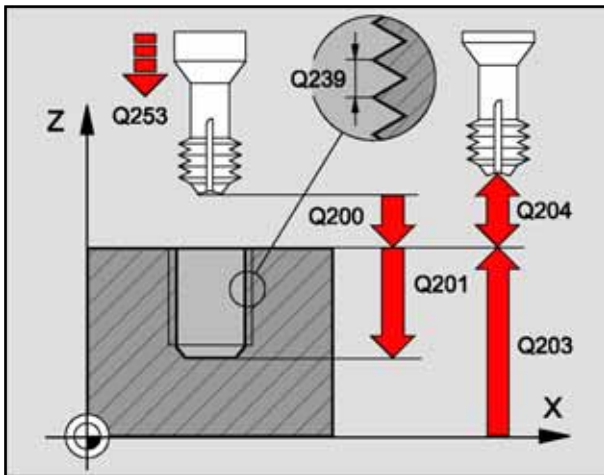
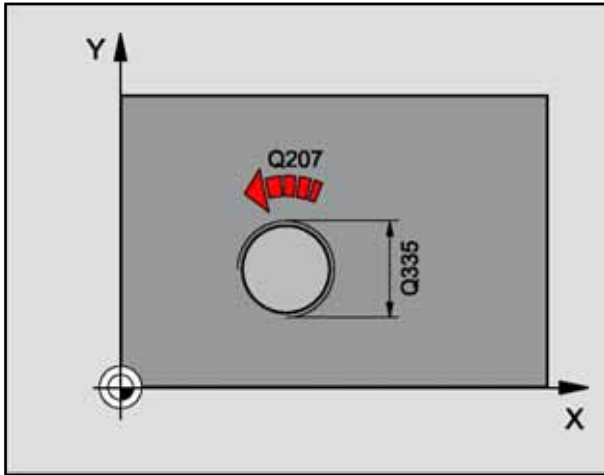
Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto inicial (centro del taladro) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. El signo de los parámetros profundidad de roscado o profundidad frontal determinan la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. La dirección del mecanizado se decide en base a la siguiente secuencia:

1º Profundidad de roscado

2ª Profundidad frontal

En caso de programar en uno de los parámetros de profundización el valor 0, el WinNC no ejecuta dicho paso de mecanizado. El tipo de fresado (sincronizado/a contramarcha) depende de si la rosca es a izquierdas o derechas y del sentido de giro de la herramienta, ya que sólo es posible la dirección de mecanizado entrando desde la superficie de la pieza.

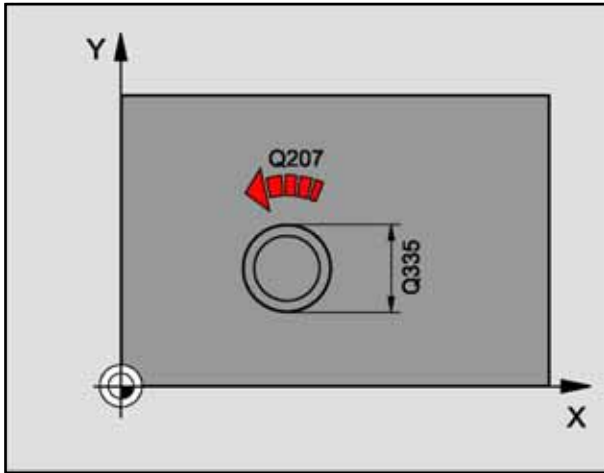


- **Diámetro nominal** Q335: Diámetro nominal de la rosca
- **Paso de roscado** Q239: Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
+ = roscado a derechas
- = roscado a izquierdas
- **Profundidad de la rosca** Q201 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca
- **Avance del posicionamiento previo** Q253: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en la pieza o bien al salir de la misma en mm/min
- **Profundidad de fresado frontal** Q358 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la hta. en la profundización frontal
- **Desvío en la profundización frontal** Q359 (valor incremental): Distancia según la cual el WinNC desplaza el centro de la hta. desde el centro del taladro
- **Proceso de profundización** Q360: Ejecución del chafán
0 = antes del roscado
1 = después del roscado
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia entre el extremo de la hta. y la superficie de la pieza
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Avance de profundización** Q254: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en mm/min
- **Avance de fresado** Q207: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min

Ejemplo: Frases NC

25 CYCL DEF 265 FRESADO DE ROSCA HELICOIDAL EN TALADRO

Q335=10 ;DIAMETRO NOMINAL
 Q239=+1,5 ;PASO DE ROSCA
 Q201=-16 ;PROFUNDIDAD DE ROSCADO
 Q253=750 ;AVANCE POSICIONAMIENTO PREVIO
 Q358=+0 ;PROF. FRONTAL
 Q359=+0 ;DESVIO FRONTAL
 Q360=0 ;PROFUNDIZACIÓN
 Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD
 Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
 Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD
 Q254=150 ;AVANCE DE REBAJE
 Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO

**Nota:**

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida (centro de la isla) en el plano de mecanizado con corrección de radio R0. Debería calcularse previamente la desviación necesaria para el avellanado en la parte frontal. Debe indicarse el valor desde el centro de la cajera hasta el centro de la herramienta (valor sin corrección). Los signos de los parámetros profundidad de roscado o profundidad frontal, determinan la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. La dirección del mecanizado se decide en base a la siguiente secuencia:

1º Profundidad de roscado

2ª Profundidad frontal

En caso de programar en uno de los parámetros de profundización el valor 0, el WinNC no ejecuta dicho paso de mecanizado. El signo del parámetro profundidad de roscado determina la dirección del mecanizado.

FRESADO DE ROSCA EXTERIOR (ciclo 267)

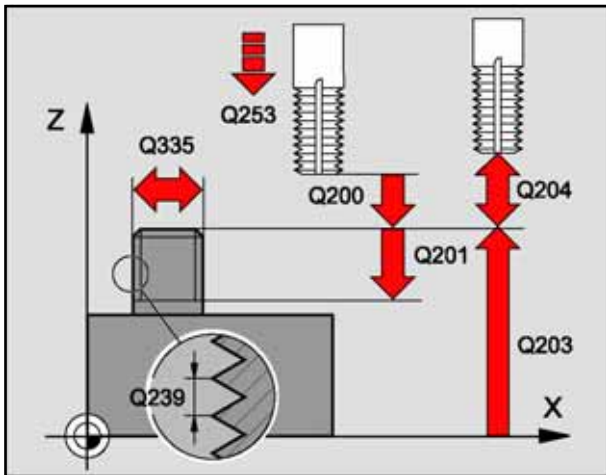
- 1 El WinNC posiciona la hta. en el eje de la misma en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza

Introducción frontal

- 2 El WinNC aproxima la hta. desde el punto de partida para la profundización frontal partiendo del centro de la isla sobre el eje principal en el plano de mecanizado. La posición del punto de partida se obtiene del radio de la rosca, del radio de la hta. y del paso de roscado
- 3 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo a la profundidad de introducción frontal
- 4 El WinNC posiciona la hta. sin corrección fuera del centro mediante un semicírculo a la desviación frontal y realiza un movimiento circular con el avance de introducción
- 5 A continuación el WinNC desplaza de nuevo la hta. según un semicírculo al punto de partida

Fresado de rosca

- 6 Si antes no se ha profundizado frontalmente, el WinNC posiciona la hta. sobre el punto de partida. Punto de partida del fresado de la rosca = punto de partida de la profundización frontal
- 7 La hta. se desplaza con el avance de posicionamiento previo programado sobre el plano de partida, que se obtiene del signo del paso de roscado, del tipo de fresado y del número de pasos para repasar
- 8 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente en un movimiento helicoidal al diámetro de la rosca
- 9 Dependiendo del parámetro para el repaso la hta. fresa la rosca en un movimiento helicoidal, en varios o en uno continuo
- 10 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 11 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad







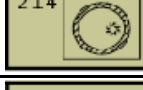
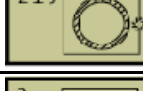
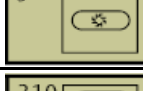
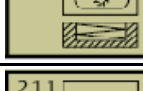
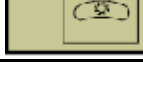
Ejemplo: Frases NC

25 CYCL DEF 267 FRESADO DE ROSCA EXTERIOR

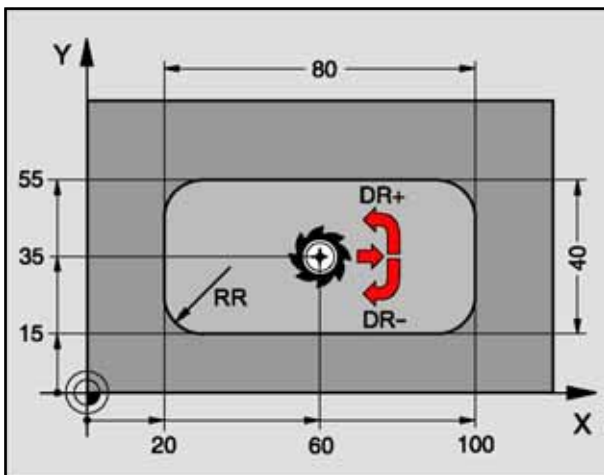
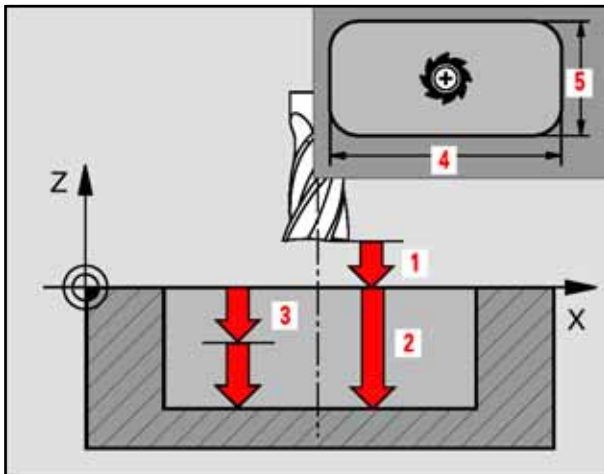
- Q335=10 ;DIAMETRO NOMINAL
- Q239=+1,5 ;PASO DE ROSCA
- Q201=-20 ;PROF. ROSCADO
- Q355=0 ;REPASAR
- Q253=750 ;AVANCE POSICIONAMIENTO PREVIO
- Q351=+1 ;TIPO DE FRESADO
- Q200=2 ;DISTANCIA DE SEGURIDAD
- Q358=+0 ;PROF. FRONTAL
- Q359=+0 ;DESIVIO FRONTAL
- Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
- Q204=50 ;2ª DIST. SEGURIDAD
- Q254=150 ;AVANCE DE REBAJE
- Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO

- **Diámetro nominal** Q335: Diámetro nominal de la rosca
- **Paso de roscado** Q239: Paso de la rosca. El signo determina si el roscado es a derechas o a izquierdas:
+ = rosca a derechas
- = rosca a izquierdas
- **Profundidad de la rosca** Q201 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base de la rosca
- **Repasar** Q355: Número de pasos de roscado según los cuales se desplaza la hta., véase la figura abajo a la derecha
0 = una hélice de 360° a la profundidad de la rosca
1 = hélice continua en toda la longitud de la rosca
>1 = varias trayectorias helicoidales con aproximación y salida, entre las cuales el WinNC desplaza la hta. según el valor de Q355 por el paso
- **Avance de posicionamiento previo** Q253: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en la pieza o bien al salir de la misma en mm/min
- **Tipo de fresado** Q351: Tipo de fresado
+1 = fresado sincronizado
-1 = fresado a contramarcha
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia entre el extremo de la hta. y la superficie de la pieza
- **Profundidad de fresado frontal** Q358 (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y el extremo de la hta. en la profundización frontal
- **Desvío en la profundización frontal** Q359 (valor incremental): Distancia según la cual el WinNC desplaza el centro de la hta. desde el centro del taladro
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Avance de profundización** Q254: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en mm/min
- **Avance de fresado** Q207: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min

Ciclos para el fresado de cajeras, islas y ranuras

Ciclo	Softkey
4 FRESADO DE CAJERA (rectangular) Ciclo de desbaste sin posicionamiento previo automático	
212 ACABADO CAJERA (rectangular) Ciclo de acabado con posicionamiento previo automático. 2ª distancia de seguridad	
213 ACABADO DE ISLA (rectangular) Ciclo de acabado con posicionamiento previo automático. 2ª distancia de seguridad	
5 CAJERA CIRCULAR Ciclo de desbaste sin posicionamiento previo automático	
214 ACABADO DE CAJERA CIRCULAR Ciclo de acabado con posicionamiento previo automático. 2ª distancia de seguridad	
215 ACABADO DE ISLA CIRCULAR Ciclo de acabado con posicionamiento previo automático. 2ª distancia de seguridad	
3 FRESADO DE RANURAS Ciclo de desbaste/acabado sin posicionamiento previo automático, paso de profundización vertical	
210 RANURA PENDULAR Ciclo de desbaste/acabado con posicionamiento previo automático, movimiento de profundización pendular	
211 RANURA CIRCULAR Ciclo de desbaste/acabado con posicionamiento previo automático, movimiento de profundización pendular	

FRESADO DE CAJERA (ciclo 4)



Ejemplo: Frases NC

```

11 L Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 4.0 FRESADO DE CAJERA
13 CYCL DEF 4.1 DIST. 2
14 CYCL DEF 4.2 PROF. -10
15 CYCL DEF 4.3 PASO 4 F80
16 CYCL DEF 4.4 X80
17 CYCL DEF 4.5 Y40
18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ RADIO 10
19 L X+60 Y+35 FMAX M3
20 L Z+2 FMAX M99

```

Cálculos:

Aproximación lateral $k = K \times R$

K: Factor de solapamiento = 1.9 (valor de estándar)

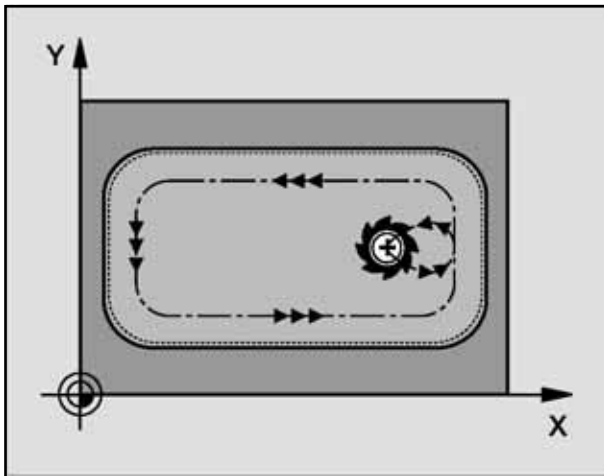
R: Radio de la fresa

- 1 La hta. profundiza en la pieza en la posición de partida (centro de la caja) y se desplaza al primer paso de profundización
- 2 A continuación la hta. se desplaza primero en la dirección positiva de la cara más larga – en cajas cuadradas en la dirección Y positiva – y desbasta la caja de dentro hacia fuera
- 3 Este proceso (1 a 2) se repite hasta alcanzar la profundidad programada
- 4 Al final del ciclo el WinNC retira la hta. a la posición inicial

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: FUtilizar una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844) o pretaladrado en el centro de la caja. Posicionamiento previo sobre el centro de la caja con corrección de radio R0. Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida en el eje de la hta. (distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza). En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Para la longitud del 2º lado son válidas las siguientes condiciones: longitud 2º lado mayor a [(2 x radio de redondeo) + aproximación lateral k].

- **Distancia de seguridad 1** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición de partida) – superficie de la pieza
- **Profundidad 2** (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – base de la caja
- **Paso de profundización 3** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. El WinNC se desplaza en un sólo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:
 - El paso de profundización y la profundidad total son iguales
 - El paso de profundización es mayor a la profundidad total
- **Avance al profundizar:** Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar
- **Longitud lado 4:** Longitud de la caja, paralela al eje principal en el plano de mecanizado
- **Longitud lado 5:** Anchura de la caja
- **Avance F:** Velocidad de desplazamiento de la hta. en el plano de mecanizado
- **Giro en sentido horario**
 - DR + : Fresado sincronizado con M3
 - DR – : Fresado a contramarcha con M3
- **Radio de redondeo:** Radio para las esquinas de la caja Cuando el radio = 0, el radio de redondeo es igual al radio de la hta.



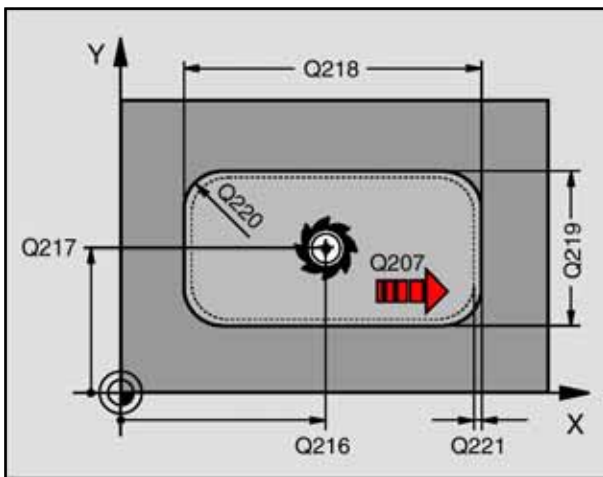
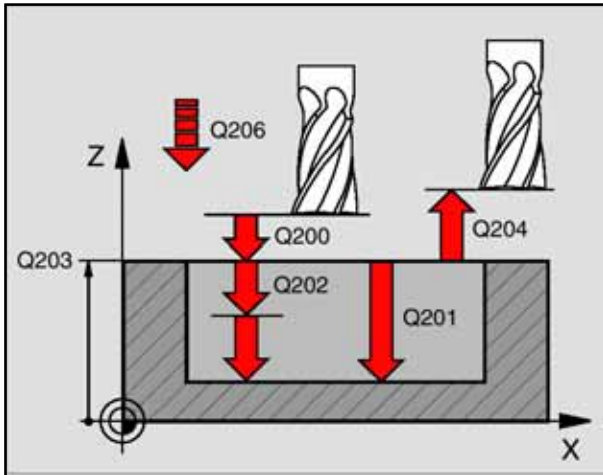
ACABADO DE CAJERA (ciclo 212)

- 1 El WinNC desplaza automáticamente la hta. en el eje de la misma a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad y a continuación al centro de la cajera
- 2 Desde el centro de la cajera la hta. se desplaza en el plano de mecanizado al punto inicial del mecanizado. Para el cálculo del pto. inicial, el WinNC tiene en cuenta la sobremedida y el radio de la hta. Si es preciso la hta. penetra en el centro de la cajera
- 3 En el caso de que la hta. se encuentra a la 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad y desde allí con el avance de profundización al primer paso de profundización.
- 4 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente hacia el contorno parcialmente terminado y fresa una vuelta en sentido sincronizado al avance
- 5 Después la hta. sale tangencialmente del contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 6 Este proceso (3 a 5) se repite hasta que se ha alcanzado la profundidad programada
- 7 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad y a continuación al centro de la cajera (posición final = posición de partida)

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

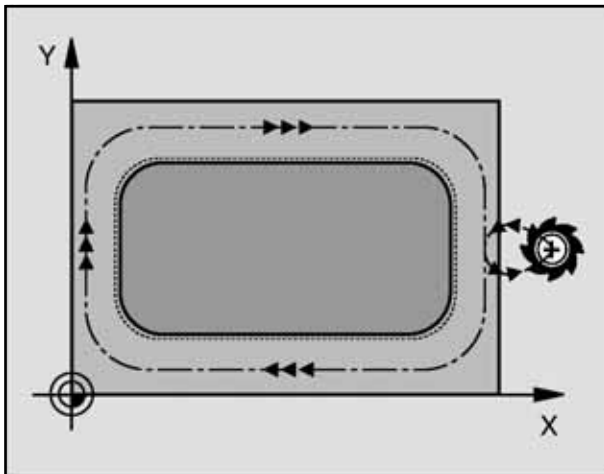
El WinNC posiciona previamente la hta. de forma automática en el eje de la misma y en el plano de mecanizado. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Si se quiere realizar un acabado de la cajera, deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844) e introducir un avance pequeño para la profundización. Tamaño de la cajera: El triple del radio de la hta.



Ejemplo: Frases NC

34 CYCL DEF 212 ACABADO DE CAJERA
Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
Q202=5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA
Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
Q216=+50 ;CENTRO 1ER EJE
Q217=+50 ;CENTRO 2º EJE
Q218=80 ;LONGITUD 1ER LADO
Q219=60 ;2º 1ER LADO
Q220=5 ;RADIO ESQUINA
Q221=0 ;SOBREMEDIDA

- **Distancia de seguridad Q200** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad Q201** (valor incremental): Distancia superficie pieza – base de la cajera
- **Avance al profundizar Q206**: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en mm/min. Cuando se profundiza en el material, se define un valor inferior al indicado en Q207
- **Paso de profundización Q202** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza; introducir un valor mayor a 0
- **Avance de fresado Q207**: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min
- **Coord. de la superficie de la pieza Q203** (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad Q204** (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Centro 1er eje Q216** (valor absoluto): Centro de la cajera en el eje principal del plano de mecanizado
- **Centro 2º eje Q217** (valor absoluto): Centro de la cajera en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Longitud 1er lado Q218** (valor incremental): Longitud de la cajera, paralela al eje principal del plano de mecanizado
- **2ª 2º lado Q219** (valor incremental): Longitud de la cajera, paralela al eje transversal del plano de mecanizado
- **Radio de la esquina Q220**: Radio de la esquina de la cajera. Si no se ha introducido o es menor al radio de herramienta activo, el WinNC fija el radio de la esquina igual al radio de la herramienta
- **Sobremedida 1er eje Q221** (valor incremental): Sobremedida para el cálculo de la posición previa en el eje principal del plano de mecanizado, referida a la longitud de la cajera

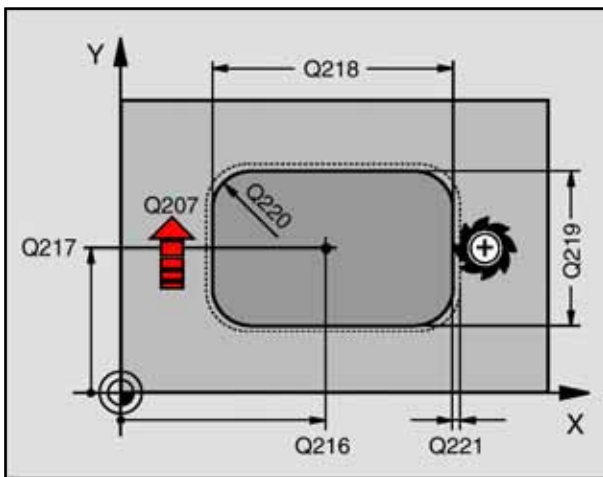
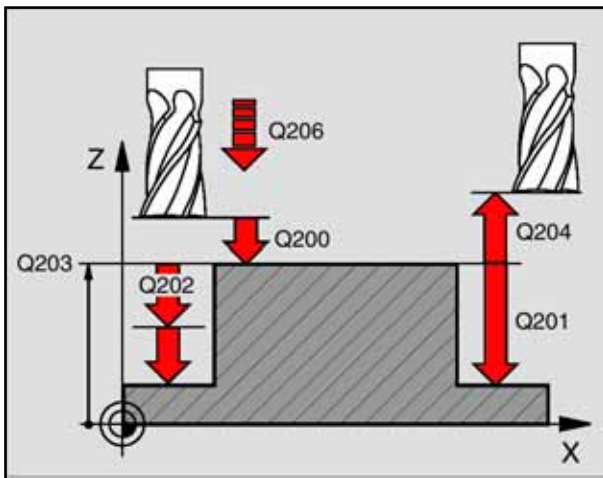
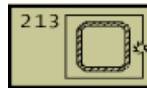


ACABADO DE ISLAS (ciclo 213)

- 1 El WinNC desplaza la hta. en el eje de la misma a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad y a continuación al centro de la isla
- 2 Desde el centro de la isla la hta. se desplaza en el plano de mecanizado hacia el punto inicial del mecanizado. El punto inicial se encuentra aprox. a 3,5 veces del radio de la hta. a la derecha de la isla
- 3 En el caso de que la hta. se encuentra a la 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad y desde allí con el avance de profundización al primer paso de profundización
- 4 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente hacia el contorno parcialmente terminado y fresa una vuelta en sentido sincronizado al avance
- 5 Después la hta. sale tangencialmente del contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 6 Este proceso (3 a 5) se repite hasta que se ha alcanzado la profundidad programada
- 7 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad y a continuación al centro de la isla (posición final = posición de partida)

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El WinNC posiciona previamente la hta. de forma automática en el eje de la misma y en el plano de mecanizado. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Si se quiere realizar un acabado de la isla, deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844). Para ello deberá introducirse un valor pequeño para el avance al profundizar.

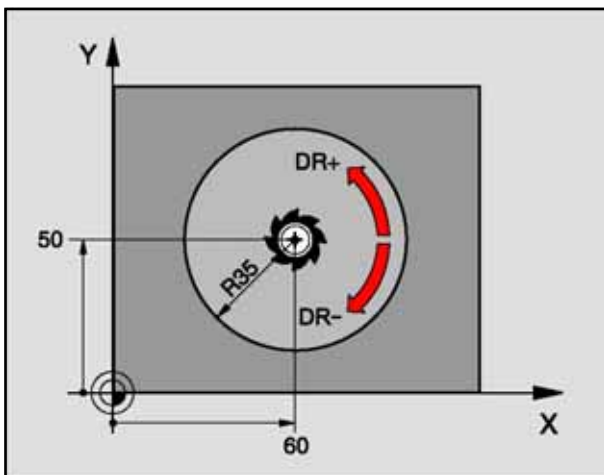
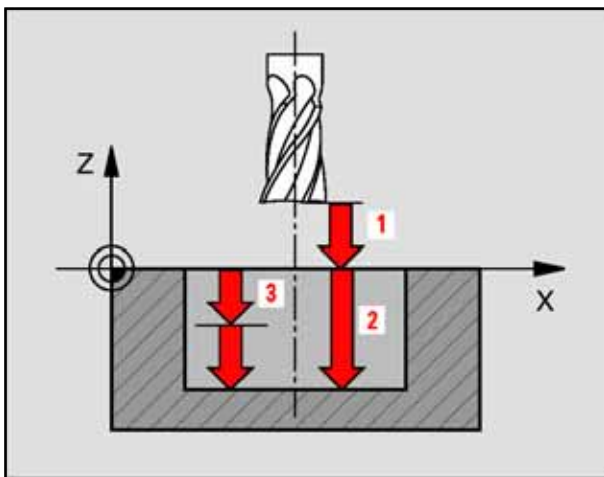
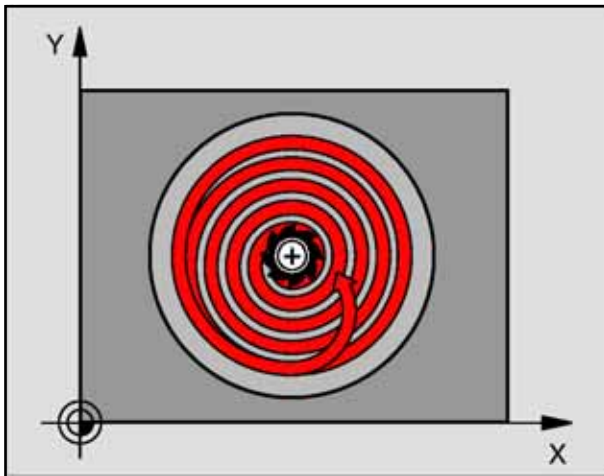


Ejemplo: Frases NC

35 CYCL DEF 213 ACABADO DE ISLA
Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
Q202=5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA
Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
Q216=+50 ;CENTRO 1ER EJE
Q217=+50 ;CENTRO 2º EJE
Q218=80 ;LONGITUD 1ER LADO
Q219=60 ;2º 1ER LADO
Q220=5 ;RADIO ESQUINA
Q221=0 ;SOBREMEDIDA

- **Distancia de seguridad Q200** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad Q201** (valor incremental): Distancia superficie pieza – base de la isla
- **Avance al profundizar Q206**: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en mm/min. Cuando la hta. profundiza en la pieza se programa un valor pequeño, cuando profundiza en vacío se programa un valor más elevado
- **Paso de profundización Q202** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. profundiza cada vez en la pieza. Introducir un valor mayor de 0.
- **Avance de fresado Q207**: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min
- **Coord. de la superficie de la pieza Q203** (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad Q204** (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Centro 1er eje Q216** (valor absoluto): Centro de la isla en el eje principal del plano de mecanizado
- **Centro 2º eje Q217** (valor absoluto): Centro de la isla en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Longitud 1er lado Q218** (valor incremental): Longitud de la isla, paralela al eje principal del plano de mecanizado
- **2ª 2º lado Q219** (valor incremental): Longitud de la isla, paralela al eje transversal del plano de mecanizado
- **Radio de la esquina Q220**: Radio de la esquina de la isla
- **Sobremedida 1er eje Q221** (valor incremental): Sobremedida para el cálculo de la posición previa en el eje principal del plano de mecanizado, referida a la longitud de la isla

CAJERA CIRCULAR (ciclo 5)



- 1 La hta. profundiza en la pieza en la posición de partida (centro de la cajera) y se desplaza al primer paso de profundización
- 2 A continuación la hta. recorre la trayectoria en forma de espiral representada en la figura de la derecha, con el avance F programado: para la aproximación lateral, véase „FRESADO DE CAJERA (ciclo 4)”
- 3 Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad programada
- 4 Al final el WinNC retira la hta. a la posición inicial.

Nota:

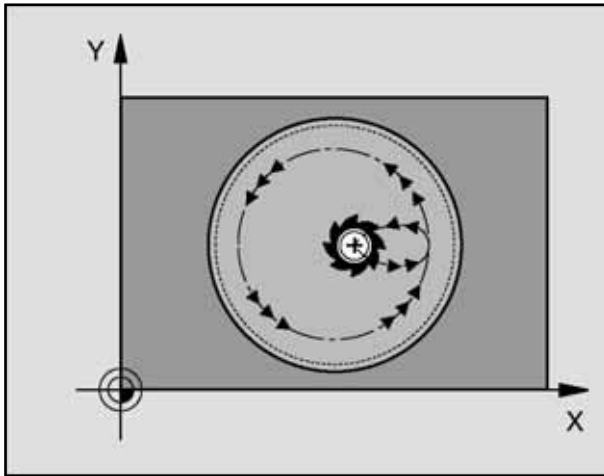
Antes de la programación debe tenerse en cuenta: Utilizar una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844) o pretaladrado en el centro de la cajera. Posicionamiento previo sobre el centro de la cajera con corrección de radio R0. Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida en el eje de la hta. (distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza). En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo.

- **Distancia de seguridad 1** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición de partida) – superficie de la pieza
- **Profundidad de fresado 2:** Distancia superficie de la pieza – base de la cajera
- **Paso de profundización 3** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza. El WinNC se desplaza en un sólo paso de mecanizado a la profundidad total cuando:
 - El paso de profundización y la profundidad total son iguales
 - El paso de profundización es mayor a la profundidad total
- **Avance al profundizar:** Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar
- **Radio del círculo:** Radio de la cajera circular
- **Avance F:** Velocidad de desplazamiento de la hta. en el plano de mecanizado
- **Giro en sentido horario**
 DR + : Fresado sincronizado con M3
 DR – : Fresado a contramarcha con M3

Ejemplo: Frases NC

```

16 L Z+100 R0 FMAX
17 CYCL DEF 5.0 CAJERA CIRCULAR
18 CYCL DEF 5.1 DIST. 2
19 CYCL DEF 5.2 PROF. -12
20 CYCL DEF 5.3 PASO 6 F80
21 CYCL DEF 5.4 RADIO 35
22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+
23 L X+60 Y+50 FMAX M3
24 L Z+2 FMAX M99
    
```



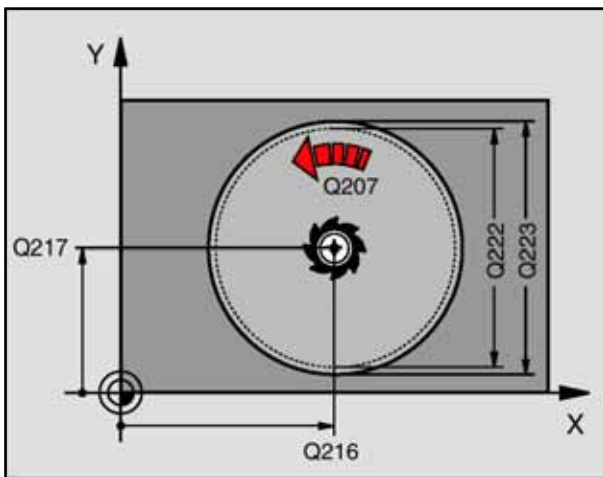
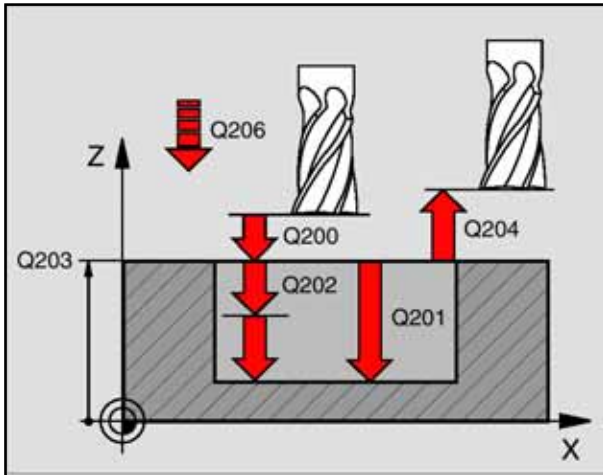
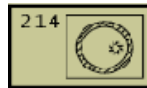
ACABADO DE CAJERA CIRCULAR (ciclo 214)

- 1 El WinNC desplaza automáticamente la hta. en el eje de la misma a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad y a continuación al centro de la cajera
- 2 Desde el centro de la cajera la hta. se desplaza en el plano de mecanizado al punto inicial del mecanizado. Para el cálculo del punto inicial, el WinNC tiene en cuenta el diámetro de la pieza y el radio de la hta. Si se introduce 0 para el diámetro de la pieza, la hta. penetra en el centro de la cajera
- 3 En el caso de que la hta. se encuentra a la 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad y desde allí con el avance de profundización al primer paso de profundización
- 4 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente hacia el contorno parcialmente terminado y fresa una vuelta en sentido sincronizado al avance
- 5 Después la hta. sale tangencialmente desde el contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 6 Este proceso (3 a 5) se repite hasta que se ha alcanzado la profundidad programada
- 7 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad y a continuación al centro de la cajera (posición final = posición de partida)

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El WinNC posiciona previamente la hta. de forma automática en el eje de la misma y en el plano de mecanizado. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Si se quiere realizar un acabado de la cajera, deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844) e introducir un avance pequeño para la profundización.



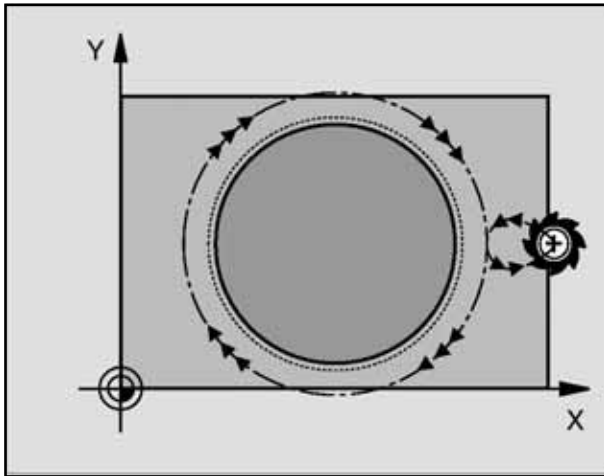


- **Distancia de seguridad Q200** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad Q201** (valor incremental): Distancia superficie pieza – base de la cajera
- **Avance al profundizar Q206**: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en mm/min. Cuando se profundiza en el material, se define un valor inferior al indicado en Q207
- **Paso de profundización Q202** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. se aproxima cada vez
- **Avance de fresado Q207**: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min
- **Coord. de la superficie de la pieza Q203** (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad Q204** (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Centro 1er eje Q216** (valor absoluto): Centro de la cajera en el eje principal del plano de mecanizado
- **Centro 2º eje Q217** (valor absoluto): Centro de la cajera en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Diámetro del bloque Q222**: Diámetro de la cajera premecanizada para el cálculo de la posición previa; se programa un diámetro del bloque de la pieza menor al de la pieza terminada
- **Diámetro de la pieza terminada Q223**: Diámetro de la cajera terminada; se programa un diámetro de la pieza terminada mayor al diámetro del bloque de la pieza y mayor al diámetro de la hta.

Ejemplo: Frases NC

42 CYCL DEF 214 ACABADO CAJERA CIRCULAR

Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
 Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
 Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
 Q202=5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA
 Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO
 Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
 Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
 Q216=+50 ;CENTRO 1ER EJE
 Q217=+50 ;CENTRO 2º EJE
 Q222=79 ;DIAMETRO DEL BLOQUE
 Q223=80 ;DIAMETRO PIEZA ACABADA



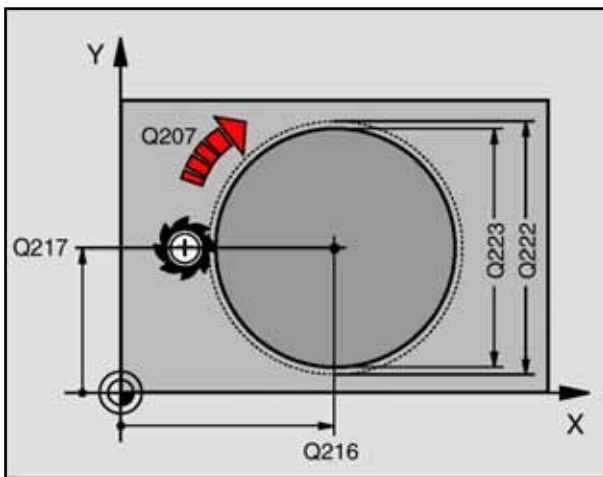
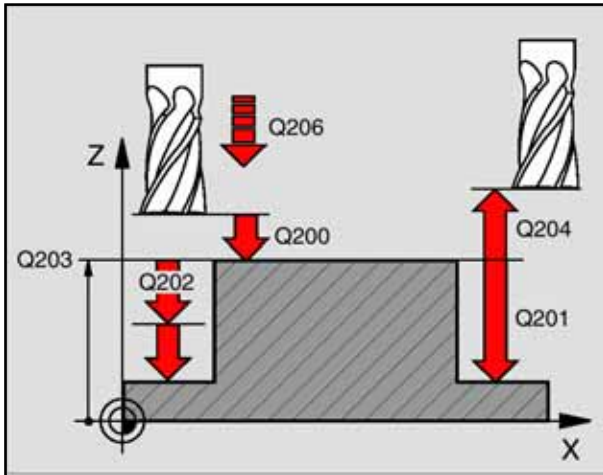
ACABADO DE ISLAS CIRCULARES (ciclo 215)

- 1 El WinNC desplaza la hta. automáticamente en el eje de la misma a la distancia de seguridad o – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad y a continuación al centro de la isla
- 2 Desde el centro de la isla la hta. se desplaza en el plano de mecanizado hacia el punto inicial del mecanizado. El punto inicial se encuentra aprox. a 3,5 veces del radio de la hta. a la derecha de la isla
- 3 En el caso de que la hta. se encuentra a la 2ª distancia de seguridad, el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad y desde allí con el avance de profundización al primer paso de profundización
- 4 A continuación la hta. se desplaza tangencialmente hacia el contorno parcialmente terminado y fresa una vuelta en sentido sincronizado al avance
- 5 Después la hta. sale tangencialmente del contorno al punto de partida en el plano de mecanizado
- 6 Este proceso (3 a 5) se repite hasta que se ha alcanzado la profundidad programada
- 7 Al final del ciclo el WinNC desplaza la hta. con FMAX a la distancia de seguridad o - si se ha programado - a la 2ª distancia de seguridad y a continuación al centro de la cajera (posición final = posición de partida)

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El WinNC posiciona previamente la hta. de forma automática en el eje de la misma y en el plano de mecanizado. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Si se quiere realizar un acabado de la isla, deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844). Para ello deberá introducirse un valor pequeño para el avance al profundizar.





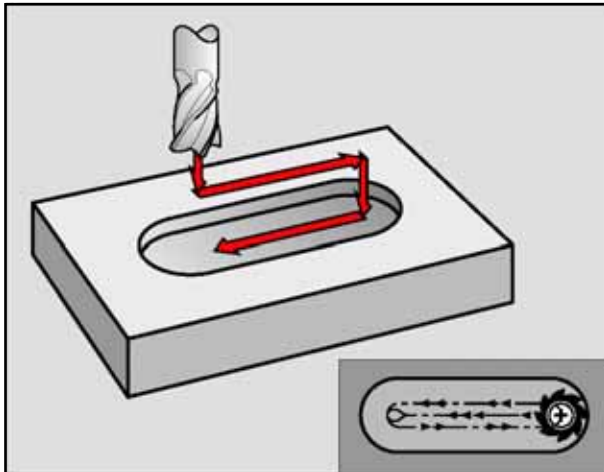
- **Distancia de seguridad Q200** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad Q201** (valor incremental): Distancia superficie pieza – base de la isla
- **Avance al profundizar Q206**: Velocidad de desplazamiento de la hta. al profundizar en mm/min. Cuando se profundiza en la pieza, se programa un valor pequeño; cuando se profundiza en vacío, se programa un valor más elevado
- **Paso de profundización Q202** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza; introducir un valor mayor a 0
- **Avance de fresado Q207**: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min
- **Coord. de la superficie de la pieza Q203** (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad Q204** (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Centro 1er eje Q216** (valor absoluto): Centro de la isla en el eje principal del plano de mecanizado
- **Centro 2º eje Q217** (valor absoluto): Centro de la isla en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Diámetro del bloque Q222**: Diámetro de la caja premececanizada para el cálculo de la posición previa; se programa un diámetro del bloque de la pieza mayor al de la pieza terminada
- **Diámetro de la pieza terminada Q223**: Diámetro de la isla terminada; se programa un diámetro de la pieza terminada menor al diámetro del bloque de la pieza

Ejemplo: Frases NC

```

43 CYCL DEF 215 ACABADO CIRCULAR
  Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
  Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
  Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
  Q202=5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA
  Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO
  Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
  Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
  Q216=+50 ;CENTRO 1ER EJE
  Q217=+50 ;CENTRO 2º EJE
  Q222=81 ;DIAMETRO DEL BLOQUE
  Q223=80 ;DIAMETRO PIEZA ACABADA

```



FRESADO DE RANURAS (ciclo 3)

Desbaste

- 1 El WinNC desplaza la hta. según la sobremedida de acabado (la mitad de la diferencia entre la anchura de la ranura y el diámetro de la herramienta) hacia dentro. Desde allí, la herramienta penetra en la pieza y fresa en dirección longitudinal a la ranura
- 2 Al final de la ranura se realiza una profundización y la hta. fresa en sentido opuesto. Este proceso se repite hasta alcanzar la profundidad de fresado programada

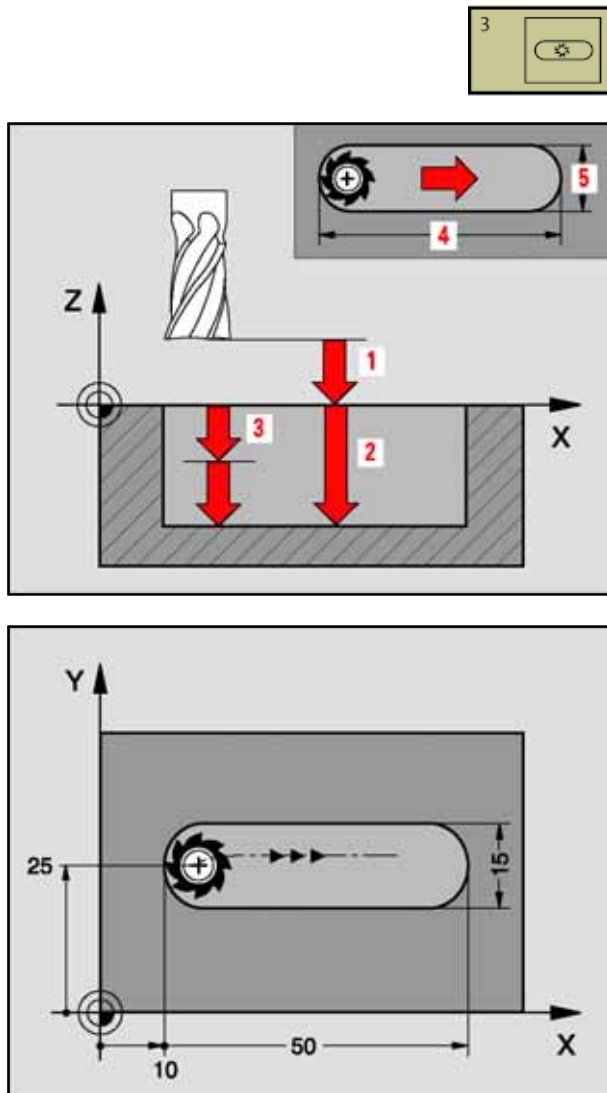
Acabado

- 3 En la base del fresado el WinNC desplaza la hta. sobre una trayectoria circular tangente hacia el contorno exterior; después se realiza el acabado del contorno en sentido sincronizado (con M3)
- 4 Para terminar, la hta. retrocede en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad. Cuando el número de pasadas es impar la hta. se desplaza de la distancia de seguridad hasta la posición inicial.

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: Emplear una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844) o pretaladrado en el punto inicial. Posicionamiento previo en el centro de la ranura y desplazado en la ranura según el radio de la hta. con corrección de radio R0. Seleccionar el diámetro de la fresa que no sea mayor a la anchura de la ranura y que no sea menor a la mitad de la anchura de la misma. Programar la frase de posicionamiento sobre el punto de partida en el eje de la hta. (distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza). En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo.



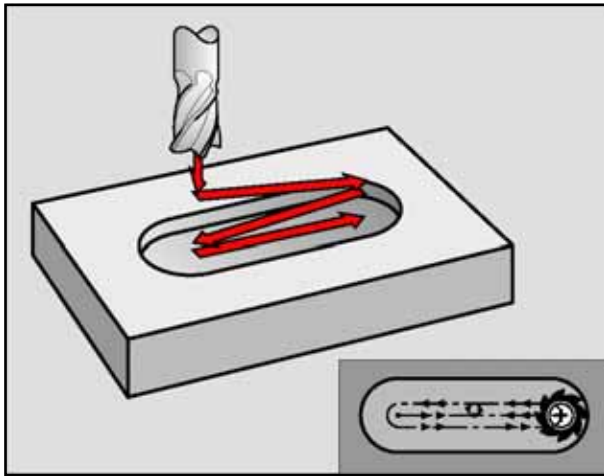


- **Distancia de seguridad 1** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. (posición de partida) – superficie de la pieza
- **Profundidad de fresado 2:** (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – base de la cajera
- **Paso de profundización 3** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. se aproxima cada vez; el WinNC desplaza la hta. a la profundidad programada en un solo paso de mecanizado cuando:
 - El paso de profundización y la profundidad total son iguales
 - El paso de profundización es mayor a la profundidad total
- **Avance al profundizar:** Velocidad de desplazamiento en la profundización
- **Longitud 1er lado 4:** Longitud de la ranura; 1ª dirección de mecanizado determinada por el signo
- **Longitud 2º lado 5:** Anchura de la ranura
- **Avance F:** Velocidad de desplazamiento de la hta. en el plano de mecanizado

Ejemplo: Frases NC

```

9 L Z+100 R0 FMAX
10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 FRESADO DE RANURA
13 CYCL DEF 3.1 DIST. 2
14 CYCL DEF 3.2 PROF. -15
15 CYCL DEF 3.3 PASO 5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X50
17 CYCL DEF 3.5 Y15
18 CYCL DEF 3.6 F120
19 L X+16 Y+25 R0 FMAX M3
20 L Z+2 M99
  
```



RANURA (taladro longitudinal) con profundización pendular (ciclo 210)

Desbaste

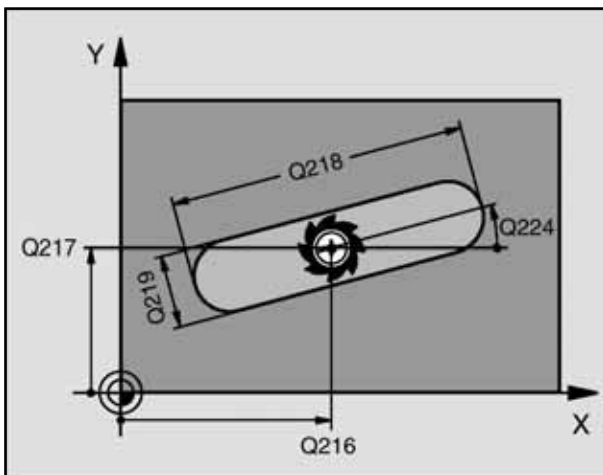
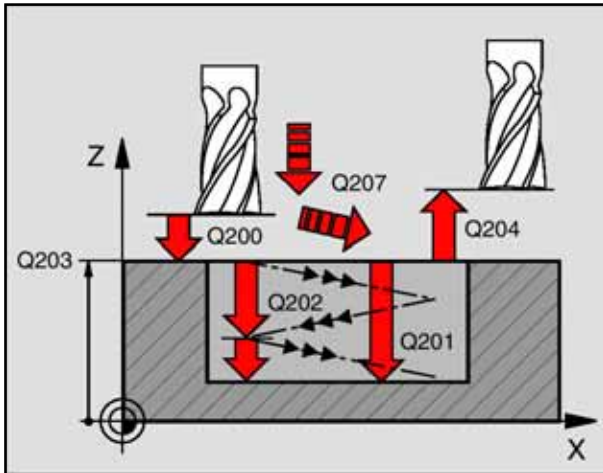
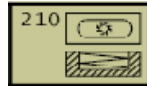
- 1 El WinNC posiciona la herramienta en marcha rápida en el eje de la misma a la 2ª distancia de seguridad y a continuación en el centro del círculo izquierdo; desde allí el WinNC posiciona la hta. a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. se desplaza con el avance de fresado sobre la superficie de la pieza; desde allí la fresa se desplaza en la dirección longitudinal de la ranura – profundiza inclinada en la pieza – hacia el centro del círculo derecho
- 3 Después la hta. retrocede inclinada al centro del círculo izquierdo; estos pasos se repiten hasta que se alcance la profundidad de fresado programada
- 4 En la profundidad de fresado programada, el WinNC desplaza la hta. para realizar el fresado horizontal, hasta el otro extremo de la ranura y después al centro de la misma

Acabado

- 5 Desde el centro de la ranura el WinNC desplaza la hta. tangencialmente hacia el contorno acabado; después realiza el acabado del contorno en sentido sincronizado (con M3), y si se ha programado en varias aproximaciones
- 6 Al final del contorno la hta. se retira – tangencialmente del contorno – al centro de la ranura
- 7 Para finalizar la hta. retrocede en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad y – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad

Nota:

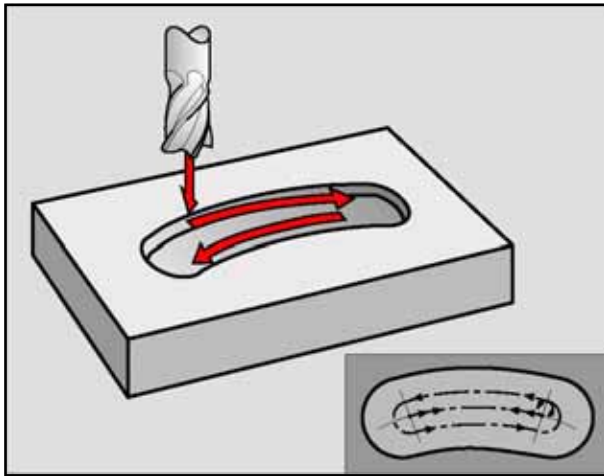
Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El WinNC posiciona previamente la hta. de forma automática en el eje de la misma y en el plano de mecanizado. En el desbaste la hta. profundiza en la pieza de forma pendular de un extremo a otro. Por ello no se precisa el taladrado previo. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Seleccionar el diámetro de la fresa que no sea mayor a la anchura de la ranura y que no sea menor a un tercio de la misma. Seleccionar el diámetro de la fresa menor a la mitad de la longitud de la ranura: De lo contrario el WinNC no puede realizar la introducción pendular.



Ejemplo: Frases NC

51 CYCL DEF 210 RANURA PENDULAR
Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO
Q202=5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA
Q215=0 ;TIPO DE MECANIZADO
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
Q216=+50 ;CENTRO 1ER EJE
Q217=+50 ;CENTRO 2º EJE
Q218=80 ;LONGITUD 1ER LADO
Q219=12 ;2º 1ER LADO
Q224=+15 ;ANGULO DE GIRO
Q338=5 ;PASO DE CIRCULAR

- **Distancia de seguridad Q200** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad Q201** (valor incremental): Distancia superficie pieza – base de la ranura
- **Avance de fresado Q207**: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min
- **Paso de profundización Q202** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. se aproxima en un movimiento pendular en el eje de la hta.
- **Tipo de mecanizado (0/1/2) Q215**: Determinar el tipo de mecanizado:
0: Desbaste y acabado
1: Sólo desbaste
2: Sólo acabado
- **Coord. de la superficie de la pieza Q203** (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2º distancia de seguridad Q204** (valor incremental): Coordenada Z, en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Centro 1er eje Q216** (valor absoluto): Centro de la ranura en el eje principal del plano de mecanizado
- **Centro 2º eje Q217** (valor absoluto): Centro de la ranura en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Longitud 1er lado Q218** (valor paralelo al eje principal del plano de mecanizado): Introducir el lado más largo de la ranura
- **2º 2º lado Q219** (valor paralelo al eje transversal del plano de mecanizado): Introducir la anchura de la ranura; si la anchura de la ranura es igual al diámetro de la hta., sólo se realiza el desbaste (fresado longitudinal)
- **Angulo de giro Q224** (valor absoluto): Angulo, según el cual se gira toda la ranura; el centro de giro es el centro de la ranura
- **Aproximación de acabado Q338** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. se aproxima en el eje de la misma durante el acabado.
Q338=0: Acabado en una aproximación



RANURA CIRCULAR con introducción pendular (ciclo 211)

Desbaste

- 1 El WinNC posiciona la herramienta en marcha rápida en el eje de la misma a la 2ª distancia de seguridad y a continuación en el centro del círculo derecho. Desde allí el WinNC posiciona la herramienta a la distancia de seguridad programada sobre la superficie de la pieza
- 2 La hta. se desplaza con el avance de fresado a la superficie de la pieza; desde allí se desplaza la fresa – penetra inclinada en la pieza – hasta el otro final de la ranura
- 3 A continuación la hta. retrocede de nuevo inclinada al punto de partida; este proceso (2 a 3) se repite hasta haber alcanzado la profundidad de fresado programada
- 4 A la profundidad de fresado el WinNC desplaza la hta. para el fresado transversal al otro final de la ranura

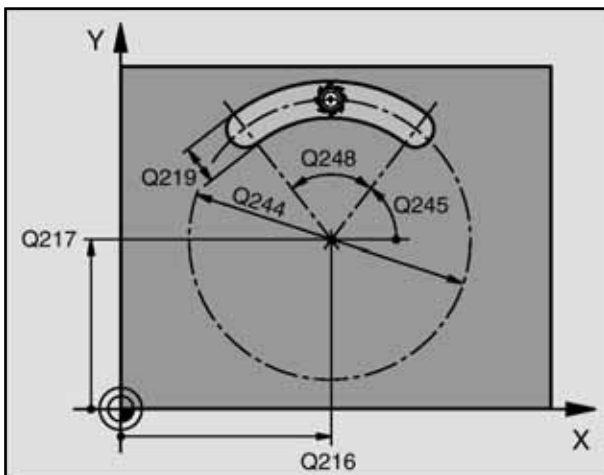
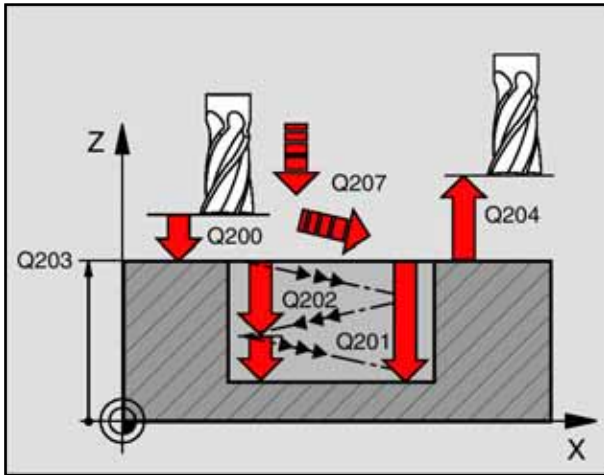
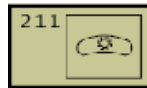
Acabado

- 5 Desde el centro de la ranura el WinNC desplaza la hta. tangencialmente hacia el contorno acabado; después realiza el acabado del contorno en sentido sincronizado (con M3), y si se ha programado en varias aproximaciones. El punto inicial para el proceso de acabado se encuentra en el centro del círculo derecho.
- 6 Al final del contorno la hta. se retira tangencialmente del mismo
- 7 Para finalizar la hta. retrocede en marcha rápida FMAX a la distancia de seguridad y – si se ha programado – a la 2ª distancia de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El WinNC posiciona previamente la hta. de forma automática en el eje de la misma y en el plano de mecanizado. En el desbaste la hta. profundiza con un movimiento helicoidal de forma pendular de un extremo a otro de la ranura. Por ello no se precisa el taladrado previo. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. Seleccionar el diámetro de la fresa que no sea mayor a la anchura de la ranura y que no sea menor a un tercio de la misma. Seleccionar el diámetro de la fresa menor a la mitad de la longitud de la ranura. De lo contrario el WinNC no puede realizar la introducción pendular.



**Ejemplo: Frases NC**

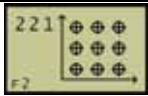
52 CYCL DEF 211 RANURA CIRCULAR
Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
Q201=-20 ;PROFUNDIDAD
Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO
Q202=5 ;PASO DE PROFUNDIZACIÓN
Q215=0 ;TIPO DE MECANIZADO
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
Q216=+50 ;CENTRO 1ER EJE
Q217=+50 ;CENTRO 2º EJE
Q244=80 ;DIAMETRO ARCO CIRCULAR
Q219=12 ;LONGITUD 1ER LADO
Q245=+45 ;ANGULO INICIAL
Q248=90 ;ANGULO DE ABERTURA
Q338=5 ;PASO DE CIRCULAR

- **Distancia de seguridad Q200** (valor incremental): Distancia extremo de la hta. – superficie de la pieza
- **Profundidad Q201** (valor incremental): Distancia superficie pieza – base de la ranura
- **Avance de fresado Q207**: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min
- **Paso de profundización Q202** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. se aproxima en un movimiento pendular en el eje de la hta.
- **Tipo de mecanizado (0/1/2) Q215**: Determina el tipo de mecanizado:
0: Desbaste y acabado
1: Sólo desbaste
2: Sólo acabado
- **Coord. de la superficie de la pieza Q203** (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2º distancia de seguridad Q204** (valor incremental): Coordenada Z, en la cual no se puede producir ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Centro 1er eje Q216** (valor absoluto): Centro de la ranura en el eje principal del plano de mecanizado
- **Centro 2º eje Q217** (valor absoluto): Centro de la ranura en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Diámetro del círculo teórico Q244**: Introducir el diámetro del círculo teórico
- **2º lado Q219**: Introducir la anchura de la ranura; si la anchura de la ranura es igual al diámetro de la hta., sólo se realiza el desbaste (fresado longitudinal)
- **Angulo inicial Q245** (valor absoluto): Introducir el ángulo en coordenadas polares del punto de partida
- **Angulo de abertura de la ranura Q248** (valor incremental): Introducir el ángulo de abertura de la ranura
- **Aproximación de acabado Q338** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. se aproxima en el eje de la misma durante el acabado.
Q338=0: Acabado en una aproximación

Ciclos para realizar figuras de puntos

Resumen

El WinNC dispone de 2 ciclos para poder realizar directamente figuras de puntos:

Ciclo	Softkey
220 FIGURA DE PUNTOS SOBRE UN CIRCULO	
221 FIGURA DE PUNTOS SOBRE LINEAS	

Nota:

Si se quieren realizar modelos de taladros irregulares, se emplean las tablas de puntos con **CYCL CALL PAT** (véase „Tablas de puntos”).

Con los ciclos 220 y 221 se pueden combinar los siguientes ciclos de mecanizado:

Ciclo 1	TALADRADO PROFUNDO	Ciclo 207	ROSCADO RIGIDO GS NUEVO
Ciclo 2	ROSCADO con macho	Ciclo 208	FRESADO DE TALADRO
Ciclo 3	FRESADO DE RANURAS	Ciclo 209	ROSCADO CON ROTURA DE VIRUTA
Ciclo 4	FRESADO DE CAJERAS	Ciclo 212	ACABADO DE CAJERAS
Ciclo 5	CAJERA CIRCULAR	Ciclo 213	ACABADO DE ISLAS
Ciclo 17	ROSCADO RIGIDO GS	Ciclo 214	ACABADO DE CAJERAS CIRCULARES
Ciclo 18	ROSCADO A CUCHILLA	Ciclo 215	ACABADO DE ISLAS CIRCULARES
Ciclo 200	TALADRADO	Ciclo 262	FRESADO DE ROSCA
Ciclo 201	ESCARIADO	Ciclo 263	FRESADO ROSCA AVELLANADA
Ciclo 202	MANDRINADO	Ciclo 264	FRESADO DE ROSCA EN TALADRO
Ciclo 203	TALADRO UNIVERSAL	Ciclo 265	FRESADO DE ROSCA HELICOIDAL EN TALADRO
Ciclo 204	REBAJE INVERSO	Ciclo 267	FRESADO DE ROSCA EXTERIOR
Ciclo 205	TALADRADO PROF. UNIVERSAL		
Ciclo 206	ROSCADO NUEVO		

FIGURA DE PUNTOS SOBRE UN CIRCULO (ciclo 220)

1 El WinNC posiciona la hta. en marcha rápida desde la posición actual al punto de partida del primer mecanizado.

Secuencia:

- 2ª a la 2ª distancia de seguridad (eje de la hta.)
- Aproximación al punto de partida en el plano de mecanizado
- Desplazamiento a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza (eje del cabezal)

2 A partir de esta posición el WinNC ejecuta el último ciclo de mecanizado definido

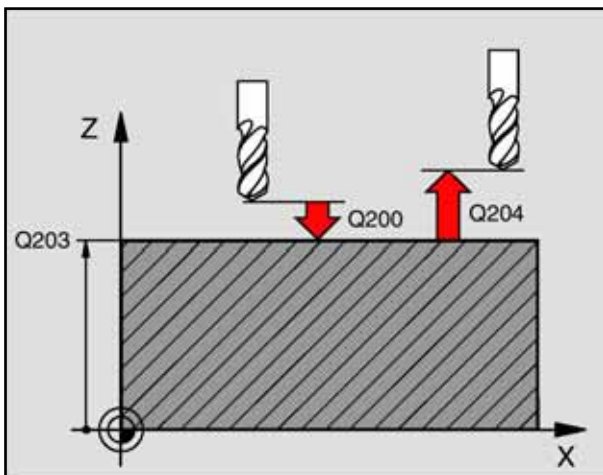
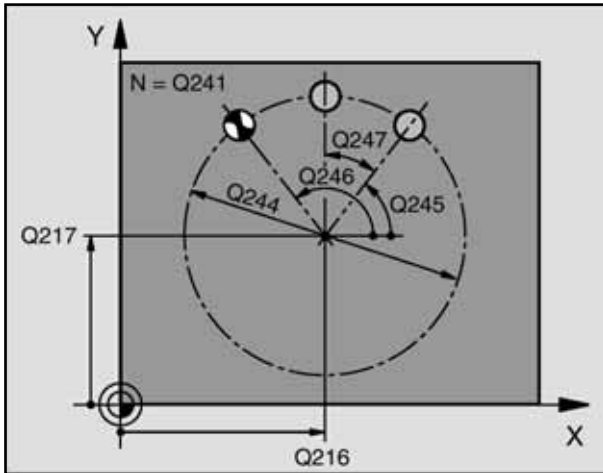
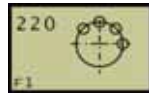
3 A continuación el WinNC posiciona la hta. según un movimiento lineal sobre el punto de partida del siguiente mecanizado; para ello la hta. se encuentra a la distancia de seguridad (o 2ª distancia de seguridad)

4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han realizado todos los mecanizados

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El ciclo 220 se activa a partir de su definición DEF, es decir el ciclo 220 llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido. Cuando se combina uno de los ciclos de mecanizado 200 a 208 y 212 a 215 y 262 a 265 y 267 con el ciclo 220, se activan la distancia de seguridad, la superficie de la pieza y la 2ª distancia de seguridad del ciclo 220.





Ejemplo: Frases NC

53 CYCL DEF 220 FIGURA CIRCULO

Q216=+50 ;CENTRO 1ER EJE

Q217=+50 ;CENTRO 2º EJE

Q244=80 ;DIAMETRO ARCO CIRCULAR

Q245=+0 ;ANGULO INICIAL

Q246=+360 ;ANGULO FINAL

Q247=+0 ;INCREMENTO ANGULAR

Q241=8 ;NUMERO DE MECANIZADOS

Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD

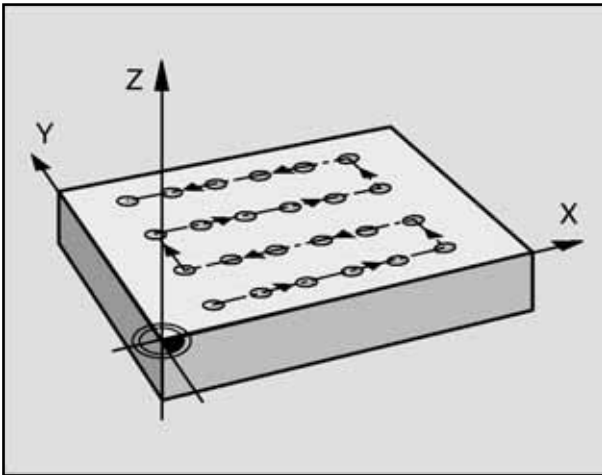
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA

Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD

Q301=1 ;DESPLAZ.A ALTURA SEGURIDAD

- **Centro 1er eje** Q216 (valor absoluto): Punto central del círculo teórico en el eje principal del plano de mecanizado
- **Centro 2º eje** Q217 (valor absoluto): Punto central del círculo teórico en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Diámetro del círculo teórico** Q244: Diámetro del círculo teórico
- **Angulo inicial** Q245 (valor absoluto): Angulo entre el eje principal del plano de mecanizado y el punto de partida del primer mecanizado sobre el círculo teórico
- **Angulo final** Q246 (valor absoluto): Angulo entre el eje principal del plano de mecanizado y el punto de partida del último mecanizado sobre el círculo teórico (no es válido para círculos completos); el ángulo final debe introducirse distinto al ángulo de partida; si el ángulo final es mayor al ángulo de partida, el mecanizado se realiza en sentido antihorario, de lo contrario es en sentido horario
- **Angulo incremental** Q247 (valor incremental): Angulo entre dos mecanizados sobre el círculo teórico; si el incremento angular es distinto a cero, el WinNC calcula el incremento angular en base al ángulo de partida, el ángulo final y el número de mecanizados; si se ha programado un incremento angular, el WinNC no tiene en cuenta el ángulo final; el signo del incremento angular determina la dirección del mecanizado (– = sentido horario)
- **Número de mecanizados** Q241: Número de mecanizados sobre el círculo teórico
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia entre el extremo de la hta. y la superficie de la pieza; programar un valor positivo
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza; programar un valor positivo
- **Desplazamiento a la altura de seguridad** Q301: Determinar como debe desplazarse la hta. entre los mecanizados:
 - 0: entre mecanizados desplazarse a la distancia de seguridad
 - 1: entre mecanizados desplazarse a la 2ª distancia de seguridad

FIGURA DE PUNTOS SOBRE LINEAS (ciclo 221)



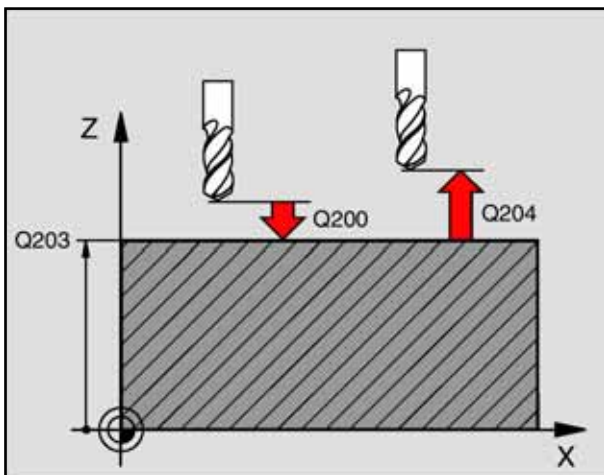
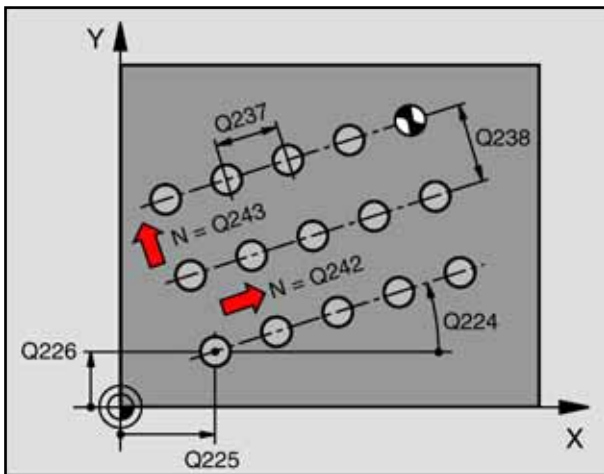
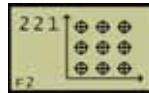
Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El ciclo 221 se activa a partir de su definición DEF, es decir el ciclo 221 llama automáticamente al último ciclo de mecanizado definido. Cuando se combinan uno de los ciclos 200 a 208, 212 a 215, 262 a 265 y 267 con el ciclo 221, se activan la distancia de seguridad, la superficie de la pieza y la 2ª distancia de seguridad del ciclo 221.

- 1 El WinNC posiciona la hta. automáticamente desde la posición actual al punto de partida del primer mecanizado

Secuencia:

- 2ª a la 2ª distancia de seguridad (eje de la hta.)
 - Aproximación al punto de partida en el plano de mecanizado
 - Desplazamiento a la distancia de seguridad sobre la superficie de la pieza (eje del cabezal)
- 2 A partir de esta posición el WinNC ejecuta el último ciclo de mecanizado definido
 - 3 A continuación el WinNC posiciona la hta. en la dirección positiva al eje principal sobre el punto de partida del siguiente mecanizado; para ello, la hta. se encuentra a la distancia de seguridad (o 2ª distancia de seguridad)
 - 4 Este proceso (1 a 3) se repite hasta que se han realizado todos los mecanizados sobre la primera línea; la hta. se encuentra en el último punto de la primera línea
 - 5 Después el WinNC desplaza la hta. al último punto de la segunda línea y realiza el mecanizado
 - 6 Desde allí el WinNC posiciona la hta. en dirección negativa al eje principal sobre el punto de partida del siguiente mecanizado
 - 7 Este proceso (6) se repite hasta que se han ejecutado todos los mecanizados de la segunda línea
 - 8 A continuación el WinNC desplaza la hta. sobre el punto de partida de la siguiente línea
 - 9 Todas las demás líneas se mecanizan con movimiento oscilante



- **Punto inicial 1er eje** Q225 (valor absoluto): Coordenada del punto de partida en el eje principal del plano de mecanizado
- **Punto inicial 2º eje** Q226 (valor absoluto): Coordenada del punto de partida en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Distancia 1er eje** Q237 (valor incremental): Distancia entre los puntos de una línea
- **Distancia 2º eje** Q238 (valor incremental): Distancia entre las líneas
- **Nº de columnas** Q242: Número de mecanizados sobre la línea
- **Número de líneas** Q243: Número de líneas
- **Angulo de giro** Q224 (valor absoluto): Angulo según el cual se gira toda la figura; el centro de giro es el punto inicial
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): Distancia entre el extremo de la hta. y la superficie de la pieza
- **Coord. de la superficie de la pieza** Q203 (valor absoluto): Coordenadas de la superficie de la pieza
- **2ª distancia de seguridad** Q204 (valor incremental): Coordenada del eje de la hta. en la cual no se produce ninguna colisión entre la hta. y la pieza
- **Desplazamiento a la altura de seguridad** Q301: Determinar como debe desplazarse la hta. entre los mecanizados:
 - 0: entre mecanizados desplazarse a la distancia de seguridad
 - 1: entre los puntos de medición desplazase a la 2ª distancia de seguridad

Ejemplo: Frases NC

```

54 CYCL DEF 221 FIGURA LINEAS
Q225=+15 ;PUNTO INICIAL 1ER EJE
Q226=+15 ;PUNTO DE PARTIDA 2º EJE
Q237=+10 ;DISTANCIA 1ER EJE
Q238=+8 ;DISTANCIA 2º EJE
Q242=6 ;NUMERO DE COLUMNAS
Q243=4 ;NUMERO DE LINEAS
Q224=+15 ;ANGULO DE GIRO
Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
Q204=50 ;2º DIST. SEGURIDAD
Q301=1 ;DESPLAZ.A ALTURA SEGURIDAD
  
```


Ejemplo: Esquema: Ejecución con ciclos SL

```

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTORNO ...
13 CYCL DEF 20.0 DATOS DEL CONTORNO ...
...
16 CYCL DEF 21.0 PRETALADRADO ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22.0 DESBASTE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23.0 ACABADO EN
PROFUNDIDAD ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24.0 ACABADO LATERAL ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

```

Ciclos SL

Nociones básicas

Con los ciclos SL se pueden realizar contornos complejos compuestos de hasta 12 subcontornos (cajeras e islas). Los subcontornos se introducen como subprogramas. De la lista de subcontornos (números de subprogramas) que se indican en el ciclo 14 CONTORNO, el WinNC calcula el contorno completo.

Características de los subprogramas



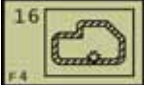


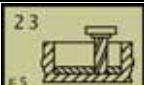
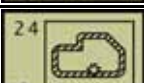
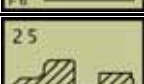


- Son posibles las traslaciones de coordenadas. Si se programan dentro de un contorno parcial, también actúan en los siguientes subprogramas, pero no deben ser cancelados después de la llamada al ciclo
- El WinNC ignora los avances F y las funciones auxiliares M
- El WinNC reconoce una cajera cuando el contorno se recorre por el interior, p.ej. descripción del contorno en sentido horario con corrección de radio RR
- El WinNC reconoce una isla cuando el contorno se recorre por el exterior, p.ej. descripción del contorno en sentido horario con corrección de radio RL
- Los subprogramas no pueden contener ninguna coordenada en el eje de la hta.
- En la primera frase de coordenadas del subprograma se determina el plano de mecanizado. Se permiten ejes auxiliares U,V,W

Características de los ciclos de mecanizado

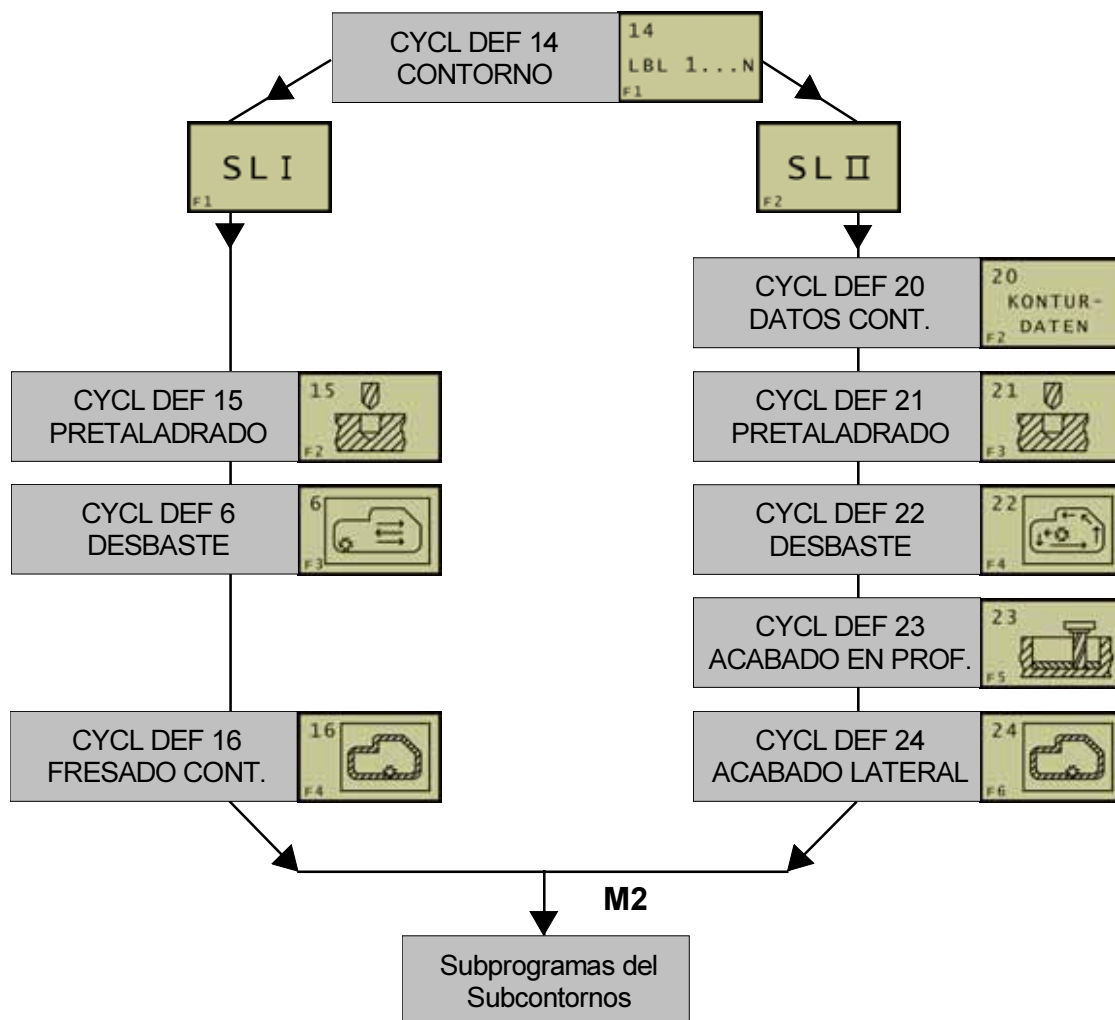
- El WinNC posiciona automáticamente la hta. a la distancia de seguridad antes de cada ciclo
- Cada nivel de profundidad se fresa sin levantar la hta.; las islas se mecanizan por el lateral
- El radio de „esquinas interiores“ es programable – la hta. no se queda parada, se evitan marcas de cortes (válido para la trayectoria más exterior en el desbaste y el acabado lateral)
- En el acabado lateral el WinNC efectúa la llegada al contorno sobre una trayectoria circular tangente
- En el acabado en profundidad el WinNC desplaza también la hta. sobre una trayectoria circular tangente a la pieza (p.ej. eje de la hta Z: Trayectoria circular en el plano Z/X)
- El WinNC mecaniza el contorno de forma continua en sentido sincronizado o a contramarcha

La indicación de cotas para el mecanizado, como la profundidad de fresado, sobremedidas y distancia de seguridad se introducen en el ciclo 20 como DATOS DEL CONTORNO.

Resumen de los ciclos SL

Ciclo	Grupo-SL	Softkey
14 CONTORNO (totalmente necesario)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SL I <small>F1</small></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SL II <small>F2</small></div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 14 LBL 1...N <small>F1</small> </div>
15 PRETALADRADO (se utiliza a elección)	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 60px; margin: 0 auto;">SL I <small>F1</small></div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 15  <small>F2</small> </div>
6 DESBASTE (totalmente necesario)		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 6  <small>F3</small> </div>
16 FRESADO DEL CONTORNO (wahlweise verwendbar)		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 16  <small>F4</small> </div>
20 DATOS DEL CONTORNO (totalmente necesario)		<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 60px; margin: 0 auto;">SL II <small>F2</small></div>
21 PRETALADRADO (se utiliza a elección)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 21  <small>F3</small> </div>	
22 DESBASTE (totalmente necesario)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 22  <small>F4</small> </div>	
23 ACABADO EN PROF. (se utiliza a elección)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 23  <small>F5</small> </div>	
24 ACABADO LATERAL (se utiliza a elección)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 24  <small>F6</small> </div>	
25 TRAZADO DEL CONTORNO	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 25  <small>F7</small> </div>	
27 SUPERFICIE CILINDRICA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 27  <small>F2</small> </div>	
28 SUPERFICIE CILINDRICA fresado de ranuras	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> 28  <small>F3</small> </div>	

Ciclos SL, Ejecución del programa



Nota:

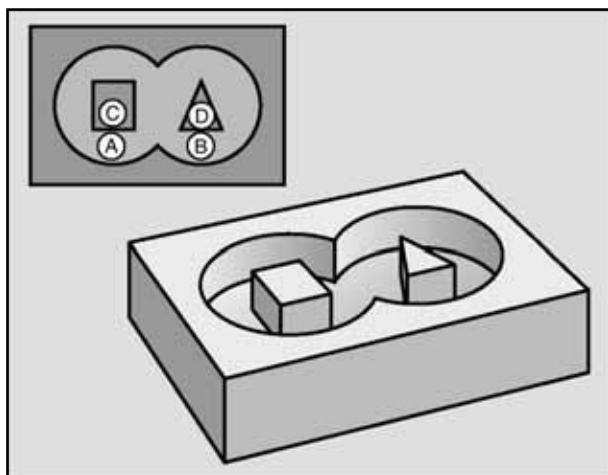
Los ciclos SL I 6, 15 y 16 se procesan de igual modo que los ciclos SL II 21, 22 y 24.



CONTORNO (ciclo 14)

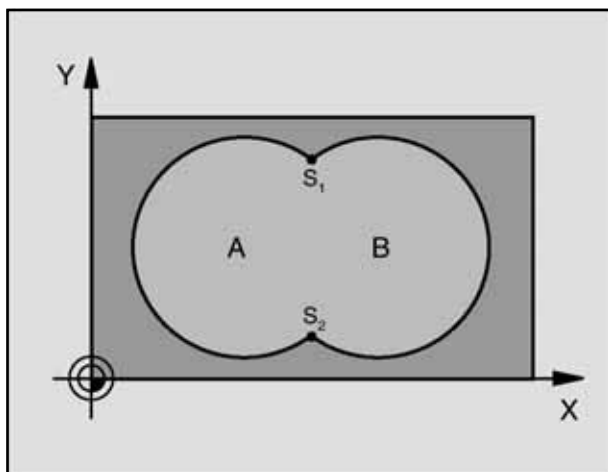
En el ciclo 14 CONTORNO se enumeran todos los subprogramas que se superponen para formar un contorno completo.

```
14
LBL 1...N
F1
```

**Nota:**

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El ciclo 14 se activa a partir de su definición, es decir actúa a partir de su definición en el programa. En el ciclo 14 se enumeran un máximo de 12 subprogramas (subcontornos).

- **LNúmero de label para el contorno:** Todos los números de label de los diferentes subprogramas, que se superponen en un contorno. Cada número se confirma con la tecla **ENT** y la introducción finaliza con la tecla **END**.

**Ejemplo: Frases NC**

```
12 CYCL DEF 14.0 CONTORNO
13 CYCL DEF 14.1 LABEL DEL
CONTORNO 1 /2 /3 /4
```


Contornos superpuestos

Las cajas e islas se pueden superponer a un nuevo contorno. De esta forma una superficie de cajera se puede ampliar mediante una cajera superpuesta o reducir mediante una isla.

Subprogramas: Cajas superpuestas

Nota:

Los siguientes ejemplos de programación son subprogramas de contornos, llamados en un programa principal del ciclo 14 CONTORNO.



Se superponen las cajas A y B.

El WinNC calcula los puntos de intersección S1 y S2, de forma que no hay que programarlos.

Las cajas se han programado como círculos completos.

Subprograma 1: Cajera A

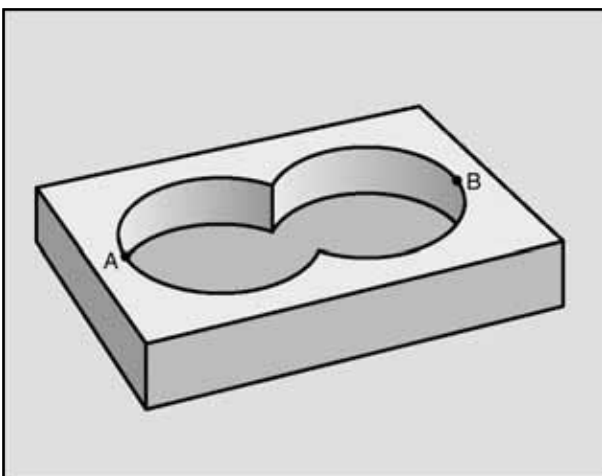
Ejemplo: Frases NC

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Subprograma 2: Cajera B

Ejemplo: Frases NC

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-60
LBL 0
```



„Superficies“ sumadas

Se mecanizan las dos superficies parciales A y B incluida la superficie común:

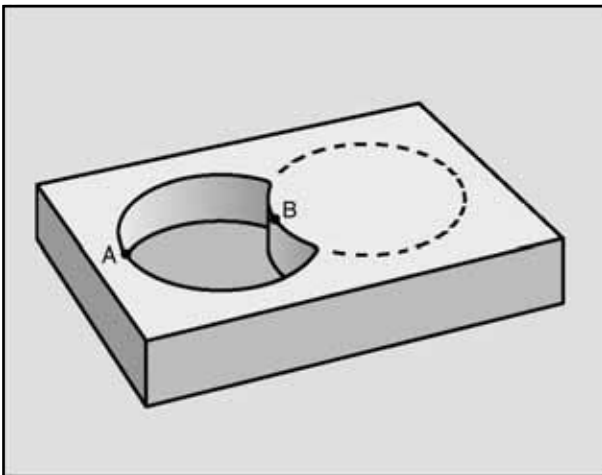
- Las superficies A y B tienen que ser cajas
- La primera cajera (en el ciclo 14) deberá comenzar fuera de la segunda.

Superficie A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Superficie B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```



„Resta de “superficies

Se mecanizan la superficie A sin la parte que es común a B:

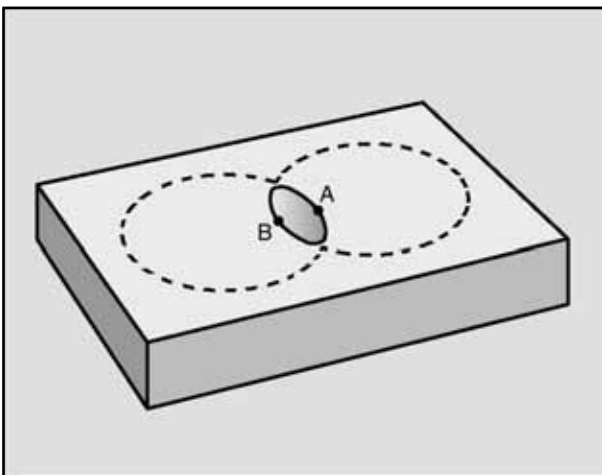
- La superficie A debe ser una cajera y la B una isla.
- A tiene que comenzar fuera de B.

Superficie A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Superficie B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```



„Superficie“ común

Se mecaniza la parte común de A y B. (Sencillamente las superficies no comunes permanecen sin mecanizar.)

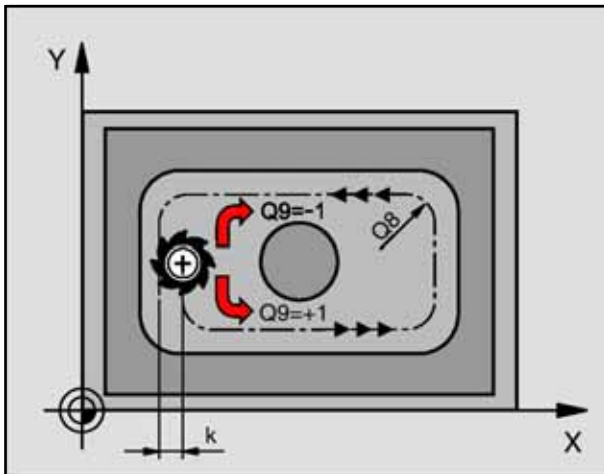
- A y B tienen que ser cajeras.
- A debe comenzar dentro de B.

Superficie A:

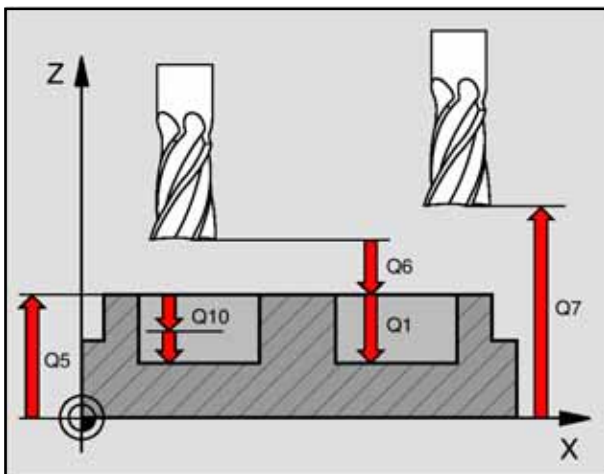
```
51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Superficie B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```



20
KONTUR-
DATEN



Ejemplo: Frases NC

57 CYCL DEF 20.0 DATOS DEL CONTORNO
 Q1=-20 ;PROFUNDIDAD DE FRESADO
 Q2=1 ;SOLAPAMIENTO TRAYECTORIA
 Q3=+0.2 ;SOBREMEDIDA LATERAL
 Q4=+0.1 ;SOBREMEDIDA PROFUNDIDAD
 Q5=+30 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
 Q6=2 ;DIST. SEGURIDAD
 Q7=+80 ;ALTURA DE SEGURIDAD
 Q8=0.5 ;RADIO DE REDONDEO
 Q9=+1 ;SENTIDO DE GIRO

DATOS DEL CONTORNO (ciclo 20)

En el ciclo 20 se programa la información del mecanizado para los subprogramas con los contornos parciales.

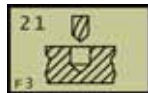
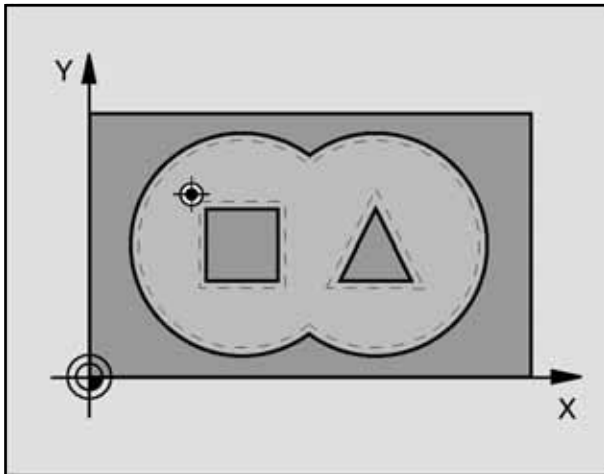
Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El ciclo 20 se activa a partir de su definición, es decir se activa a partir de su definición en el pgm de mecanizado. En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0 el WinNC no ejecuta el ciclo. La información sobre el mecanizado indicada en el ciclo 20 es válida para los ciclos 21 a 24. Cuando se emplean ciclos SL en programas con parámetros Q, no se pueden utilizar los parámetros Q1 a Q19 como parámetros del programa.

- **Profundidad de fresado Q1** (valor incremental): Distancia superficie de la pieza – base de la caja.
- **Solapamiento de trayectorias** Factor Q2: Q2 x radio de la hta. da como resultado la aproximación lateral k.
- **Sobremedida de acabado lateral Q3** (valor incremental): Sobremedida de acabado en el plano de mecanizado.
- **Sobremedida de acabado en profundidad Q4** (valor incremental): Sobremedida de acabado para la profundidad.
- **Coordenadas de la superficie de la pieza Q5** (valor absoluto): Coordenada absoluta de la superficie de la pieza
- **Distancia de seguridad Q6** (valor incremental): Distancia entre la superficie frontal de la hta. y la superficie de la pieza
- **Altura de seguridad Q7** (valor absoluto): Altura absoluta, en la cual no se puede producir ninguna colisión con la pieza (para posicionamiento intermedio y retroceso al final del ciclo)
- **Radio de redondeo interior Q8**: Radio de redondeo en las „esquinas“ interiores; El valor programado se refiere a la trayectoria del centro de la hta.
- **Sentido de giro? Sentido horario = -1 Q9**: Dirección de mecanizado para cajas
 - en sentido horario (Q9 = -1) contramarcha para caja e isla)
 - en sentido antihorario (Q9 = +1) sentido sincronizado para caja e isla)

En una interrupción del programa se pueden comprobar y si es preciso sobrescribir los parámetros del mecanizado.

PRETALADRADO (ciclo 21)



Ejemplo: Frases NC

58 CYCL DEF 21.0 PRETALADRADO
 Q10=+5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA
 Q11=100 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
 Q13=1 ;HERRAMIENTA DE DESBASTE

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: En una frase TOOL CALL, el WinNC no tiene en cuenta el valor delta programado DR para el cálculo de los puntos de profundización. En los estrechamientos el WinNC no puede pretaladrar con una herramienta más grande que la herramienta de desbaste.

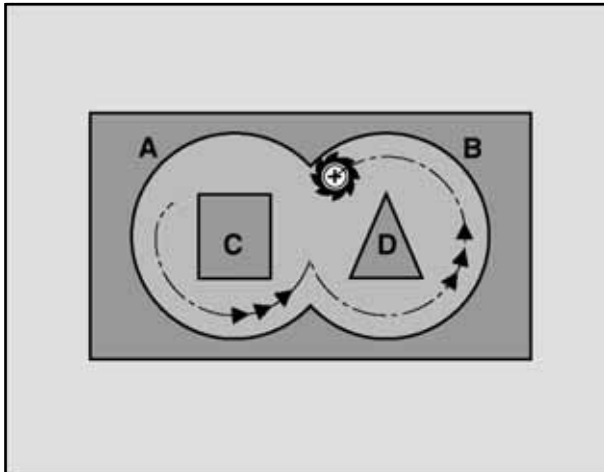
Desarrollo del ciclo

Como el ciclo 1 Taladrado en profundidad

Aplicación

En el ciclo 21 PRETALADRADO, se tiene en cuenta para los puntos de profundización la sobremedida de acabado lateral y la sobremedida de acabado en profundidad, así como el radio de la hta. de desbaste. Los puntos de profundización son además también puntos de partida para el desbaste.

- **Profundidad de pasada** Q10 (valor incremental): Medida según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza (con dirección de mecanizado negativa signo „-“)
- **Avance en profundidad** Q11: Avance de taladrado en mm/min
- **Número de hta. de desbaste** Q13: Número de la herramienta de desbaste



DESBASTE (ciclo 22)

- 1 El WinNC posiciona la hta. sobre el punto de profundización; para ello se tiene en cuenta la sobremedida de acabado lateral
- 2 En la primera profundidad de pasada la hta. fresa el contorno de dentro hacia afuera con el avance de fresado Q12
- 3 Para ello se fresa libremente el contorno de la isla (aquí: C/D) con una aproximación al contorno de la cajera (aquí: A/B)
- 4 A continuación se realiza el acabado de la cajera y la hta. se retira a la altura de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

Si es preciso se utiliza una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844), o pretaladrado con el ciclo 21.



Ejemplo: Frases NC

59 CYCL DEF 22.0 DESBASTE

Q10=+5 ;PROFUNDIDAD DE PASADA

Q11=100 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR

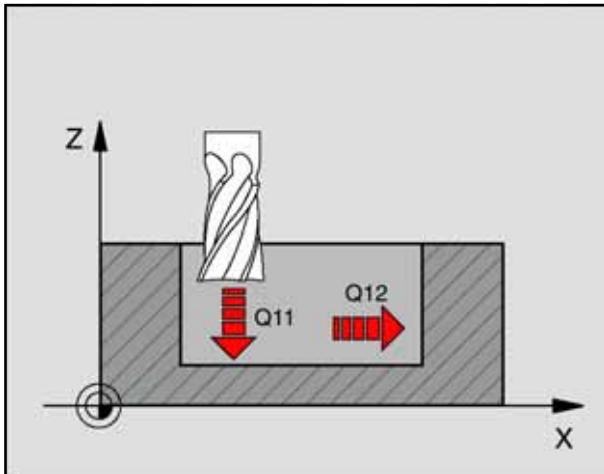
Q12=350 ;AVANCE PARA DESBASTE

Q18=1 ;HTA. PARA DESBASTE PREVIO

Q19=150 ;AVANCE PENDULAR

- **Profundidad de pasada** Q10 (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza
- **Avance al profundizar** Q11: Avance al profundizar en mm/min
- **Avance de desbaste** Q12: avance de fresado en mm/min
- **Nº de hta. para desbaste previo** Q18: Número de la herramienta con la cual se ha realizado el desbaste previo. Si no se ha realizado el desbaste previo se programa „0“; si se programa un número, el WinNC sólo desbasta la parte que no se ha podido mecanizar con la hta. de desbaste previo. (Disponible solamente para contornos sin islas.)
- **Avance de oscilación** Q19: Avance oscilante en mm/min

ACABADO EN PROFUNDIDAD (ciclo 23)



Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

El WinNC calcula automáticamente el punto inicial para el acabado. El punto inicial depende de las proporciones del espacio de la caja.

El WinNC desplaza la hta. de forma suave (círculo tangente vertical) sobre la primera superficie a mecanizar. A continuación se fresa la distancia de acabado que ha quedado del desbaste.

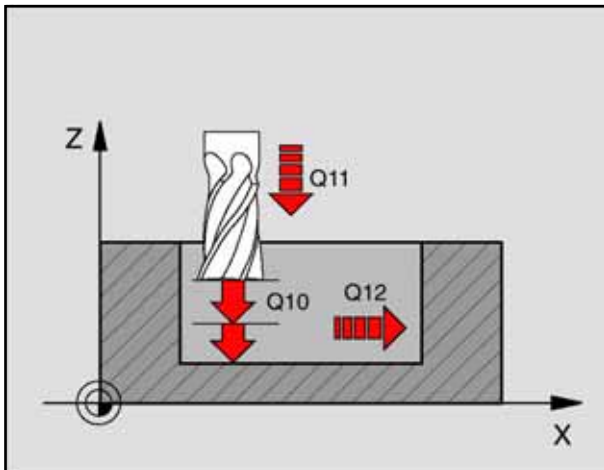
- **Avance en profundidad** Q11: Velocidad de desplazamiento de la hta. en la profundización
- **Avance de desbaste** Q12: Avance de fresado

Ejemplo: Frases NC

60 CYCL DEF 23.0 ACABADO EN
PROFUNDIDAD

Q11=100 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR

Q12=350 ;AVANCE PARA DESBASTE



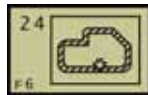
ACABADO LATERAL (ciclo 24)

El WinNC desplaza la herramienta sobre una trayectoria circular tangente a los contornos parciales. El acabado de cada contorno parcial se realiza por separado.

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

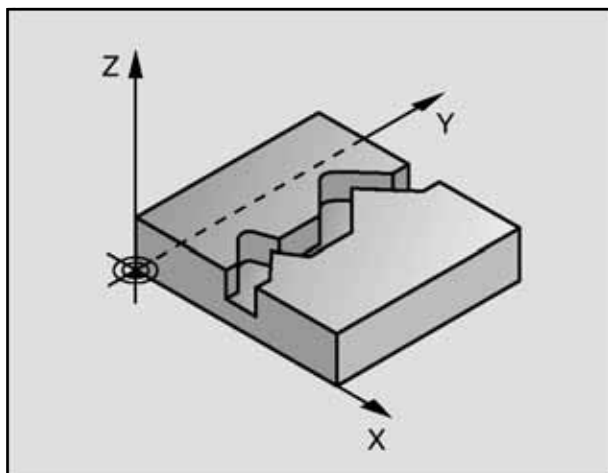
La suma de la sobremedida del acabado lateral (Q14) y el radio de la hta. para el acabado, tiene que ser menor que la suma de la sobremedida del acabado lateral (Q3, ciclo 20) y el radio de la hta. de desbaste. Si se ejecuta el ciclo 24 sin antes haber desbastado con el ciclo 22, también es válido el cálculo citado anteriormente; en este caso se introduce „0“ para el radio de la hta. de desbaste. El WinNC calcula automáticamente el punto inicial para el acabado. El punto inicial depende de las proporciones del espacio de la caja.



Ejemplo: Frases NC

```
61 CYCL DEF 24.0 ACABADO LATERAL
  Q9=+1 ;SENTIDO DE GIRO
  Q10=+5 ;PROF. DE PASADA
  Q11=100 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
  Q12=350 ;AVANCE DE DESBASTE
  Q14=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL
```

- **Sentido de giro? Sentido horario = -1** Q9:
Dirección del mecanizado:
+1: Giro en sentido antihorario
-1: Giro en sentido horario
- **Profundidad de pasada** Q10 (valor incremental):
Medida, según la cual la hta. profundiza cada vez en la pieza
- **Avance en profundidad** Q11: Avance al profundizar
- **Avance de desbaste** Q12: Avance de fresado
- **Sobremedida de acabado lateral** Q14 (valor incremental): Sobremedida para varios acabados; cuando se programa Q14 = 0 se desbasta el último margen del acabado

**Nota:**

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. El WinNC sólo tiene en cuenta el primer label del ciclo 14 CONTORNO. La memoria de un ciclo SL es limitada. En un ciclo SL se pueden programar p.ej., máximo 256 frases con interpolación lineal. No es necesario el ciclo 20 DATOS DEL CONTORNO. Las posiciones en cotas incrementales programadas directamente después del ciclo 25 se refieren a la posición de la hta. al final del ciclo.

**Ejemplo: Frases NC**

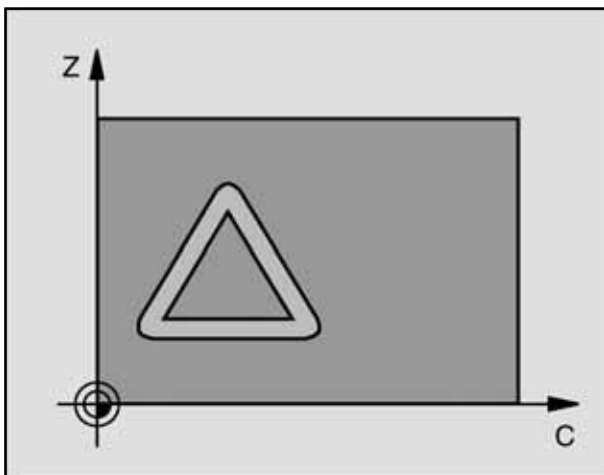
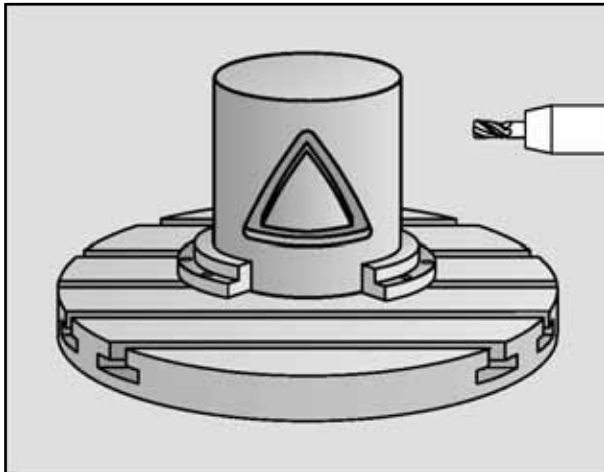
```
62 CYCL DEF 25.0 TRAZADO CONTORNO
  Q1=-20 ;PROFUNDIDAD DE FRESADO
  Q3=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL
  Q5=+0 ;COORD. SUPERFICIE PIEZA
  Q7=+50 ;ALTURA SEGURIDAD
  Q10=+5 ;PROF. DE PASADA
  Q11=100 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR
  Q12=350 ;AVANCE DE FRESADO
  Q15=-1 ;TIPO DE FRESADO
```

TRAZADO DEL CONTORNO (ciclo 25)

Con este ciclo y el ciclo 14 CONTORNO se pueden mecanizar contornos „abiertos“: el principio y el final del contorno no coinciden.

El ciclo 25 TRAZADO DEL CONTORNO ofrece considerables ventajas en comparación con el mecanizado de un contorno abierto con frases de posicionamiento:

- El WinNC supervisa el mecanizado para realizar entradas sin rebabas y evitar daños en el contorno. Comprobar el contorno con el test del gráfico
 - Cuando el radio de la hta. es demasiado grande, se tendrá que volver a mecanizar, si es preciso, el contorno en las esquinas interiores
 - El mecanizado se ejecuta en una sola pasada de forma sincronizada o a contramarcha. El tipo de fresado elegido se mantiene incluso cuando se realiza el espejo de los contornos
 - Cuando se trata de varias prof. de pasada, la hta. se desplaza en ambos sentidos: De esta forma es más rápido el mecanizado
 - Se pueden introducir diversas medidas, para realizar el desbaste y el acabado con varios pasos de mecanizado
- **Profundidad de fresado Q1** (valor incremental): Distancia entre la superficie de la pieza y la base del contorno
 - **Sobremedida de acabado lateral Q3** (valor incremental): Sobremedida de acabado en el plano de mecanizado.
 - **Coord. de la superficie de la pieza Q5** (valor absoluto): Coordenada absoluta de la superficie de la pieza referida al cero pieza
 - **Altura de seguridad Q7** (valor absoluto): Altura absoluta en la cual no se puede producir una colisión entre la hta. y la pieza; posición de retroceso de la hta. al final del ciclo
 - **Profundidad de pasada Q10** (valor incremental): Medida, según la cual la hta. profundiza cada vez en la pieza
 - **Avance en profundidad Q11**: Avance en los desplazamientos en el eje de la hta.
 - **Avance de fresado Q12**: Avance en los desplazamientos en el plano de mecanizado
 - **Tipo de fresado? Contramarcha = -1 Q15**:
Fresado en sentido sincronizado: Introducción = +1
Fresado a contramarcha: Introducción = -1
Cambiando de fresado sincronizado a fresado a contramarcha en varias aproximaciones: Introducción = 0

**Nota:**

Este ciclo aún no se puede ejecutar.

SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27)

Con este ciclo se puede mecanizar un contorno cilíndrico previamente programado según el desarrollo de dicho cilindro. El ciclo 28 se utiliza para fresar la guía de una ranura en un cilindro.

El contorno se describe en un subprograma, determinado a través del ciclo 14 (CONTORNO).

El subprograma contiene coordenadas en un eje angular (p.ej. eje C) y del eje paralelo (p.ej. eje de la hta.). Como funciones para programar trayectorias se dispone de L, CHF, CR, RND, APPR (excepto ARRP LCT) y DEP.

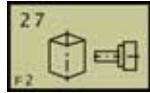
Las indicaciones en el eje angular pueden ser introducidas en grados o en mm (pulgadas) (se determina en la definición del ciclo).

- 1 El WinNC posiciona la hta. sobre el punto de profundización; para ello se tiene en cuenta la sobremedida de acabado lateral
- 2 En la primera profundidad de pasada la hta. fresa el contorno programado con el avance de fresado Q12
- 3 Al final del contorno el WinNC desplaza la hta. a la distancia de seguridad y retrocede al punto de profundización;
- 4 Se repiten los pasos 1 a 3, hasta alcanzar la profundidad de fresado Q1 programada
- 5 A continuación la hta. se desplaza a la distancia de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844). El cilindro debe estar sujeto a la mesa giratoria y centrado. El eje de la herramienta debe desplazarse perpendicularmente al eje de la mesa giratoria. Si no es así, el WinNC emite un aviso de error. Este ciclo puede ejecutarse también en el plano de mecanizado inclinado. El WinNC comprueba si la trayectoria con y sin corrección de la herramienta se encuentra dentro del margen de visualización del eje giratorio.

**Ejemplo: Frases NC**

63 CYCL DEF 27.0 SUPERFICIE CILINDRICA

Q1=-8 ;PROF. DE FRESADO

Q3=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL

Q6=+0 ;DIST. SEGURIDAD

Q10=+3 ;PROF. DE PASADA

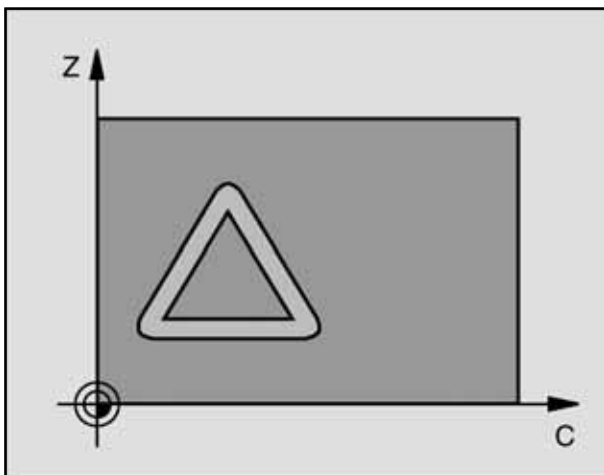
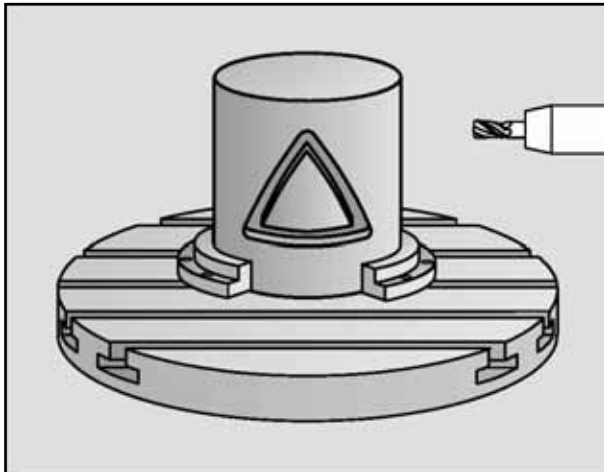
Q11=100 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR

Q12=350 ;AVANCE DE FRESADO

Q16=25 ;RADIO

Q17=0 ;TIPO DE ACOTACIÓN

- **Profundidad de fresado** Q1 (valor incremental): Distancia entre la superficie del cilindro y la base del contorno
- **Sobremedida de acabado lateral** Q3 (valor incremental): Sobremedida de acabado en el plano del desarrollo de la superficie cilíndrica; la sobremedida actúa en la dirección de la corrección de radio
- **Distancia de seguridad** Q6 (valor incremental): Distancia entre la superficie frontal de la hta. y la superficie cilíndrica
- **Profundidad de pasada** Q10 (valor incremental): Medida, según la cual la hta. penetra cada vez en la pieza
- **Avance en profundidad** Q11: Avance en los desplazamientos en el eje de la hta.
- **Avance de fresado** Q12: Avance en los desplazamientos en el plano de mecanizado
- **Radio del cilindro** Q16: Radio del cilindro sobre el cual se mecaniza el contorno
- **Tipo de acotación? Grados =0 MM/PULG.=1**
Q17: Programar las coordenadas del eje giratorio en el subprograma en grados o mm (pulgadas)

**Nota:**

Este ciclo aún no se puede ejecutar.

SUPERFICIE CILINDRICA fresado de ranuras (ciclo 28)

Con este ciclo se puede transferir el desarrollo de la guía de una ranura, definida sobre la superficie de un cilindro. Al contrario que en el ciclo 27, en este ciclo el WinNC posiciona la hta. de tal forma que cuando está activada la corrección de radio las paredes se mecanizan paralelas entre si. Programar la trayectoria de punto medio del contorno introduciendo la corrección de radio de la herramienta. Mediante la corrección del radio se fija si el WinNC crea la ranura en sentido de la marcha o en sentido contrario a la marcha:

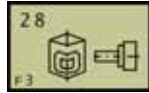
- RL: sentido de la marcha
- RR: sentido contrario a la marcha

- 1 El WinNC posiciona la hta. sobre el punto de profundización
- 2 En la primera profundidad de pasada la hta. fresa la pared de la ranura con el avance de fresado Q12; para ello tiene en cuenta la sobremedida de acabado lateral
- 3 Al final del contorno el WinNC desplaza la hta. a la pared contraria de la ranura y retrocede al punto de profundización
- 4 Se repiten los pasos 2 a 3, hasta alcanzar la profundidad de fresado Q1 programada
- 5 A continuación la hta. se desplaza a la distancia de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta:

En el ciclo, el signo del parámetro Profundidad determina la dirección del mecanizado. Signo negativo significa arranque de virutas en dirección del eje negativo del husillo. Si se programa la profundidad = 0, el WinNC no ejecuta el ciclo. deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844). El cilindro debe estar sujeto a la mesa giratoria y centrado. El eje de la herramienta debe desplazarse perpendicularmente al eje de la mesa giratoria. Si no es así, el WinNC emite un aviso de error. Este ciclo puede ejecutarse también en el plano de mecanizado inclinado. El WinNC comprueba si la trayectoria con y sin corrección de la hta. se encuentra dentro del margen de visualización del eje giratorio.

**Ejemplo: Frases NC**

63 CYCL DEF 28.0 SUPERFICIE CILINDRICA

Q1=-8 ;PROF. DE FRESADO

Q3=+0 ;SOBREMEDIDA LATERAL

Q6=+0 ;DIST. SEGURIDAD

Q10=+3 ;PROF. DE PASADA

Q11=100 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR

Q12=350 ;AVANCE DE FRESADO

Q16=25 ;RADIO

Q17=0 ;TIPO DE ACOTACIÓN

Q20=12 ;ANCHURA DE LA RANURA

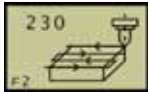

- **Profundidad de fresado** Q1 (valor incremental): Distancia entre la superficie del cilindro y la base del contorno
- **Sobremedida de acabado lateral** Q3 (valor incremental): Sobremedida de acabado en el plano del desarrollo de la superficie cilíndrica; la sobremedida actúa en la dirección de la corrección de radio
- **Distancia de seguridad** Q6 (valor incremental): Distancia entre la superficie frontal de la hta. y la superficie cilíndrica
- **Profundidad de pasada** Q10 (valor incremental): Medida, según la cual la hta. profundiza cada vez en la pieza
- **Avance en profundidad** Q11: Avance en los desplazamientos en el eje de la hta.
- **Avance de fresado** Q12: Avance en los desplazamientos en el plano de mecanizado
- **Radio del cilindro** Q16: Radio del cilindro sobre el cual se mecaniza el contorno
- **Tipo de acotación? Grados =0 MM/PULG.=1** Q17: Programar las coordenadas del eje giratorio en el subprograma en grados o mm (pulgadas)
- **Anchura de la ranura** Q20: Anchura de la ranura a realizar

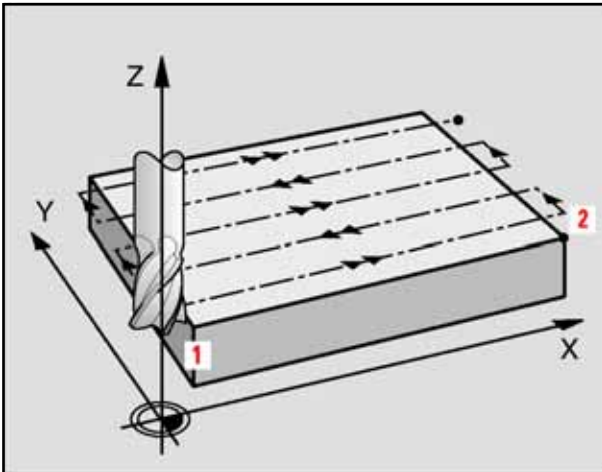
Ciclos para el planeado

Resumen

El WinNC dispone de dos ciclos para mecanizar superficies con las siguientes características:

- Ser planas y rectangulares
- Ser planas según un ángulo oblicuo
- Estar inclinadas de cualquier forma
- Estar unidas entre sí

Ciclo	Softkey
230 PLANEADO Para superficies planas y rectangulares	
231 SUPERFICIE REGULAR Para superficies inclinadas	



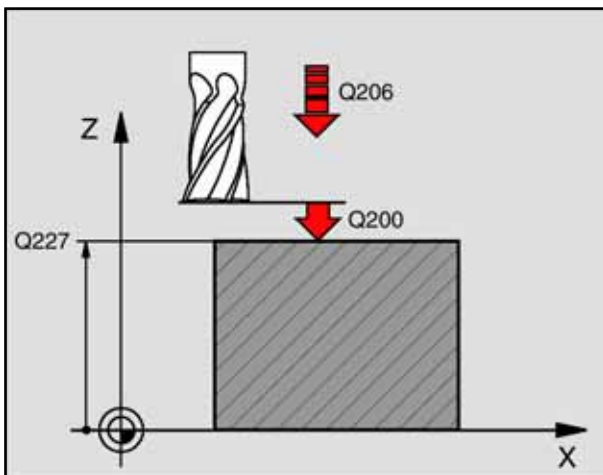
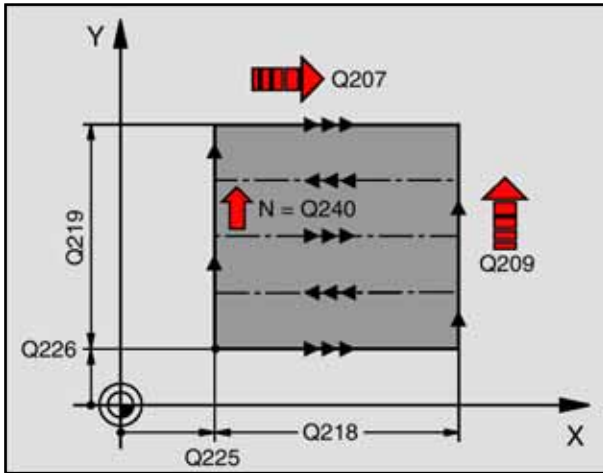
PLANEADO (ciclo 230)

- 1 El WinNC posiciona la hta. en marcha rápida FMAX desde la posición actual en el plano de mecanizado sobre el punto de partida **1**; para ello el WinNC desplaza la hta. según el radio de la hta. hacia la izquierda y hacia arriba
- 2 A continuación la hta. se desplaza en el eje de la misma con FMAX a la distancia de seguridad y posteriormente con el avance de profundización sobre la posición inicial programada en el eje de la herramienta.
- 3 Después la hta. se desplaza con el avance de fresado sobre el punto final **2**; el WinNC calcula el punto final en base al punto inicial programado, la longitud y el radio de la hta.
- 4 El WinNC desplaza la herramienta con avance de fresado transversal sobre el punto de partida de la siguiente línea; el WinNC calcula este desplazamiento con la anchura y el número de cortes programados.
- 5 Después la herramienta se retira en dirección negativa al 1er eje
- 6 El planeado se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada
- 7 Al final el WinNC retira la hta. con FMAX a la distancia de seguridad

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El WinNC posiciona la herramienta desde la posición actual, primero en el plano de mecanizado y a continuación en el eje de la herramienta sobre el punto de partida. Posicionar previamente la herramienta, de forma que no se produzca ninguna colisión con la pieza o la sujeción.





- **Punto inicial 1er eje** Q225 (valor absoluto): Coordenadas del punto de partida en la superficie a planear en el eje principal del plano de mecanizado
- **Punto inicial 2º eje** Q226 (valor absoluto): Coordenadas del punto de partida de la superficie a planear en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Punto inicial 3er eje** Q227 (valor absoluto): Altura en el eje de la hta. a la cual se realiza el planeado
- **Longitud 1er lado** Q218 (valor incremental): Longitud de la superficie a planear en el eje principal del plano de mecanizado referida al punto inicial del 1er eje
- **2º 2º lado** Q219 (valor incremental): Longitud de la superficie a planear en el eje transversal del plano de mecanizado, referida al 2º eje
- **Número cortes** Q240: Número de cortes con los cuales la hta. se desplaza a lo ancho
- **Avance al profundizar** Q206: Velocidad de desplazamiento de la hta. al desplazarse desde la distancia de seguridad a la profundidad de fresado en mm/min
- **Avance de fresado** Q207: Velocidad de desplazamiento de la hta. durante el fresado en mm/min
- **Avance transversal** Q209: Velocidad de desplazamiento de la hta. al desplazarse a la siguiente línea en mm/min; si se realiza un desplazamiento transversal en vacío, Q209 puede ser mayor que Q207
- **Distancia de seguridad** Q200 (valor incremental): distancia entre el extremo de la hta. y la profundidad de fresado en el posicionamiento al principio y al final del ciclo

Ejemplo: Frases NC

71 CYCL DEF 230 PLANEADO

Q225=+10 ;PUNTO INICIAL 1ER EJE

Q226=+12 ;PTO. DE PARTIDA 2º EJE

Q227=+2.5 ;PTO. INICIAL 3ER EJE

Q218=150 ;LONGITUD 1ER LADO

Q219=75 ;2º 1ER LADO

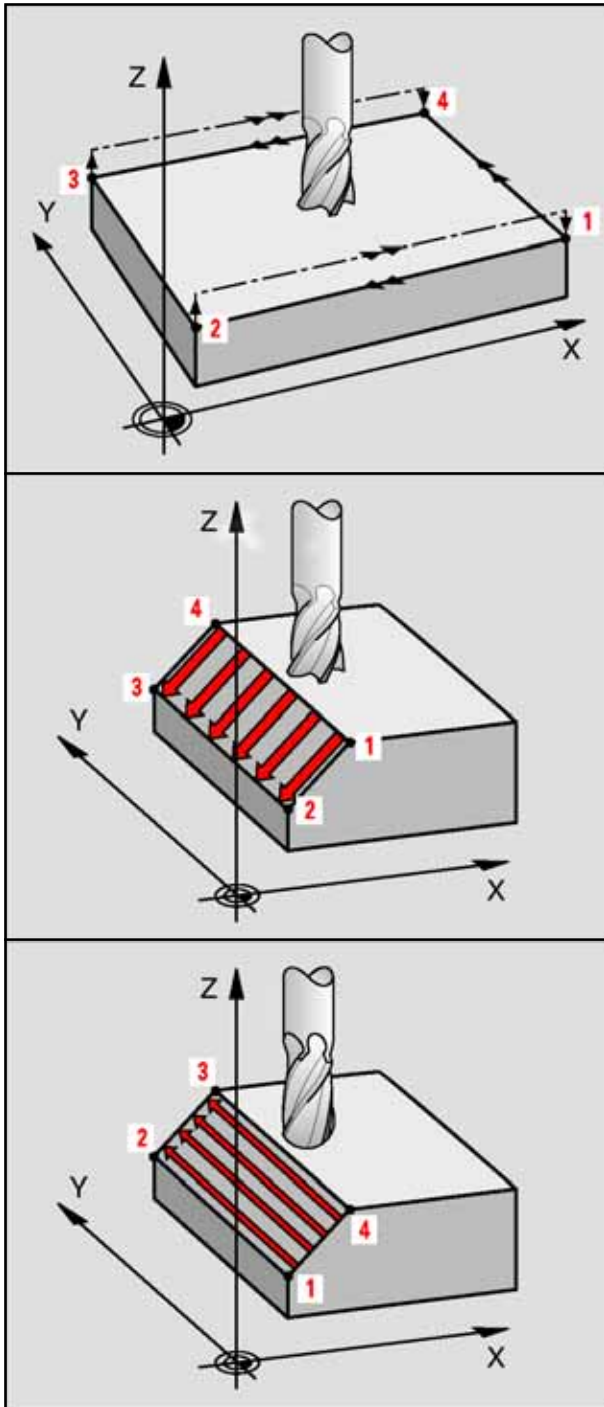
Q240=25 ;NUMERO DE CORTES

Q206=150 ;AVANCE AL PROFUNDIZAR

Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO

Q209=200 ;AVANCE TRANSVERSAL

Q200=2 ;DIST. SEGURIDAD



SUPERFICIE REGULAR (ciclo 231)

- 1 El WinNC posiciona la hta. con un movimiento 3D desde la posición actual al punto de partida **1**
- 2 A continuación la hta. se desplaza con el avance de fresado programado al punto final **2**
- 3 Desde allí el WinNC desplaza la hta. en marcha rápida FMAX según el diámetro de la hta. en la dirección positiva del eje de la hta. y de nuevo al punto de partida **1**
- 4 En el punto de partida **1** el WinNC desplaza la hta. de nuevo al último valor Z alcanzado
- 5 A continuación el WinNC desplaza la hta. en los tres ejes desde el punto **1** en dirección al punto **4** hasta la siguiente línea
- 6 Después el WinNC desplaza la hta. al punto final de esta línea. El WinNC calcula el punto final del punto **2** y de la desviación en la dirección del punto **3**
- 7 El planeado se repite hasta mecanizar completamente la superficie programada
- 8 Al final el WinNC posiciona la hta. según el diámetro de la misma sobre el punto más elevado programado en el eje de la hta.

Dirección de corte

El punto de partida y por lo tanto la dirección de fresado son de libre elección, ya que la hta. realiza los cortes básicamente del punto **1** al punto **2** y el recorrido total va del punto **1/2** al punto **3/4**. El punto **1** se puede colocar en cada esquina de la superficie a mecanizar.

La calidad de la superficie al utilizar una fresa cilíndrica se puede optimizar:

- Mediante cortes de percusión (coordenada del eje de la hta. punto **1** mayor a la coordenada del eje de la hta. punto **2**) en superficies de poca inclinación.
- Mediante cortes de arrastre (coordenada del eje de la hta. punto **1** menor a la coordenada del eje de la hta. punto **2**) en superficies muy inclinadas.
- En superficies inclinadas, colocar la dirección del movimiento principal (del punto **1** al punto **2**) en la dirección de la inclinación más acusada

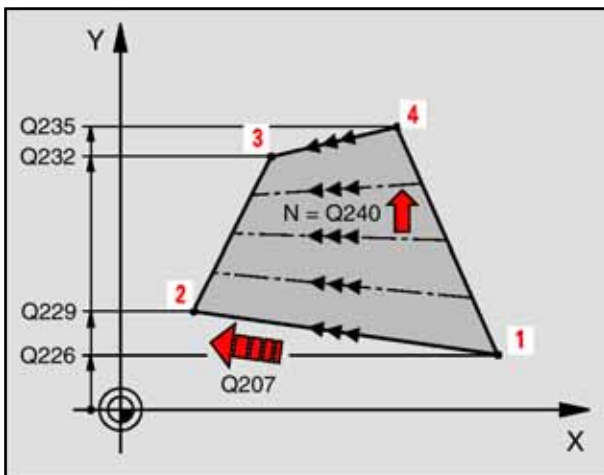
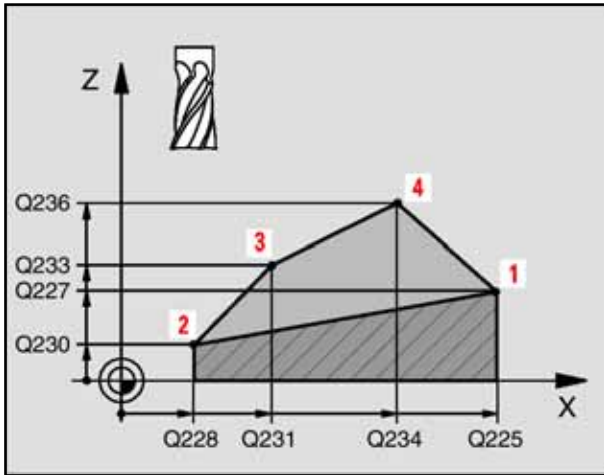
La calidad de la superficie al utilizar una fresa esférica se puede optimizar:

- En superficies inclinadas se coloca la dirección del movimiento principal (del punto **1** al punto **2**) perpendicular a la dirección de la inclinación más acusada

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El WinNC posiciona la hta. desde la posición actual con un movimiento lineal 3D sobre el punto de partida **1**. Posicionar previamente la herramienta, de forma que no se produzca ninguna colisión con la pieza o la sujeción. El WinNC desplaza la hta. con corrección de radio R0 entre las posiciones programadas. Si es preciso deberá utilizarse una fresa con dentado frontal cortante en el centro (DIN 844).





Ejemplo: Frases NC

72 CYCL DEF 231 SUPERFICIE REGULAR

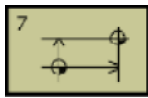
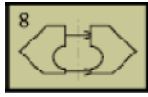
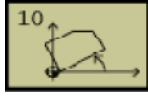
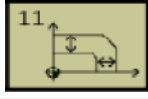
- Q225=+0 ;PUNTO INICIAL 1ER EJE
- Q226=+5 ;PUNTO DE PARTIDA 2º EJE
- Q227=-2 ;PTO. INICIAL 3ER EJE
- Q228=+100 ;2º PUNTO 1ER EJE
- Q229=+15 ;2º PUNTO 2º EJE
- Q230=+5 ;2º PUNTO 3ER EJE
- Q231=+15 ;3ER PUNTO 1ER EJE
- Q232=+125 ;3ER PUNTO 2º EJE
- Q233=+25 ;3ER PUNTO 3ER EJE
- Q234=+15 ;4º PUNTO 1ER EJE
- Q235=+125 ;4º PUNTO 2º EJE
- Q236=+25 ;4º PUNTO 3ER EJE
- Q240=40 ;Nº CORTES
- Q207=500 ;AVANCE DE FRESADO

- **Punto inicial 1er eje** Q225 (valor absoluto): Coordenadas del punto de partida en la superficie a planear en el eje principal del plano de mecanizado
- **Punto inicial 2º eje** Q226 (valor absoluto): Coordenadas del punto de partida de la superficie a planear en el eje transversal del plano de mecanizado
- **Punto inicial 3er eje** Q227 (valor absoluto): Coordenada del punto de partida de la superficie a planear en el eje de la hta.
- **2º punto 1er eje** Q228 (valor absoluto): Coordenada del punto final de la superficie a planear en el eje principal del plano de mecanizado
- **2º punto del 2º eje** Q229 (valor absoluto): Coordenada del punto final de la superficie a planear en el eje transversal del plano de mecanizado
- **2ª punto 3er eje** Q230 (valor absoluto): Coordenada del punto final de la superficie a planear en el eje de la hta.
- **3er punto 1er eje** Q231 (valor absoluto): Coordenada del punto **3** en el eje principal del plano de mecanizado
- **3er punto del 2º eje** Q232 (valor absoluto): Coordenada del punto **3** en el eje transversal del plano de mecanizado
- **3er punto 3er eje** Q233 (valor absoluto): Coordenada del punto **3** en el eje de la hta.
- **4º punto 1er eje** Q234 (valor absoluto): Coordenada del punto **4** en el eje principal del plano de mecanizado
- **4º punto del 2º eje** Q235 (valor absoluto): Coordenada del punto **4** en el eje transversal del plano demecanizado
- **4º punto 3er eje** Q236 (valor absoluto): Coordenada del punto **4** en el eje de la hta.
- **Número de cortes** Q240: Número de líneas, por las que se desplaza el WinNC entre el punto **1** y **4**, o bien entre el punto **2** y **3**
- **Avance de fresado** Q207: Velocidad de desplazamiento de la hta. en el fresado en mm/min. El WinNC realiza el primer corte con la mitad del valor programado.

Los ciclos para la traslación de coordenadas

Resumen

Con la traslación de coordenadas se puede realizar un contorno programado una sólo vez, en diferentes posiciones de la pieza con posición y medidas modificadas. El WinNC dispone de los siguientes ciclos para la traslación de coordenadas:

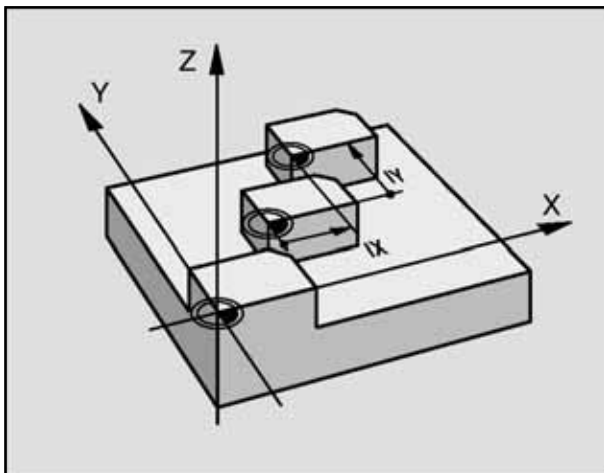
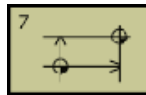
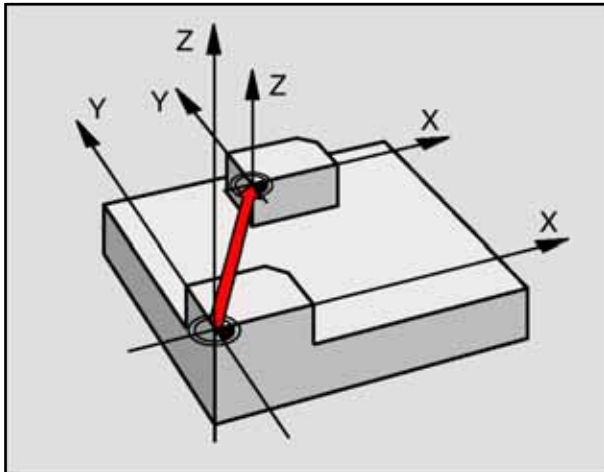
Ciclo	Softkey
7 PUNTO CERO Desplazamiento de los contornos directamente en el programa o de las tablas de cero piezas	
8 ESPEJO Reflejar contornos	
10 GIRO Girar contornos en el plano de mecanizado	
11 FACTOR DE ESCALA Reducir y ampliar contornos	

Activación de la traslación de coordenadas

Inicio de la activación: Una traslación de coordenadas se activa a partir de su definición – por lo que no es necesario llamarla. La traslación actúa hasta que se anula o se define una nueva.

Anular la traslación de coordenadas:

- Definir de nuevo el ciclo con valores para el comportamiento básico, p.ej. factor de escala 1,0
- Ejecución de las funciones auxiliares M02, M30 o la frase END PGM
- Selección de un nuevo programa

**Ejemplo: Frases NC**

13 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

Desplazamiento del PUNTO CERO (ciclo 7)

El DESPLAZAMIENTO DEL CERO permite repetir tareas en cualquier punto de la pieza de trabajo; para ello deberá desplazar el sistema de coordenadas a un punto adecuado del área de trabajo de la máquina.

El punto cero de la pieza de trabajo puede desplazarse tantas veces como sea necesario dentro de un programa parcial.

Activación

Después de la definición del ciclo DESPLAZAMIENTO DEL PUNTO CERO, las coordenadas se refieren al nuevo punto del cero pieza. El desplazamiento en cada eje se visualiza en la visualización de estados adicional. También se pueden programar ejes giratorios.

- **Desplazamiento:** Introducir las coordenadas del nuevo punto cero; los valores absolutos se refieren al cero pieza, determinado mediante la fijación del punto de referencia; los valores incrementales se refieren siempre al último punto cero válido – este puede estar ya desplazado

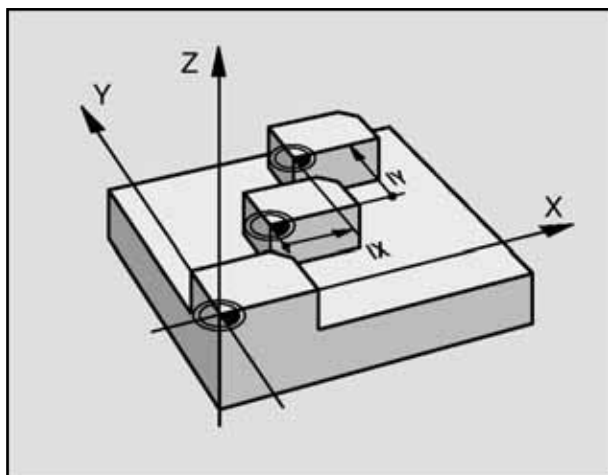
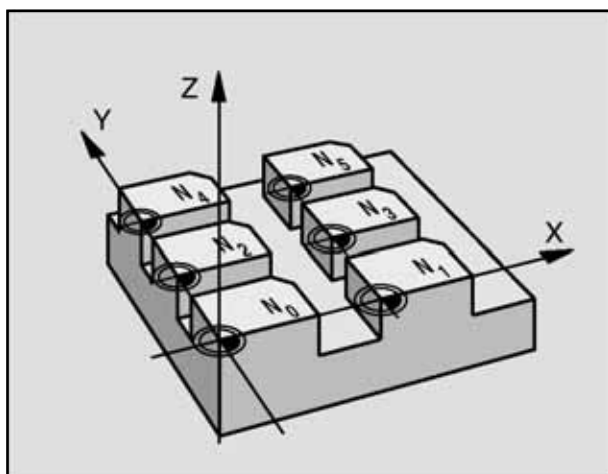
Anulación

El desplazamiento del punto cero con los valores de coordenadas $X=0$, $Y=0$ y $Z=0$ vuelve a anular dicho desplazamiento.

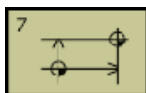
Visualizaciones de estados

- La visualización de posiciones ampliada se refiere al punto cero activado (desplazado)
- Todas las coordenadas visualizadas en la visualización de estados adicional (posiciones, puntos cero) se refieren al punto de referencia fijado manualmente

Desplazamiento del PUNTO CERO con tablas de cero piezas (ciclo 7)



Ejemplo: Frases NC
77 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO
78 CYCL DEF 7.1 #5



Nota:

Cuando se utilizan desplazamientos del punto cero con tablas de puntos cero, se emplea la función SEL TABLE, para poder activar la tabla de puntos cero deseada desde el programa NC. Si se trabaja sin SEL-TABLE entonces hay que activar la tabla de puntos cero deseada antes del test o la ejecución del programa (también válido para el gráfico de programación):

- Al seleccionar la tabla deseada para el test del programa en el modo de funcionamiento **Test del programa** mediante la gestión de ficheros: En la tabla aparece el estado S
 - Al seleccionar la tabla deseada para la ejecución del programa en un modo de funcionamiento de Ejecución del programa mediante la gestión de ficheros, en la tabla aparece el estado M
- Los puntos cero de la tabla de cero piezas se pueden referir al punto de referencia actual o al punto cero de la máquina.
 Los valores de las coordenadas de las tablas de cero piezas son exclusivamente absolutas. Sólo se pueden añadir nuevas líneas al final de la tabla.

Empleo

Fijar tablas de puntos cero p.ej. en pasos

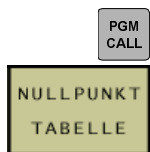
- de mecanizado que se repiten con frecuencia en diferentes posiciones de la pieza o
- cuando se utiliza a menudo el mismo desplazamiento de punto cero

Dentro de un programa los puntos cero se pueden programar directamente en la definición del ciclo o bien se pueden llamar de una tabla de puntos cero.

- **Desplazamiento:** Introducir el número del punto cero de la tabla de puntos cero o parámetro Q; cuando se programa un parámetro Q, se activa el nº del punto cero memorizado en el parámetro Q

Anulación

- Desde la tabla de puntos cero se llama a un desplazamiento con las coordenadas X=0; Y=0 etc.
- El desplazamiento a las coordenadas X=0; Y=0 etc. se llama directamente con una definición del ciclo



Seleccionar la tabla de puntos cero en el programa NC

Con la función **SEL TABLE** se selecciona la tabla de puntos cero de la que el WinNC obtiene los puntos cero:

- Seleccionar las funciones para la llamada al programa: Pulsar la tecla PGM CALL
- Pulsar la softkey TABLA DE PUNTOS CERO
- Introducir la tabla de puntos cero y confirmar con la tecla ENT.

Nota:

La frase SEL TABLE se programa antes del ciclo 7 Desplazamiento del punto cero. Una tabla de puntos cero seleccionada con SEL TABLE permanece activada hasta que se selecciona otra tabla de puntos cero con SEL TABLE o mediante PGM MGT.



Edición de una tabla de puntos cero

La tabla de puntos cero se selecciona en el modo de funcionamiento **Memorizar/editar programa**



- Llamada a la gestión de ficheros: Pulsar la tecla PGM MGT, véase „Gestión de ficheros" capítulo C
- Visualizar las tablas de puntos cero: Pulsar la softkey SELEC. TIPO y MOSTRAR .D
- Seleccionar la tabla deseada o introducir un nuevo nombre de fichero
- Edición de un fichero. La carátula de softkeys indica las siguientes funciones:

Función	Softkey
Seleccionar el principio de la tabla	ANFANG ↑
Seleccionar el final de la tabla	ENDE ↓
Pasar página hacia arriba	SEITE ↑
Pasar página hacia abajo	SEITE ↓
Añadir línea (sólo es posible al final de la tabla)	ZEILE FTNFÜGFN
Borrar una línea	ZEILE LÖSCHEN
Aceptar la línea introducida y saltar a la línea siguiente	NÄCHSTE ZEILE
Añadir el número de líneas (puntos cero) programadas al final de la tabla	N ZEILEN AM ENDE ANFÜGEN

Manueller
Betrieb

Nullpunkt-Tabelle editieren
Nullpunkt-Verschiebung ?

Datei: SPZTAR.D MW

X	Z	B	W	SOE
0	+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000
1	+25,0000	+0,0000	+25,0000	+0,0000
2	+0,0000	+0,0000	+0,0000	+2,0000
3	+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000
4	+17,2500	+0,0000	+0,0000	-3,0000
5	+250,0000	+0,0000	+250,0000	+0,0000
6	+350,0000	+0,0000	+350,0000	+10,0000
7	+1200,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000
8	+1700,0000	+0,0000	+1200,0000	-25,0000
9	-1700,0000	+0,0000	-1200,0000	+25,0000
10	+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000
11	+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000
12	+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000

ANTABL ENDE SETTS RESETT ZELLE ZELLE NACHWITS N. ZEILEN
 [Icon] [Icon] [Icon] [Icon] EINFÜGEN LÖSCHEN ZELLE AM ENDE ANFÜHREN

Editar la tabla de puntos cero en un modo de funcionamiento de ejecución del programa

En un modo de funcionamiento de ejecución del programa se puede seleccionar la tabla de puntos cero activada. Para ello se pulsa la softkey TABLAS DE PUNTOS CERO. Entonces se dispone de las mismas funciones de edición que en el modo de funcionamiento **Memorizar/editar programa**

Configuración de la tabla de puntos cero

En la segunda y tercera carátula de softkeys se determinan para cada tabla de puntos cero los ejes, para los cuales se quieren definir puntos cero. Normalmente están activados todos los ejes. Cuando se quiere desactivar un eje, se fija la softkey del eje correspondiente en OFF. Entonces el WinNC borra la columna correspondiente en la tabla de puntos cero.

Cuando no se quiere definir ningún punto cero para un eje activado, se pulsa la tecla NO ENT. En este caso el WinNC registra un guión en la columna correspondiente.

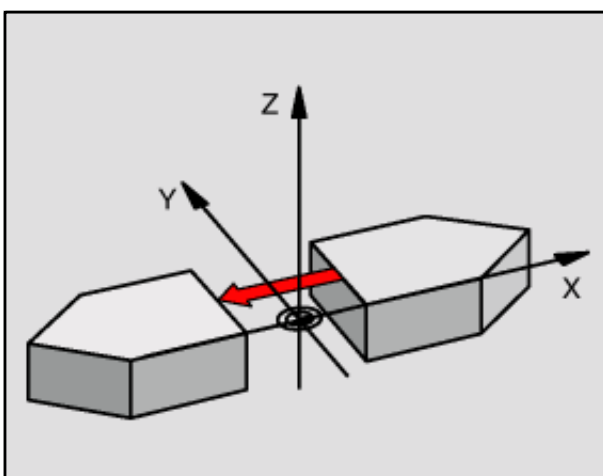
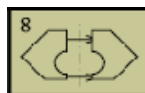
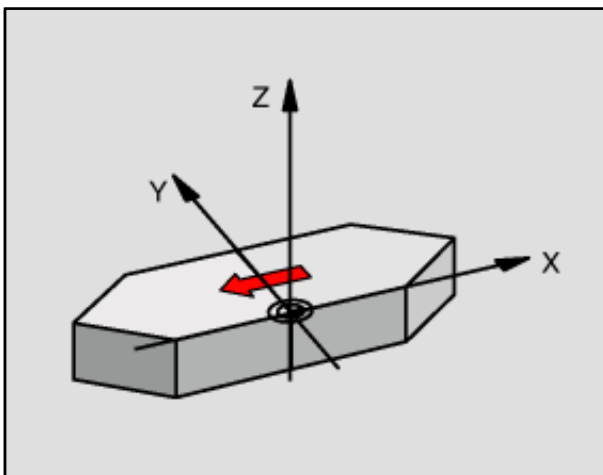
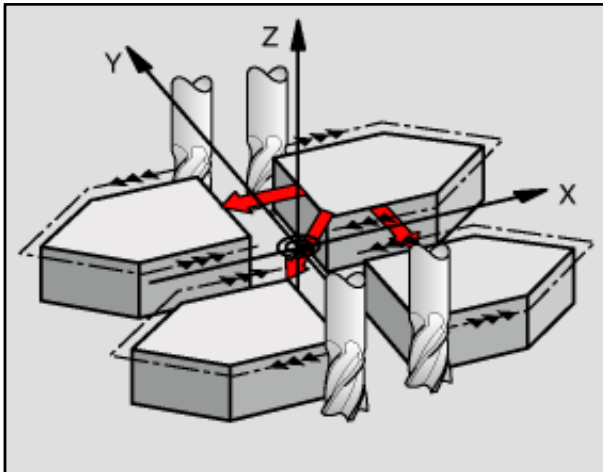
Salida de la tabla de puntos cero

Se visualiza otro tipo de fichero en la gestión de ficheros y se selecciona el fichero deseado.

Visualizaciones de estados

Cuando los puntos cero de la tabla se refieren al punto cero de la máquina, entonces

- la visualización de posiciones ampliada se refiere al punto cero activado (desplazado)
- todas las coordenadas (posiciones, ptos. cero) que aparecen en la visualización de estados adicional se refieren al punto cero de la máquina, teniendo en cuenta el WinNC el pto. de ref. fijado manualmente



Ejemplo: Frases NC
79 CYCL DEF 8.0 ESPEJO
80 CYCL DEF 8.1 X Y U

ESPEJO (ciclo 8)

El WinNC puede realizar un mecanizado espejo en el plano de mecanizado.

Activación

El ciclo espejo se activa a partir de su definición en el programa. También actúa en el modo de funcionamiento Posicionamiento manual. El WinNC muestra los ejes espejo activados en la visualización de estados adicional.

- Si sólo se refleja un eje, se modifica el sentido de desplazamiento de la hta. Esto no es válido en los ciclos de mecanizado.
- Cuando se reflejan dos ejes, no se modifica el sentido de desplazamiento.

El resultado del espejo depende de la posición del punto cero:

- El punto cero está sobre el contorno a reflejar: La trayectoria se refleja directamente en el punto cero,
- El punto cero está fuera del contorno a reflejar: La trayectoria se prolonga;

Nota:

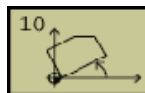
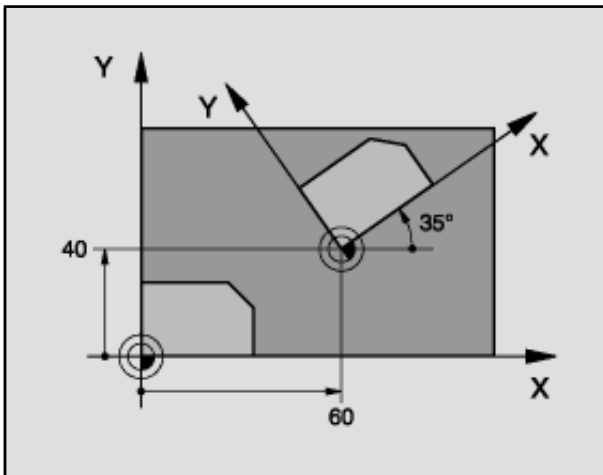
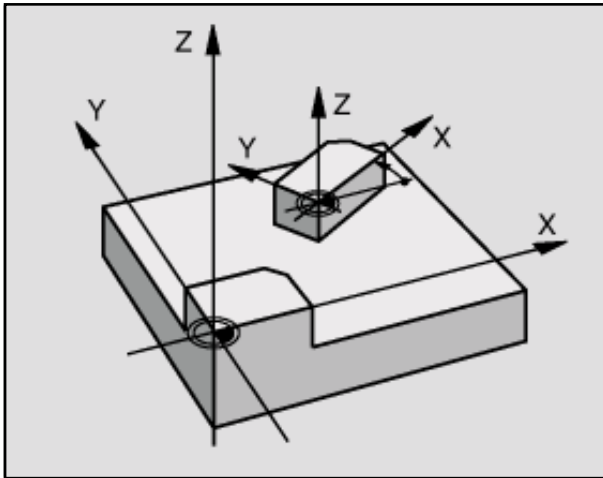
Si sólo se refleja un eje, se modifica el sentido de desplazamiento en los nuevos ciclos de mecanizado con números de 200. En ciclos de mecanizado anteriores, p.ej. ciclo 4 FRESADO DE CAJERA, el sentido de giro permanece igual.



- **Eje reflejado?:** Introducir los ejes que se quieren reflejar; Se pueden reflejar todos los ejes – incl. ejes giratorios – a excepción del eje de la hta. y del correspondiente eje transversal. Se pueden programar un máximo tres ejes

Anulación

Programar de nuevo el ciclo ESPEJO indicando NO ENT.

**Ejemplo: Frases NC**

```

12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 GIRO
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1

```

GIRO (ciclo 10)

Dentro de un programa el WinNC puede girar el sistema de coordenadas en el plano de mecanizado según el punto cero activado.

Activación

El GIRO se activa a partir de su definición en el programa. También actúa en el modo de funcionamiento Posicionamiento manual. El WinNC visualiza los ángulos de giro activados en la visualización de estados adicional.

Eje de referencia para el ángulo de giro:

- Plano X/Y Eje X
- Plano Y/Z Eje Y
- Plano Z/X Eje Z

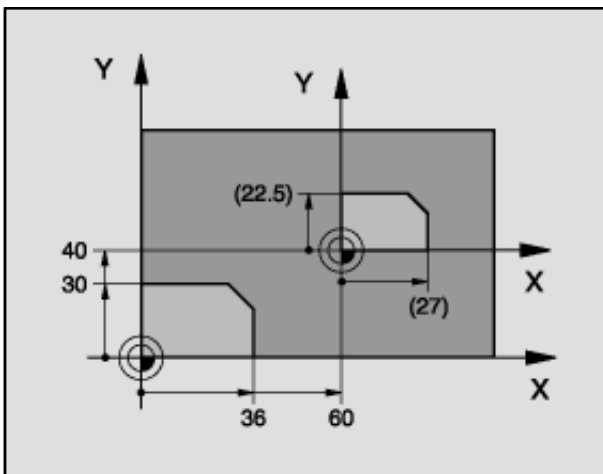
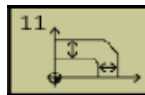
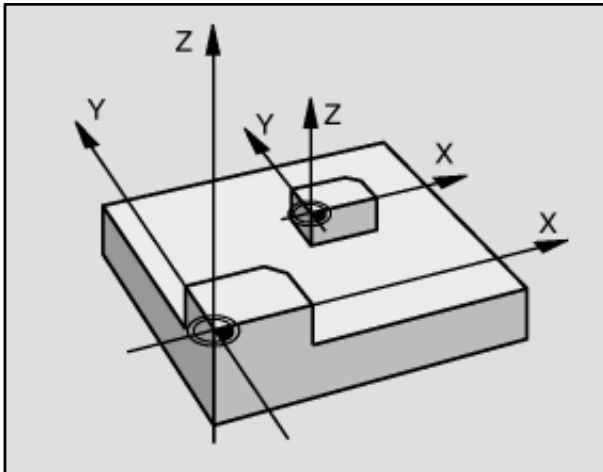
Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El WinNC elimina una corrección de radio activada mediante la definición del ciclo 10. Si es preciso programar de nuevo la corrección de radio. Después de definir el ciclo 10, hay que desplazar los dos ejes del plano de mecanizado para poder activar el giro.

- **Giro:** Introducir el ángulo de giro en grados (°). Campo de introducción: -360° a +360° (valores absolutos o incrementales)

Anulación

Se programa de nuevo el ciclo GIRO indicando el ángulo de giro 0°.



Ejemplo: Frases NC

```

11 CALL LBL1
12 CYCL DEF 7.0 PUNTO CERO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FACTOR DE ESCALA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL1

```

FACTOR DE ESCALA (ciclo 11)

El WinNC puede ampliar o reducir contornos dentro de un programa. De esta forma se pueden tener en cuenta, por ejemplo, factores de reducción o ampliación.

Activación

El FACTOR DE ESCALA se activa a partir de su definición en el programa. También funciona en el Posicionamiento manual. El WinNC muestra el factor de escala activado en la visualización de estados adicional.

El factor de escala actúa

- en el plano de mecanizado o simultáneamente en los tres ejes de coordenadas
- en las cotas indicadas en el ciclo
- también sobre ejes paralelos U,V,W

Condiciones

Antes de la ampliación o reducción debería desplazarse el punto cero sobre una arista o esquina del contorno.

- **Factor?:** Introducir el factor SCL (en inglés: scaling); el WinNC multiplica las coordenadas y radios con SCL (tal como se describe en „Activación“)

Ampliación: SCL mayor que 1 a 99,999 999


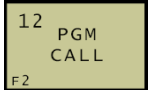
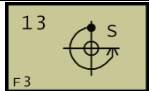
Reducción: SCL menor que 1 a 0,000 001

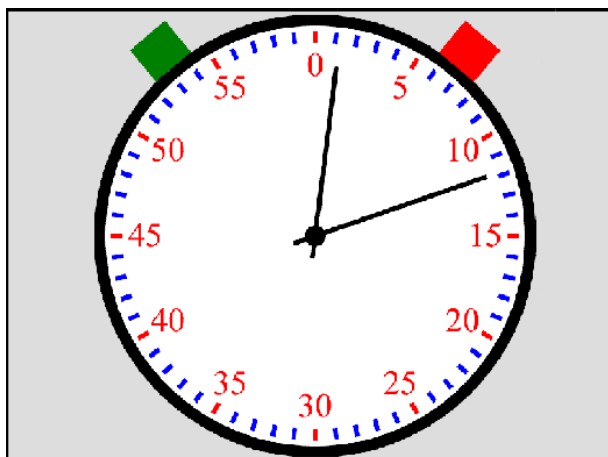
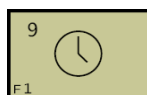
Anulación

Programar de nuevo el ciclo FACTOR DE ESCALA indicando el factor 1.

Ciclos especiales

Resumen

Ciclo	Softkey
9 TIEMPO DE ESPERA	
12 LLAMADA DEL PROGRAMA	
13 ORIENTACIÓN DEL CABEZAL	



TIEMPO DE ESPERA (ciclo 9)

La ejecución del programa se detiene según el TIEMPO DE ESPERA programado. El tiempo de espera sirve, p.ej., para la rotura de viruta.

Activación

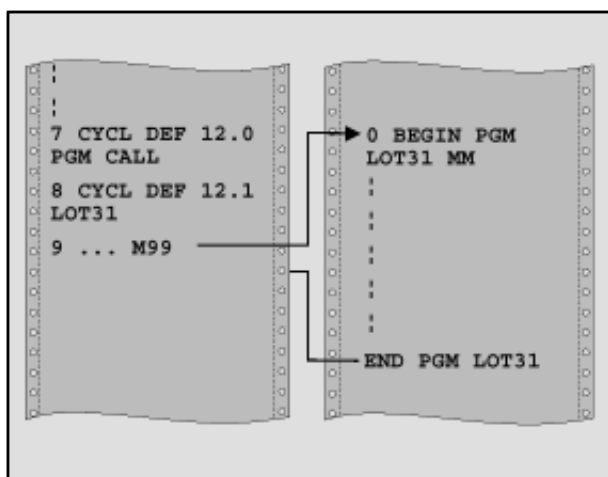
El ciclo se activa a partir de su definición en el programa. No influyen en ello los estados modales (permanentes) como, por ejemplo, el giro del cabezal.

- **Tiempo de espera en segundos:** Introducir el tiempo de espera en segundos

Campo de introducción 0 a 3 600 s (1 hora) en pasos de 0,001 s

Ejemplo: Frases NC

```
89 CYCL DEF 9.0 TIEMPO DE ESPERA
90 CYCL DEF 9.1 T.ESP. 1.5
```



12	PGM
	CALL
F2	

Ejemplo: Frases NC

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

LLAMADA DEL PROGRAMA (ciclo 12)

Se pueden añadir programas de mecanizado, como p.ej. ciclos de taladrado especiales o módulos de geometría, a un ciclo de mecanizado. En este caso el programa se llama como si fuese un ciclo.

Nota:

Antes de la programación debe tenerse en cuenta: El programa llamado debe estar memorizado en el disco duro del WinNC. Si sólo se introduce el nombre del programa, el programa al que se llama deberá estar en el mismo directorio que el programa llamado. Si el programa para realizar el ciclo no se encuentra en el mismo directorio que el programa llamado, se introduce el nombre del camino de búsqueda completo, p.ej. p.ej. TNC:\KLAR35\FK1\50.H. Si se quiere declarar un programa DIN/ISO para el ciclo, deberá introducirse el tipo de fichero .I detrás del nombre del programa.

- **Nombre del pgm:** Nombre del programa a llamar indicando si es preciso el camino de búsqueda en el que se encuentra el programa

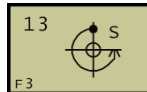
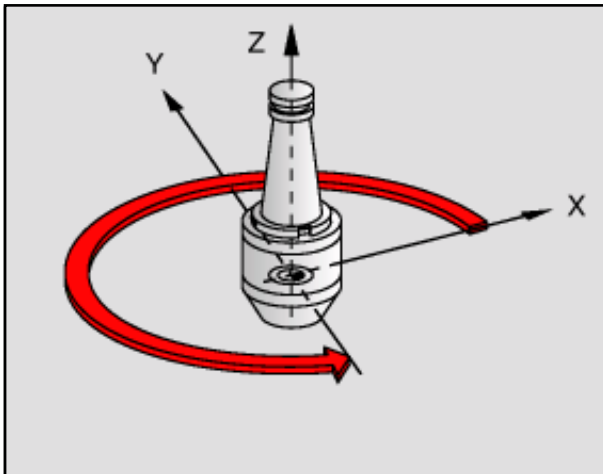
El programa se llama con

- CYCL CALL (frase por separado) o
- M99 (por frases)

Ejemplo: Llamada al programa

Desde un programa se quiere llamar al programa 50 mediante el ciclo.

ORIENTACIÓN DEL CABEZAL (ciclo 13)



Ejemplo: Frases NC
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTIERUNG
94 CYCL DEF 13.1 WINKEL 180



Nota:

En los ciclos de mecanizado 202, 204 y 209 se emplea internamente el ciclo 13. Deberá tenerse en cuenta que después de uno de los ciclos de mecanizado citados es necesario programar de nuevo el ciclo 13.

El WinNC puede controlar el cabezal principal de una máquina herramienta y girarlo a una posición determinada según un ángulo.

- **Angulo de orientación:** Introducir el ángulo referido al eje de referencia angular del plano de mecanizado
 Campo de introducción: 0 a 360°
 Resolución de la introducción: 0,1°

La orientación del husillo se necesita, por ejemplo, en sistemas de cambio de herramientas que requieran una determinada posición para cambiar la herramienta.

Subprogramas

Introducción de subprogramas y repeticiones parciales de un programa

Las partes de un programa que se deseen se pueden ejecutar repetidas veces con subprogramas o repeticiones parciales de un programa.

Label

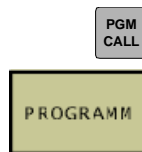
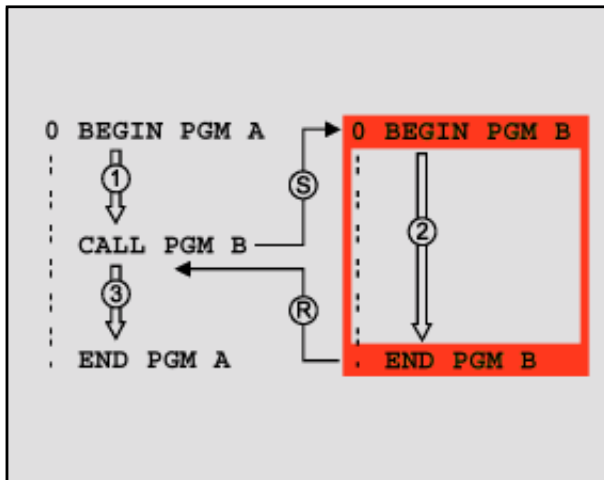
Los subprogramas y repeticiones parciales de un programa comienzan en un programa de mecanizado con la marca LBL, que es la abreviatura de LABEL (en inglés marca).

Los LABEL se enumeran entre 1 y 254 . Cada número LABEL sólo se puede asignar una vez en el programa al pulsar la tecla LABEL SET.

**Nota:**

Si se adjudica un número de LABEL varias veces, el WinNC emite un aviso de error al finalizar la frase LBL SET.

LABEL 0 (LBL 0) caracteriza el final de un subprograma y se puede emplear tantas veces como se desee.



Cualquier programa como subprograma

Funcionamiento

- 1 El WinNC ejecuta el programa de mecanizado, hasta que se llama a otro programa con CALL PGM
- 2 A continuación el WinNC ejecuta el programa llamado hasta su final
- 3 Después el WinNC ejecuta el programa de mecanizado (que llama) en la frase que sigue a la llamada del programa

Indicaciones sobre la programación

- Para poder emplear un programa como subprograma el WinNC no precisa de ningún LABEL
- El programa llamado no puede contener la función auxiliar M2 o M30
- El programa llamado no deberá contener ninguna llamada CALL PGM al programa original (ciclo sin fin)

Llamada a cualquier programa como subprograma

- Seleccionar las funciones para la llamada al programa: Pulsar la tecla PGM CALL
- Pulsar la softkey PROGRAMM
- Introducir el nombre del camino de búsqueda completo del programa que se desea llamar, confirmar con ENT

Nota:

El programa llamado debe estar memorizado en el disco duro del WinNC.

Si sólo se introduce el nombre del programa, el programa al que se llama deberá estar en el mismo directorio que el programa llamado. Si el programa llamado no se encuentra en el mismo directorio que el programa que llama, debe introducirse el camino de búsqueda completo, p.ej. TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H

Imbricaciones

Tipos de imbricaciones

- Subprogramas dentro de un subprograma
- Repeticiones parciales en una repetición parcial del programa
- Repetición de subprogramas
- Repeticiones de parte de un programa en el subprograma

Profundidad de imbricación

La profundidad de imbricación determina las veces que se pueden introducir partes de un programa o subprogramas en otros subprogramas o repeticiones parciales de un programa.

- Máxima profundidad de imbricación para subprogramas: 8
- Máxima profundidad de imbricación para llamadas a un pgm principal: 4
- Las repeticiones parciales se pueden imbricar tantas veces como se desee

Subprograma dentro de otro subprograma

Ejemplo de frases NC

```

0 BEGIN PGM UPGMS MM
...
17 CALL LBL 1
...
35 L Z+100 R0 FMAX M2
36 LBL 1
...
39 CALL LBL 2
...
45 LBL 0
46 LBL 2
...
62 LBL 0
63 END PGM UPGMS MM
  
```

Llamada al programa principal en LBL 1

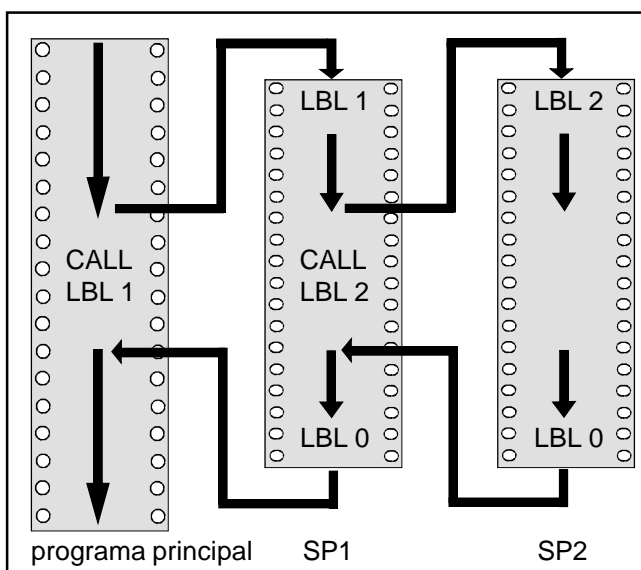
Llamada al subprograma en LBL 1

Ultima frase del programa principal (con M2)
Principio del subprograma 1

Llamada al subprograma en LBL 2

Final del subprograma 1
Principio del subprograma 2

Final del subprograma 2



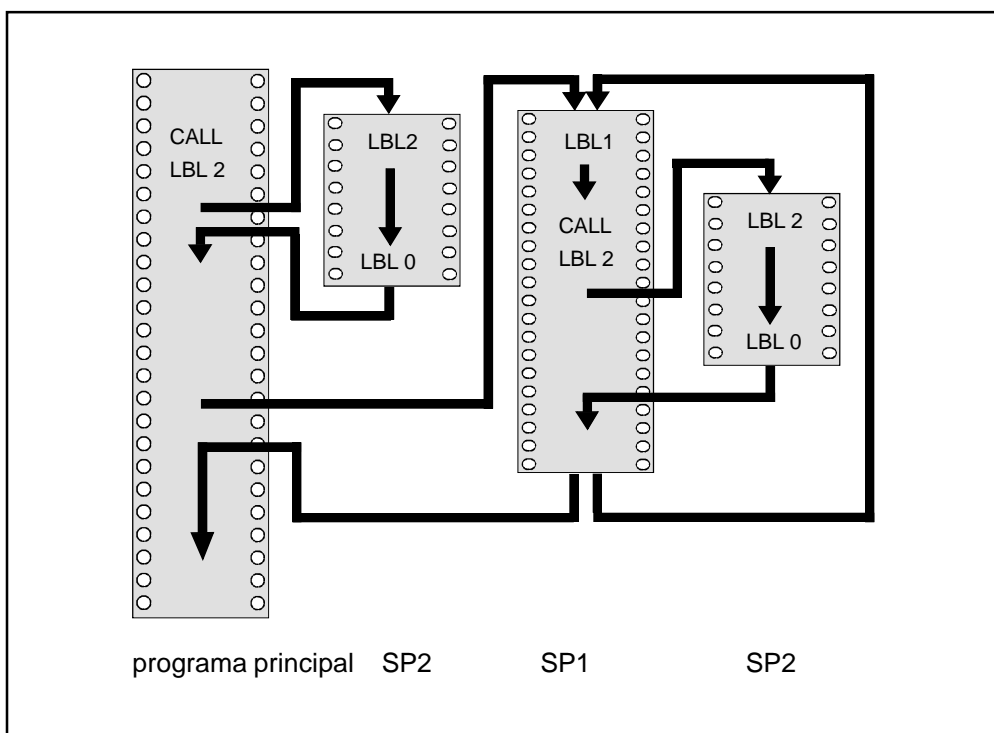
Ejecución del programa

- 1 Se ejecuta el programa principal UPGMS hasta la frase 17
- 2 Llamada al subprograma 1 y ejecución hasta la frase 39.
- 3 Llamada al subprograma 2 y ejecución hasta la frase 62. Final del subprograma 2 y vuelta al subprograma desde donde se ha realizado la llamada
- 4 Ejecución del subprograma 1 desde la frase 40 hasta la frase 45. Final del subprograma 1 y regreso al programa principal UPGMS.
- 5 Ejecución del programa principal desde la frase 18 a la frase 35. Regreso a la frase 0 y final del programa

Repetición de un subprograma

Ejemplo de frases NC 0 BEGIN PGM UPGREP MM

...	
10 LBL 1	Principio de la repetición parcial del programa 1
11 CALL LBL 2	Llamada al subprograma
12 CALL LBL 1 REP 2/2	Parte del programa entre esta frase y LBL1 (frase 10) se repite dos veces
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultima frase del programa principal con M2
20 LBL 2	Principio del subprograma
...	
28 LBL 0	Final del subprograma
29 END PGM UPGREP MM	



Ejecución del programa

- 1 Se ejecuta el programa principal UPGREP hasta la frase 11
- 2 Se llama y ejecuta el subprograma 2
- 3 Se repite 2 veces la parte del programa entre las frases 10 y 12: se repite 2 veces el subprograma 2
- 4 Se ejecuta el programa principal UPGREP desde la frase 13 a la frase 19; final del programa

E: Programación Herramientas

Introducción de datos de la hta.

Avance F

El avance **F** es la velocidad en mm/min (pulg./min), con el cual se desplaza la herramienta en la trayectoria. El avance máximo puede ser diferente en cada máquina y está determinado por parámetros de máquina.

Introducción

El avance se puede indicar en una frase **TOOL CALL** (llamada a la hta.) y en cada frase de posicionamiento (véase „Elaboración de frases de pgm con las teclas de tipos de trayectoria” capítulo D)

Marcha rápida

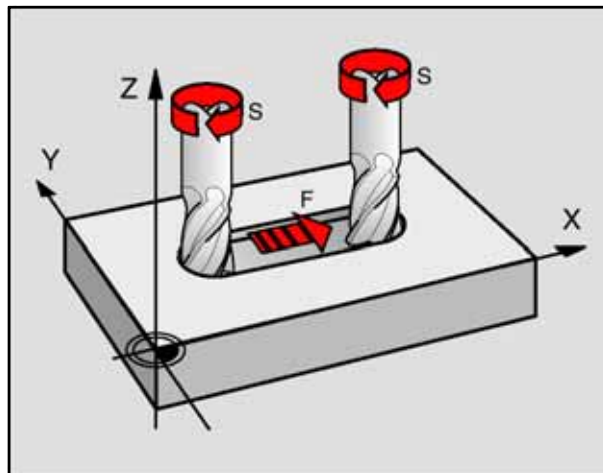
Para la marcha rápida se programa **F MAX**. Para introducir **F MAX** se pulsa en la pregunta del diálogo **avance F = ?** la tecla ENT o la softkey FMAX.

Funcionamiento

El avance programado con un valor numérico es válido hasta que se indique un nuevo avance en otra frase. **F MAX** sólo es válido en la frase en la que se programa. Después de la frase con **F MAX** vuelve a ser válido el último avance programado con un valor numérico. F9999 es un proceso urgente autocontenido que puede borrarse introduciendo un valor numérico de avance.

Modificación durante la ejecución del programa

Durante la ejecución del programa se puede modificar el avance con el potenciómetro de override F para el mismo.



Revoluciones del cabezal S

El nº de revoluciones S del cabezal se indica en revoluciones por minuto (rpm) en la frase **TOOL CALL** (llamada a la herramienta).

Programar una modificación

En el programa de mecanizado se puede modificar el nº de revoluciones del cabezal con una frase **TOOL CALL**, indicando únicamente el nuevo nº de revoluciones:

- Programación de la llamada a la herramienta:
Pulsar la tecla **TOOL CALL**
- Pasar la pregunta del diálogo **Número de hta.?** con la tecla **NO ENT**
- Pasar la pregunta **Eje de la hta. paralelo a X/Y/Z ?** con la tecla **NO ENT**
- En el diálogo **Revoluciones S del cabezal = ?** introducir el nuevo nº de revoluciones y confirmar con la tecla **END**

Modificación durante la ejecución del programa

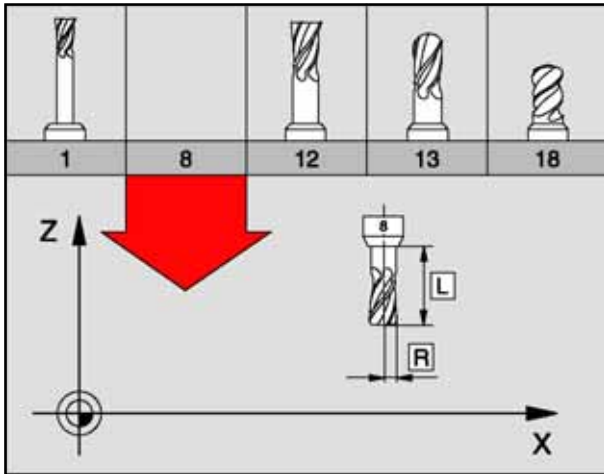
Durante la ejecución del programa se pueden modificar las revoluciones con el potenciómetro de override S.

Datos de la herramienta

Condiciones para la corrección de la herramienta

Normalmente las coordenadas de las trayectorias necesarias, se programan tal como está acotada la pieza en el plano. Para que el WinNC pueda calcular la trayectoria del punto central de la herramienta, es decir, que pueda realizar una corrección de la herramienta, deberá introducirse la longitud y el radio de cada herramienta empleada.

Los datos de la herramienta se pueden introducir directamente en el programa con la función TOOL DEF o por separado en las tablas de herramientas. Si se introducen los datos de la herramienta en la tabla, se dispone de otras informaciones específicas de la herramienta. Cuando se ejecuta el programa de procesamiento, la WinNC sólo tiene en cuenta los datos introducidos para T, Nombre, L, R, DL y DR.



Número y nombre de la herramienta

Cada herramienta se caracteriza con un número. Cuando se trabaja con tablas de herramienta, se pueden emplear números más altos y además adjudicar nombres de herramientas. La herramienta con el número 0 está determinada como herramienta cero y tiene la longitud $L=0$ y el radio $R=0$. La herramienta T0 no está accesible. También en las tablas de herramientas se debe definir la herramienta T0 con $L=0$ y $R=0$.

Longitud de la herramienta L

La longitud L de la herramienta se puede determinar de dos formas:

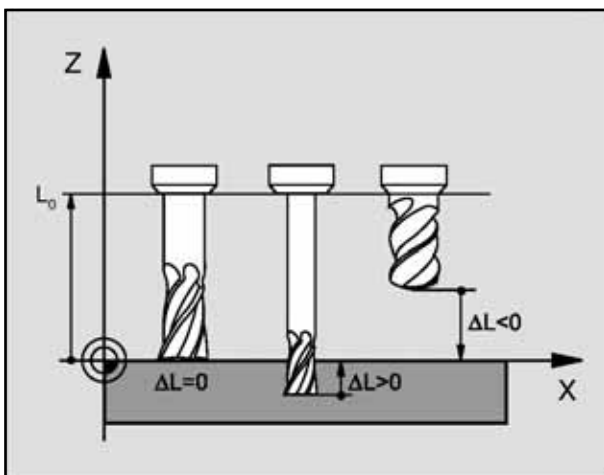
Diferencia entre la longitud de la herramienta y la longitud de una herramienta cero L_0

Signo:

- $L > L_0$: La herramienta es más larga que la hta. cero
- $L < L_0$: La herramienta es mas corta que la hta. cero

Determinar la longitud:

- Desplazar la herramienta cero a la posición de referencia en el eje de la herramienta (p.ej. superficie de la pieza con $Z=0$)
- Fijar la visualización del eje de la hta. a cero (fijar pto. de ref.)
- Cambiar por la siguiente herramienta
- Desplazar la hta. a la misma posición de ref. que la hta. cero
- La visualización del eje de la herramienta indica la diferencia de longitud respecto a la herramienta cero
- Aceptar el valor con la tecla „Aceptar posición real“ en la frase TOOL DEF o bien en la tabla de herramientas



Determinar la longitud L con un aparato de ajuste

El valor calculado se introduce directamente en la definición de la herramienta TOOL DEF o en la tabla de herramientas.

Radio R de la herramienta

Introducir directamente el radio R de la herramienta.

Valores delta para longitudes y radios

Los valores delta indican desviaciones de la longitud y del radio de las herramientas.

Un valor delta positivo indica una sobremedida (DL, DR, DR2>0). En un mecanizado con sobremedida dicho valor se indica en la programación por medio de la llamada a la herramienta con TOOL CALL.

Un valor delta negativo indica un decremento (DL, DR, DR2<0). En las tablas de herramientas se introduce el decremento para el desgaste de la hta.

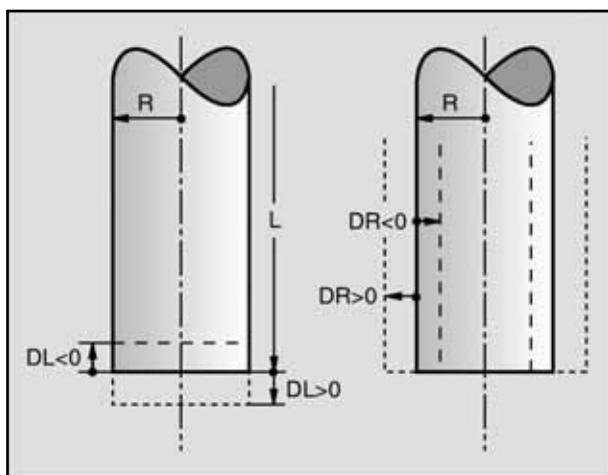
Los valores delta se indican como valores numéricos, en una frase TOOL CALL se admite también un parámetro Q como valor.

Campo de introducción: los valores delta se encuentran como máximo entre $\pm 99,999$ mm.

Introducción de los datos de la hta. en el pgm

El número, la longitud y el radio de una herramienta se determinan una sola vez en el programa de mecanizado en una frase TOOL DEF:

- Para seleccionar la definición de la herramienta se pulsa la tecla TOOL DEF
- N° de herramienta :Con el n° de herramienta se identifica claramente una herramienta
- Longitud de la herramienta :Valor de corrección para la longitud
- Radio de la hta. :Valor de corrección para el radio



TOOL
DEF

Ejemplo

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

Introducir los datos de la herramienta en la tabla

En una tabla de herramientas se pueden definir herramientas y sus correspondientes datos.

Es necesario usar tablas de herramientas cuando se van a utilizar herramientas indexadas, como por ejemplo taladradoras por fases con varias correcciones de longitud.

Tabla de herramientas: Datos de la hta. standard

Abrev.	Introducciones	Diálogo
T	Número con el cual se llama a la hta. en el programa (p.ej. 5, indicado: 5.2)	—
NOMBRE	Nombre con el que se llama a la herramienta en el programa	Nombre de la hta.?
L	Valor de corrección para la longitud L de la herramienta	Longitud de la hta.?
R	Valor de corrección para el radio R de la herramienta	Radio R de la hta.?
R2	Radio R2 de la herramienta para fresa toroidal (sólo para corrección de radio tridimensional o representación gráfica del mecanizado con fresa esférica)	Radio R2 de la hta.?
DL	Valor delta del radio R2 de la herramienta	Sobremedida de la longitud de la hta.?
DR	Valor delta del radio R de la herramienta	¿Sobremedida para el radio de la herramienta?
DR2	Valor delta del radio R2 de la herramienta	Sobremedida del radio de la hta. R2?
LCUTS	Longitud de la cuchilla de la herramienta para el ciclo 22	Longitud de la cuchilla en el eje de la hta.?
ANGULO	Máximo ángulo de profundización de la hta. en movimientos de profundización pendular para los ciclos 22 y 208	Máximo ángulo de profundización?
TL	Fijar el bloqueo de la hta. (TL: para Tool Locked = en inglés bloqueo de la hta.)	Hta. bloqueada? Si = ENT / No = NO ENT
RT	Número de una hta. gemela – en caso de existir – como hta. de repuesto (RT: para Replacement Tool = en inglés herramienta de repuesto); véase también TIME2	Hta. gемеala?
TIME1	Máximo tiempo de vida de la herramienta en minutos. Esta función depende de la máquina y se describe en el manual de la misma	Máx. tiempo de vida?
TIME2	Tiempo de vida máximo de la hta. en un TOOL CALL en minutos: Si el tiempo de vida actual sobrepasa este valor, el TNC aplicará en el siguiente TOOL CALL la hta. gemela (véase también CUR.TIME)	Máximo tiempo de vida en TOOL CALL?
CUR.TIME	Tiempo de vida actual de la hta. en minutos: El TNC cuenta automáticamente el tiempo de vida actual (CUR.TIME: para CURrent TIME = en inglés tiempo de funcionamiento actual). Se puede introducir una indicación para las herramientas empleadas.	Tiempo de vida actual?
PLC	Información sobre esta herramienta, que se quiere transmitir al PLC	Estado de PLC?
PLC-VAL	Valor para esta hta. que se quiere transmitir al PLC	Valor del PLC?

Tabla de herramientas: Datos de la hta. para la medición automática de la misma

Abrev.	Introducciones	Diálogo
CUT	Número de cuchillas de la hta. (máx. 20 cuchillas)	Número de cuchillas?
LTOL	Desviación admisible de la longitud L de la herramienta para reconocer un desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la hta. (estado L). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de desgaste: Longitud?
RTOL	Desviación admisible del radio R de la herramienta para reconocer un desgaste. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la hta. (estado L). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de desgaste: Radio?
DIRECT.	Dirección de corte de la herramienta para la medición con la herramienta girando	Dirección de corte (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Medición de longitudes: Desviación de la herramienta entre el centro del vástago y el centro de la herramienta. Ajuste inicial: Radio de la hta. R (la tecla NO ENT genera R)	Desvío del radio de la hta.?
TT:L-OFFS	Medición del radio: Desvío adicional de la hta. en relación con MP6530 entre la superficie del vástago y la arista inferior de la hta. Ajuste previo : 0	Desvío de la longitud de la hta.?
LBREAK	Desvío admisible de la longitud L de la herramienta para llegar a la rotura. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la hta. (estado L). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de rotura: Longitud?
RBREAK	Desvío admisible del radio R de la herramienta para llegar a la rotura. Si se sobrepasa el valor introducido, el TNC bloquea la herramienta (estado L). Campo de introducción: 0 a 0,9999 mm	Tolerancia de rotura: Radio?

Tabla de herramientas: Datos de la hta. para el cálculo automático del nº de revoluciones/avance

Abrev.	Introducciones	Diálogo
TIPO	Tipo de hta. MILL=fresa, DRILL=taladro, TAP=macho de roscar): Softkey SELEC. TIPO (3ª carátula de softkeys); El TNC visualiza una ventana, en la cual se selecciona el tipo de hta.	Tipo de hta.?
TMAT	Material de corte de la hta.: Softkey SELEC. MATERIAL CORTE (3ª carátula de softkeys); El TNC visualiza una ventana en la cual se selecciona el tipo de hta.	Material de corte de la hta.?
CDT	Tabla con los datos de corte: Softkey SELEC. (3ª carátula de softkeys); El TNC visualiza una ventana en la cual se selecciona la tabla con los datos de corte	Nombre de la tabla con los datos de corte?

Funcionamiento manual					Editar tabla herramientas	
Longitud de la herramienta						
NO	NOMBRE	L	R	BT	DL	
0		+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000	
1	SCW	+15,0000	+1,5000	+0,0000	+0,1000	
2	SCW	+5,0000	+2,5000	+0,0000	+0,0000	
3		+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000	
4		+0,0000	+0,0000	+0,0000	+0,0000	
[END]						
		0% SPWR		100% SOVR		
				100% FOVR		
X		-70,334	Y	-7,833	Z	-7,792
A		+39,000				
REAL T. Z 5 0 0 Y 2500 0 W 5/P						



Editar las tablas de herramientas

La tabla de herramientas válida para la ejecución del programa lleva el nombre de fichero TOOL.T.TOOL.T debe memorizarse en el directorio TNC:\ y sólo se puede editar en un modo de funcionamiento de Máquina. A las tablas de herramientas para memorizar o aplicar en el test del programa se les asigna otro nombre cualquiera y la extensión .T.

Abrir la tabla de herramientas TOOL.T:

- Seleccionar cualquier modo de funcionamiento de Máquina
- Para seleccionar la tabla de herramientas se pulsa la softkey TABLA HTAS.
- Fijar la softkey EDITAR en „ON“

Abrir cualquier otra tabla de herramientas:

- Seleccionar el funcionamiento Memorizar/editar programa
- Llamada a la gestión de ficheros
- Para visualizar los tipos de ficheros se pulsa la softkey SELEC. TIPO
- Seleccionar un fichero o introducir el nombre de un
- Seleccionar un fichero o introducir el nombre de un fichero nuevo. Se confirma con la tecla ENT o con la softkey SELEC.

Cuando se ha abierto una tabla de herramientas para editarla, se puede desplazar el cursor con las teclas cursoras o mediante softkeys a cualquier posición en la tabla. En cualquier posición se pueden sobrescribir los valores memorizados e introducir nuevos valores. Véase la siguiente tabla con funciones de edición adicionales.

Cuando el WinNC no puede visualizar simultáneamente todas las posiciones en la tabla de herramientas, en la parte superior de la columna se visualiza el símbolo „>>“ o bien „<<“.

Cancelar la tabla de herramientas

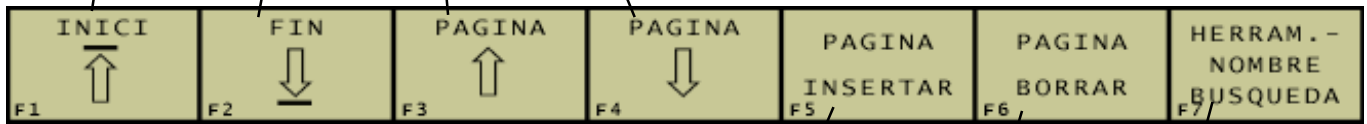
- Llamar a la gestión de ficheros y seleccionar un fichero de otro tipo, p.ej. un programa de mecanizado.

Seleccionar el principio de la tabla

Seleccionar el final de la tabla

Seleccionar la pág. anterior de la tabla

Seleccionar la pág. sig. de la tabla



Buscar el nombre de una hta. en la tabla

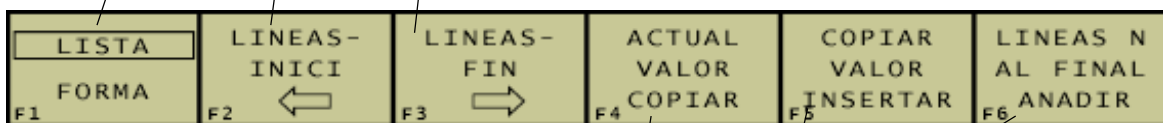
Borrar la línea (herramienta) actual

Añadir una línea con nº de hta. indexado detrás de la línea actual. La función sólo se puede activar si se pueden memorizar varios datos de corrección para una herramienta. Detrás del último índice existente, el WinNC añade una copia de los datos de la hta. y aumenta en 1 el índice. Se utiliza p.ej. en taladro escalonado con varias correcciones de la longitud; añadir otra corrección a la herramienta T4: situar el cursor claro en la línea 4: la tecla Softkey BORRAR LINEA generará la nueva línea 4.1

Representar la información de la hta. en columnas o representar la información de una hta. en una página de la pantalla

Salto al principio de la línea

Salto al final de la línea



Añadir al final de la tabla el número de líneas (htas.) programadas

Añadir el campo copiado

Copiar el campo marcado

Llamada a los datos de la herramienta

La llamada a la herramienta TOOL CALL se introduce de la siguiente forma en el programa de mecanizado:

TOOL
CALL

- Seleccionar la llamada a la hta. con la tecla TOOL CALL
- **Número de herramienta:** introducir el nº o el nombre de la herramienta. Antes se ha definido la hta. en una frase TOLL DEF-Satz o en la tabla de htas. El nombre de la herramienta se fija entre comillas. Los nombres se refieren a una indicación en la tabla de herramientas activada TOOL.T. Para llamar a una hta. con otros valores de corrección se indica en la tabla de htas. el índice después de un punto decimal. p.ej. 4.1
- **Eje de la herramienta paralelo a X/Y/Z:** introducir el eje de la herramienta
- **Nº de revoluciones S:** introducir directamente el nº de revoluciones
- **Avance F:** Introducir directamente el avance. F actúa hasta que se programa un nuevo avance en una frase de posicionamiento o en una frase TOOL CALL
- **Sobremedida para la longitud de la hta. DL:** Valor delta para la longitud de la hta.
- **Sobremedida para el radio de la hta. DR:** Valor delta para el radio de la hta.
- **Sobremedida del radio de la herramienta DR2:** valor delta para el radio 2 de la herramienta

Ejemplo: Llamada a la hta.

Se llama a la herramienta número 5 en el eje Z con unas revoluciones del cabezal de 2500 rpm y un avance de 350 mm/min. La sobremedida para la longitud de la hta. y el radio 2 de la hta. es de 0,2 o bien 0,05 mm, el decremento para el radio de la hta. es de 1 mm.

20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05

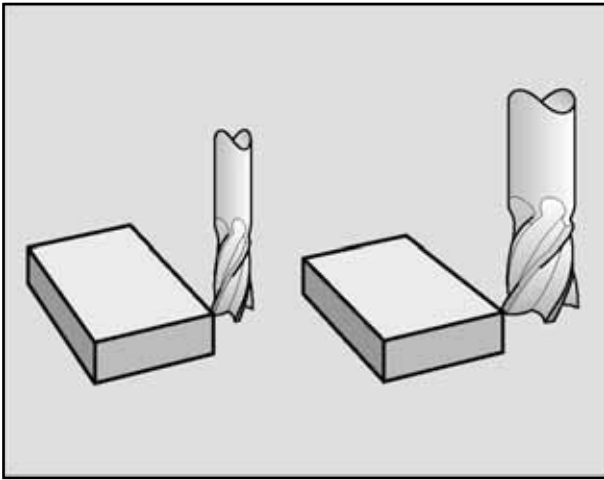
La **D** delante de la **L** y **R** indica que se trata de un valor delta.

Corrección de la herramienta

Introducción

El WinNC corrige la trayectoria según el valor de corrección para la longitud de la herramienta en el eje del cabezal y según el radio de la herramienta en el plano de mecanizado.

Si se elabora el programa de mecanizado directamente en el WinNC, la corrección del radio de la herramienta sólo actúa en el plano de mecanizado. Para ello el WinNC tiene en cuenta hasta un total de cinco ejes incluidos ejes giratorios.



Corrección de la longitud de la herramienta

La corrección de la longitud de la herramienta actúa en cuanto se llama a la herramienta y se desplaza en el eje del cabezal. Se elimina nada más llamar a una herramienta con longitud $L=0$.

Nota:

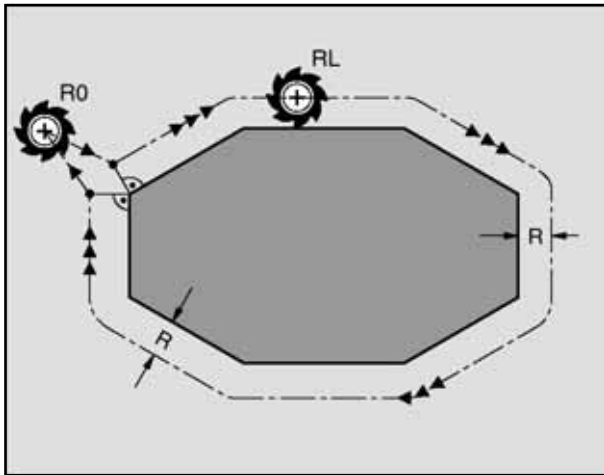
Si se elimina una corrección de longitud con valor positivo con **TOOL CALL 0**, disminuye la distancia entre la herramienta y la pieza. Después de una llamada a la hta. **TOOL CALL** se modifica la trayectoria programada de la hta. en el eje del cabezal según la diferencia de longitudes entre la hta. anterior y la nueva.



En la corrección de la longitud se tienen en cuenta los valores delta tanto de la frase **TOOL CALL** como de la tabla de herramientas.

Valor de corrección = $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$ con

- L:** Longitud de la herramienta **L** de la frase **TOOL DEF** o de la tabla de herramientas
- $DL_{TOOL CALL}$:** Sobremedida **DL** para la longitud de la frase **TOOL CALL** (no se tiene en cuenta en la visualización)
- DL_{TAB} :** Sobremedida **DL** para la longitud de la tabla de htas.



Corrección del radio de la herramienta

La frase del programa para el movimiento de la hta. contiene:

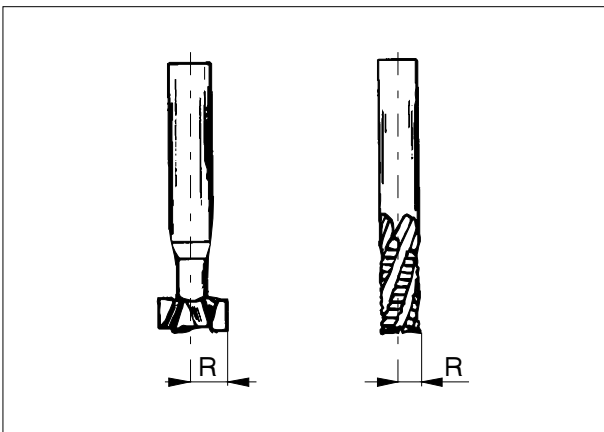
- **RL** o **RR** para una corrección de radio
- **R+** o **R-**, para una corrección de radio en un desplazamiento paralelo al eje
- **R0**, cuando no se quiere realizar ninguna corrección de radio

La corrección de radio actúa en cuanto se llama a una herramienta y se desplaza en el plano de mecanizado con RL o RR.

Nota:

El WinNC elimina la corrección de radio cuando:

- se programa una frase de posicionamiento con **R0**
- se sale del contorno con la función **DEP**
- se programa **PGM CALL**
- se selecciona un programa nuevo con **PGM MGT**



En la corrección del radio se tienen en cuenta los valores delta tanto de la frase **TOOL CALL** como de la tabla de herramientas.

Valor de corrección = $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB}$ siendo:

R: Radio de la herramienta **R** de la frase **TOOL DEF** o de la tabla de herramientas

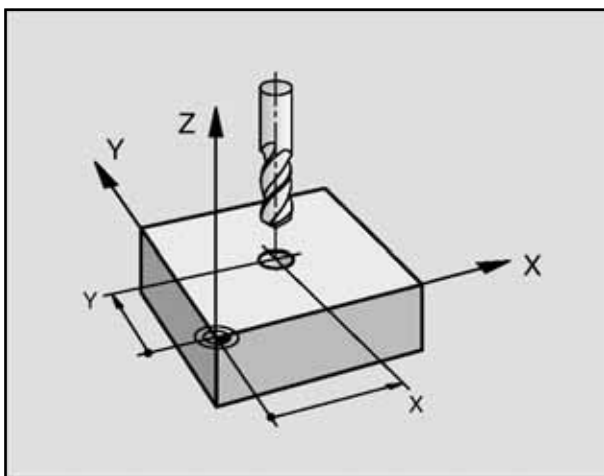
DR_{TOOL CALL}: Sobremedida **DR** para el radio de la frase **TOOL CALL** (no se tiene en cuenta en la visualización)

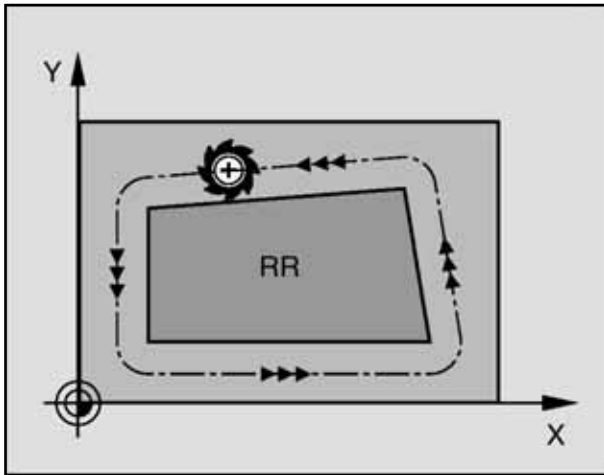
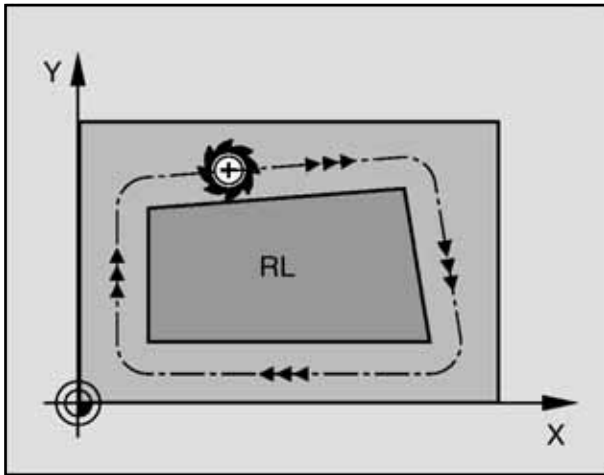
DR_{TAB}: Sobremedida **DR** para el radio de la tabla de htas.

Tipos de trayectoria sin corrección de radio:R0

El punto central de la herramienta se desplaza en el plano de mecanizado sobre la trayectoria programada, o bien sobre las coordenadas programadas.

Empleo: Taladros, posicionamientos previos





Tipos de trayectoria con corrección de radio: RR y RL

RR La herramienta se desplaza por la derecha del contorno

RL La herramienta se desplaza por la izquierda del contorno

En este caso el centro de la hta. queda separado del contorno a la distancia del radio de dicha hta. „Derecha“ e „izquierda“ indican la posición de la hta. respecto a la pieza según el sentido de desplazamiento. véase figuras de la izquierda.

Nota:

Entre dos frases del programa con diferente corrección de radio **RR** y **RL** debe existir por lo menos una frase de desplazamiento en el plano de mecanizado sin corrección de radio (es decir con **R0**).

La corrección de radio está activada hasta la próxima frase en que se varíe dicha corrección y desde la frase en la cual se programa por primera vez.

También se puede activar la corrección del radio para los ejes auxiliares del plano de mecanizado. Los ejes auxiliares deben programarse también en las siguientes frases, ya que de lo contrario el WinNC realiza de nuevo la corrección de radio en el eje principal.

En la primera frase con corrección de radio **RR/RL** y al cancelar dicha corrección con **R0**, el WinNC posiciona la herramienta siempre de forma perpendicular sobre el punto de partida o el punto final programados. La herramienta se posiciona delante del primer punto del contorno o detrás del último punto del contorno de tal forma que no se dañe el mismo.

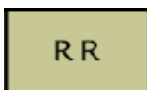
Introducción de la corrección de radio

Programar cualquier tipo de trayectoria, introducir las coordenadas del punto de destino y confirmar con la tecla **ENT**.



Corr. radio: RL/RR/sin correc.?

Para desplazar la hta. por la izquierda del contorno programado se pulsa la softkey RL o bien

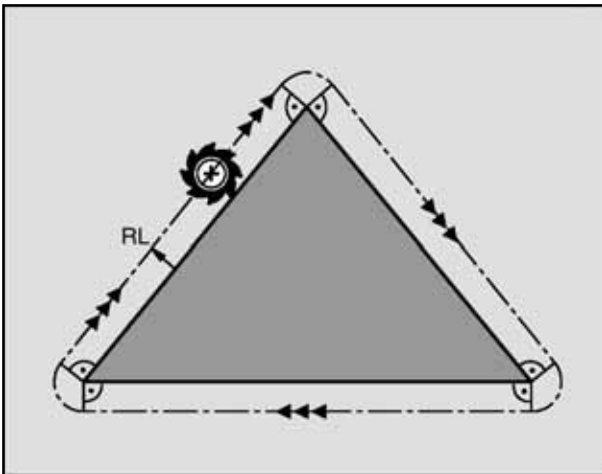


para desplazar la herramienta por la derecha del contorno programado se pulsa la softkey RR o bien

para realizar un movimiento de la hta. sin corrección de radio o bien eliminar la corrección de radio, se pulsa la tecla **ENT** o pulsa la softkey R0



Finalizar la frase: Pulsar la tecla END



Corrección del radio: Mecanizado de esquinas

- Esquinas exteriores:
Cuando se ha programado una corrección de radio, el WinNC desplaza la herramienta en las esquinas exteriores o bien sobre un círculo de transición o sobre un Spline. Se es preciso el WinNC reduce el avance en las esquinas exteriores, por ejemplo, cuando se efectúan grandes cambios de dirección.
- Esquinas interiores:
En las esquinas interiores el WinNC calcula el punto de intersección de las trayectorias realizadas según el punto central de la hta. desplazándose con corrección. Desde dicho punto la herramienta se desplaza a lo largo de la trayectoria del contorno. De esta forma no se daña la pieza en las esquinas interiores. De ahí que para un contorno determinado no se pueda seleccionar cualquier radio de herramienta.

Nota:

No situar el punto inicial o final en un mecanizado interior sobre el punto de la esquina del contorno, ya que de lo contrario se daña dicho contorno.



F: Ejecución del programa

Condiciones previas

Fijación del punto de referencia o Punto Cero Ciclo 7

Los decalajes del origen usados se deben medir e introducir.

Herramientas

Las herramientas usadas se deben medir e introducir. Las herramientas deben estar en las posiciones (T) correspondientes en el sistema de cambio de herramientas.

Punto de referencia

El punto de referencia debe ser acercado en todos los ejes.

Máquina

La máquina debe estar preparada para funcionar. La pieza debe estar sujeta de forma segura. Las piezas sueltas (llaves de sujeción, etc.) se deben retirar de la zona de trabajo para evitar colisiones. La puerta de la máquina debe estar cerrada para ejecutar el programa.

Alarmas

No debe estar activa ninguna alarma.


Inicio del programa, Parada del programa

Seleccione un programa para mecanizar.

Cambie a Área de Manejo de Máquina, Modo automático.

Pulse la tecla  para iniciar el programa.

Pare el programa con , continúe con .

Aborte el programa con .

G: Programación flexible de CN

Campo	Significado
Q0 bis Q99	Parámetros de libre empleo que actúan de forma global para todos los programas que se encuentran en la memoria del TNC
Q100 bis Q199	Parámetros para funciones especiales del TNC
Q200 bis Q399	Parámetros que se emplean preferentemente en ciclos y que actúan de forma global para todos los programas que hay en la memoria del TNC

Parámetros Q

Con los parámetros Q se puede definir en un programa de mecanizado una familia de piezas completa. Para ello en vez de valores numéricos se introducen parámetros Q.

Los parámetros Q se utilizan por ejemplo para

- Valores de coordenadas
- Avances
- Revoluciones
- Datos del ciclo

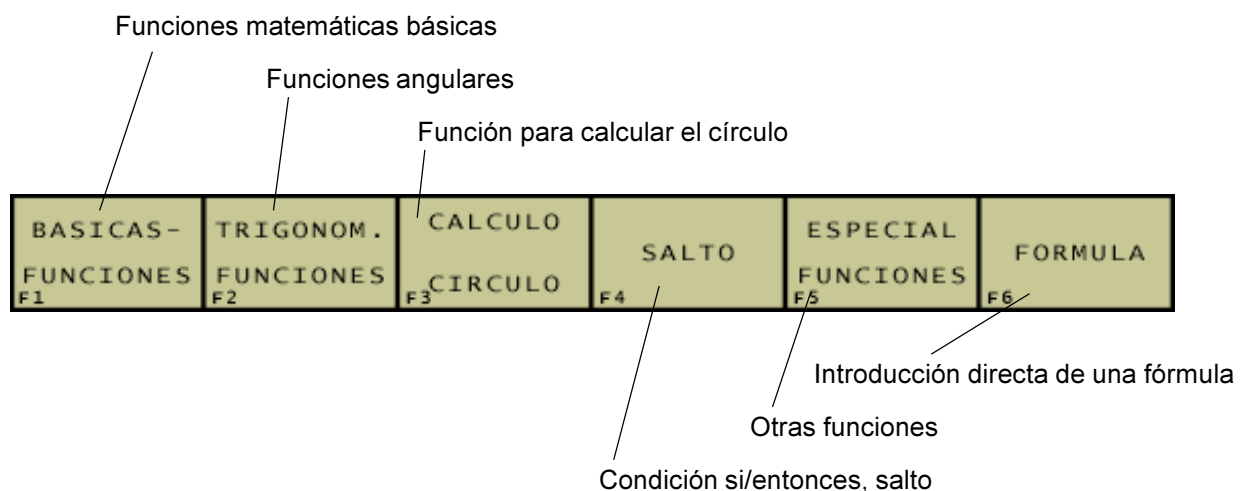
Además con los parámetros Q se pueden programar contornos determinados mediante funciones matemáticas o ejecutar los pasos del mecanizado que dependen de condiciones lógicas. Junto con la programación FK, también se pueden combinar contornos no acotados según el plano, con parámetros Q.

Un parámetro Q se caracteriza por la letra Q y un número del 0 al 399.

Los parámetros Q se dividen en tres grupos:


Llamada a las funciones de parámetros Q

Mientras se introduce un programa de mecanizado se pulsa la tecla **Q**. Entonces el WinNC muestra las siguientes softkeys:



Rechnen mit Q-Parametern

Con los parámetros Q se pueden programar funciones matemáticas básicas en el programa de mecanizado:

- Selección de parámetros Q: Pulsar la tecla  drücken (situada en el campo para la introducción de valores numéricos, a la derecha). La carátula de softkeys indica las funciones de los parámetros Q.
- Seleccionar las funciones matemáticas básicas: Pulsar la softkey FUNC. BASICAS. El WinNC muestra las siguientes softkeys:

FN0: ASIGNACION
p.ej. **FN0: Q5 = +60**
Asignar directamente el valor

FN1: SUMA
p.ej. **FN1: Q1 = -Q2 + -5**
Determinar y asignar la suma de dos valores

FN2: RESTA
p.ej. **FN2: Q1 = +10 - +5**
Determinar y asignar la diferencia de dos valores

FN0 X = Y F1	FN1 X + Y F2	FN2 X - Y F3	FN3 X * Y F4	FN4 X / Y F5	FN5 RAIZ F6
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------------------

FN3: MULTIPLICACION
p.ej. **FN3: Q2 = +3 * +3**
Determinar y asignar la multiplicación de dos valores

FN4: DIVISION
p.ej. **FN4: Q4 = +8 DIV +Q2**
Determinar y asignar el cociente de dos valores
Prohibido: ¡Dividir por 0!

FN5: RAIZ
p.ej. **FN5: Q20 = SQRT 4**
Sacar y asignar la raíz cuadrada de un número
Prohibido: ¡Sacar la raíz de un valor negativo!

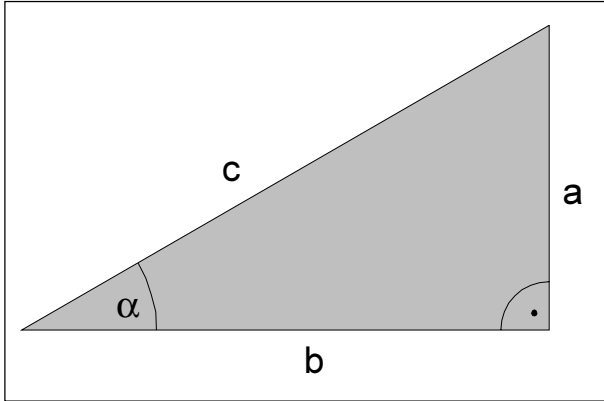
A la derecha del signo „=" se pueden programar:

- dos números
- dos parámetros Q
- un número y un parámetro Q

Los parámetros Q y los valores numéricos en las comparaciones pueden ser con o sin signo.

Funciones angulares (trigonometría)

El seno, el coseno y la tangente corresponden a las proporciones de cada lado de un triángulo rectángulo. Siendo:



Seno: $\text{sen } \alpha = a / c$
Coseno: $\text{cos } \alpha = b / c$
Tangente: $\text{tan } \alpha = a / b = \text{sen } \alpha / \text{cos } \alpha$

Siendo:

- c la hipotenusa o lado opuesto al ángulo recto
- a la cara opuesta al ángulo a
- b el tercer lado

El WinNC calcula el ángulo mediante la tangente:
 $\alpha = \text{arctan} (a / b) = \text{arctan} (\text{sen } \alpha / \text{cos } \alpha)$

Ejemplo:
 a = 25 mm
 b = 50 mm
 $\alpha = \text{arctan} (a / b) = \text{arctan} 0,5 = 26,57^\circ$
 Además se tiene:
 $a^2 + b^2 = c^2$ (y $a^2 = a \times a$)

Las funciones angulares aparecen cuando se pulsa la softkey FUNCIONES ANGULARES. El WinNC muestra las softkeys que aparecen en la tabla de la parte inferior.

FN6: SENO
 p.ej. **FN6: Q20 = SEN-Q5**
 Determinar y asignar el seno de un ángulo en grados (°)

FN7: COSENO
 p.ej. **FN7: Q21 = COS-Q5**
 Determinar y asignar el coseno de un ángulo en grados (°)

FN6 SIN(X)	FN7 COS(X)	FN8 X LEN Y	D13 X ANG Y
---------------	---------------	----------------	----------------

FN13: ANGULO
 p.ej. **FN13: Q20 = +25 ANG-Q1**
 Determinar y asignar el ángulo con arcotangente de dos lados (0 < ángulo < 360°)

FN8: RAZ DE LA SUMA DE LOS CUADRADOS
 p.ej. **FN8: Q10 = +5 LEN +4**
 Determinar y asignar la hipotenusa entre dos catetos

Condiciones si/entonces con parámetros Q

Al determinar la función si/entonces, el WinNC compara un parámetro Q con otro parámetro Q o con un valor numérico. Cuando se ha cumplido la condición, el WinNC continua con el programa de mecanizado en el LABEL programado detrás de la condición. Si no se cumple la condición el WinNC ejecuta la siguiente frase.

Cuando se quiere llamar a otro programa como subprograma, se programa un PGM CALL detrás del LABEL.

Salto incondicionales

Los saltos incondicionales son aquellos que cumplen siempre la condición (=incondicionalmente), p.ej.

FN9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programación de condiciones si/entonces

Las condiciones si/entonces aparecen al pulsar la softkey SALTOS. El WinNC muestra las siguientes softkeys:

Abreviaciones y conceptos empleados

IF	(en inglés):	Cuando
EQU	(en inglés equal):	Igual
NE	(en inglés not equal):	Distinto
GT	(en inglés greater than):	Mayor que
LT	(en inglés less than):	Menor que
GOTO	(en inglés go to):	Ir a

FN9: SI ES IGUAL, SALTO

p.ej. FN9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL 5

Cuando dos valores o parámetros son igual, salto al label indicado

FN10: SI ES DISTINTO, SALTO

p.ej. FN10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10

Cuando los dos valores o parámetros son distintos, salto al label indicado

FN9 IF X EQ Y GOTO	FN10 IF X NE Y GOTO	FN11 IF X GT Y GOTO	FN12 IF X LT Y GOTO
--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

FN12: SI ES MENOR, SALTO

p.ej. FN12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL 1

Cuando el primer valor o parámetro es menor al segundo valor o parámetro, salto al label indicado

FN11: SI ES MAYOR, SALTO

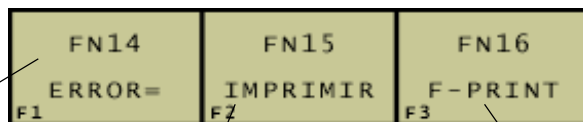
p.ej. FN11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5

Cuando el primer valor o parámetro es mayor al segundo valor o parámetro, salto al label indicado

Otras funciones

Pulsando la softkey FUNCIONES DIVERSAS, aparecen otras funciones.

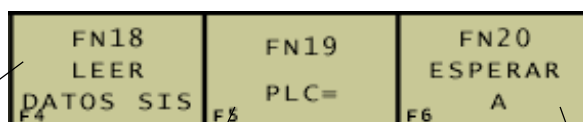
El WinNC muestra las siguientes softkeys:



FN14:ERROR
Emitir avisos de error

FN15:IMPRIMIR
Emitir textos o valores de parámetros Q sin formatear

FN16:PRINT
Emitir textos o valores de parámetros Q formateados



FN18:LEER DATOS SIS
Lectura de los datos del sistema

FN19:PLC
Emitir valores al PLC

FN20:ESPERAR
Sincronización del NC y el PLC



FN26:TABLA ABRIR
Abrir una tabla de libre definición

FN27:TABLA ESCRIBIR
Escribir en una tabla de libre definición

FN28:TABLA LEER
Lectura de una tabla de libre definición

FN19: PLC: Emisión de los valores al PLC

Con la función FN 19: PLC, se pueden emitir hasta dos valores numéricos o parámetros Q al PLC.
 Pasos y unidades: 0,1 µm o bien 0,0001°
 Ejemplo: Transmitir el valor numérico 10 (corresponde a 1µm o bien 0,001°) al PLC

Ejemplo:
56 FN19: PLC=+10/+Q3

FN20: ESPERAR: Sincronización del NC y el PLC

Con la función FN20: ESPERARA, se puede emplear durante la ejecución del programa una sincronización entre el NC y el PLC. El NC detiene el mecanizado, hasta que se haya cumplido la condición programada en la frase FN20. Para ello el WinNC puede comprobar los siguientes operandos de PLC:

Operando de PLC	Abreviatura	Margen de dirección
Marca	M	0 a 4999
Marcha rápida	I	0 a 31, 64 a 126, 128 a 152, 192 a 254
Salida	O	0 a 30, 32 a 62, 64 a 94
Contador	C	48 a 79
Temporizador	T	0 a 95
Byte	B	0 a 4095
Palabra	W	0 a 2047
Doble palabra	D	2048 a 4095

En la frase FN20 se admiten las siguientes condiciones:

Condición	Abreviatura
Igual	==
Menor que	<
Mayor que	>
Menor-igual	<=
Mayor-igual	>=

Ejemplo:

32 FN20: ESPERAR M4095==1

Detener la ejecución del programa, hasta que el PLC fije la marca 4095 a 1

FN26: ABRIR: Abrir una tabla de libre definición

Con la función FN 26: ABRIR se abre cualquier tabla de libre definición, para sobreescribirla con FN27 o bien leer de la misma con FN28.

Nota:

En un programa NC sólo se puede abrir una tabla. Una nueva frase con ABRIR cierra automáticamente la última tabla abierta. La tabla que se abre debe tener la extensión .TAB.



Ejemplo:

Abrir la tabla TAB1.TAB, memorizada en el directorio TNC:\DIR1

56 FN26: ABRIR TNC:\DIR1\TAB1.TAB

FN27: TABLA ESCRIBIR: Escribir una tabla de libre definición

Con la función FN 27: TABLA ESCRIBIR se escribe una tabla abierta anteriormente con FN 26 ABRIR.

En una frase TABLA ESCRIBIR se pueden definir o describir hasta 8 nombres para columnas. Los nombres de las columnas deben indicarse entre comillas y estar separados por una coma. El valor que el WinNC escribe en la columna correspondiente, se define en parámetros Q.

Nota:

Sólo se pueden describir los números de filas de las tablas. Si se quieren describir varias columnas en una frase, deben memorizarse los valores a escribir en números de parámetros Q consecutivos.



Ejemplo:

En la fila 5 de la tabla abierta actualmente describir las columnas radio, profundidad y D. Los valores que se deben escribir en la tabla, deben estar memorizados en los parámetros Q5, Q6 y Q7.

53 FN0: Q5 = 3,75

54 FN0: Q6 = -5

55 FN0: Q7 = 7,5

56 FN27: TABLA ESCRIBIR 5/"radio, profundidad,D" = Q5

FN28: TABLA LEER: Lectura de una tabla de libre definición

Con la función FN 28: TABLA LEER se lee de una tabla abierta anteriormente con FN 26 ABRIR.

Se pueden definir hasta 8 nombres de columnas en una frase TABLA ESCRIBIR, es decir, leer. Los nombres de las columnas deben indicarse entre comillas y deben estar separados por una coma. El número de parámetro Q en el cual el WinNC debe escribir el primer valor leído, se define en la frase FN 28.

Nota:

Sólo se pueden leer las casillas numéricas de las tablas. Si se quieren leer varias columnas en una frase, el WinNC memoriza los valores leídos en números de parámetros Q consecutivos.



Ejemplo:

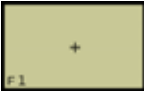



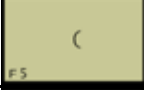
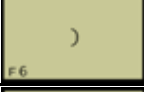
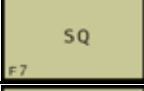


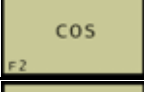

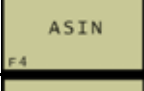


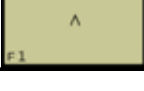
En la fila 6 de la tabla abierta actualmente leer los valores de las columnas radio, profundidad y D. Memorizar el primer valor en el parámetro Q10 (segundo valor en Q11, tercer valor en Q12).

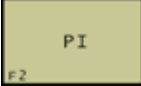







56 FN28: TABLA LEER Q10 = 6/"radio, profundidad,D"

Introducción directa de una fórmula

Mediante softkeys se pueden programar directamente en el programa de mecanizado, fórmulas matemáticas con varias operaciones de cálculo.

Las fórmulas aparecen pulsando la softkey FORMULA. El WinNC muestra las siguientes softkeys en varias carátulas:

Función de relación	Softkey
Suma	
Resta	
Multiplicación	
División	
Abrir paréntesis	
Cerrar paréntesis	
Cuadrar un valor (en inglés square)	
Sacar la raíz (en inglés square root)	
Seno de un ángulo	
Coseno de un ángulo	
Tangente de un ángulo	
Arco-seno Función de inversión del seno; determinar el ángulo entre el cateto opuesto y la hipotenusa	
Arco-coseno Función de inversión del coseno; determinar el ángulo entre el cateto contiguo y la hipotenusa	
Arco-tangente Función de inversión de la tangente; determinar el ángulo entre el cateto opuesto y el cateto contiguo	
Valor a una potencia	

Función de relación	Softkey
Constante PI (3.14159265359)	
Determinar el logaritmo natural (LN) de un número Número en base 2,7183	
Determinar el logaritmo de un número, número en base 10	
Función exponencial, 2,7183 elevado a n	
Negar valores (multiplicar por -1)	
Redondear las posiciones detrás de la coma Crear un número entero	
Crear el valor absoluto de un número	
Redondear posiciones delante de la coma Fraccionar	

Ejemplo:

$$Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

Nota:

Las operaciones de puntos tienen prioridad sobre las de rayas, igual que en la regla de distribución. Al introducir fórmulas directamente, colocar antes de cada número un prefijo o un espacio en blanco.

En lugar de las teclas Softkey también se pueden utilizar los signos o símbolos que contienen.



H: Alarmas y Mensajes

Falta calibración del digitalizador

Causa: Se ha instalado una tableta digitalizadora pero no se ha calibrado

Solución: Calibre la tableta digitalizadora (fijar puntos de las esquinas), Vea Dispositivos de entrada externos

6: CONVERTIDOR YA INICIALIZADO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

7: FALTA LLAMADA DE CONFIGURACIÓN

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

8: FALLA CONFIGURACIÓN DEL PROGRAMA CONTROLADOR

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

9: FALLA CONFIGURACIÓN DEL ANALIZADOR GRAMATICAL

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

10: FALLA CONFIGURACIÓN DEL REGISTRO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

11: FALLA CONFIGURACIÓN DE LOS PUNTOS DE TRABAJO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

12: FALLA CONFIGURACIÓN DE LOS OBJETOS

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

13: FALLA CONFIGURACIÓN DE LA LISTA DE COMANDOS

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

14: FALLA CONFIGURACIÓN DEL ESTADO INICIAL

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

15: FALLA CONFIGURACIÓN DE LA VARIABLE DE EXPORTACIÓN

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

16: FALLA CONFIGURACIÓN DE LA VARIABLE PRINCIPAL

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

17: ESPERA PARA INICIALIZACIÓN AC

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

18: FALLA CONFIGURACIÓN DE AC

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

19: ID SWITCHTONEXTBLOCK INVÁLIDA

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

20: SIN PROGRAMA

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

21: PROGRAMA NO HALLADO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1000: ANALIZADOR GRAMATICAL - ERROR OT_FIRST

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1001: MARCA DE LA LÍNEA DE ENCABEZADO NO HALLADA

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1002: MARCA DEL PROGRAMA PRINCIPAL NO HALLADA

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1005: NÚMERO DE LÍNEA INVÁLIDO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1006: FIN DE FUNCIÓN NO HALLADO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1007: YA EXISTE EL NOMBRE DEL MÓDULO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1009: NOMBRE DE MÓDULO INVÁLIDO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1010: SIN NÚMERO DE LÍNEA

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

1018: ESPERA DE COMANDO F O S

Error de programación CN. Se programó G4 sin dirección S o F.

1020: NO SE PERMITEN MÁS COMANDOS

Error de programación CN. G96 debe ser el único comando G de una secuencia.

1035: NO EXISTE PARÁMETRO O ES INVÁLIDO

Error del sistema. Vuelva a instalar el software.

2016: VALOR S INVÁLIDO

Error de programación CN. Ajuste del cabezal inválido. los ajustes permitidos son S[0] y S[1].

Alarmas del dispositivo de entrada 3000 - 3999

Estas alarmas serán disparadas por el teclado o digitalizador del control.

Falta calibración del digitalizador

Causa: Se ha instalado una tableta digitalizadora pero no se ha calibrado

Solución: Calibre la tableta digitalizadora (ajuste de las esquinas), ver Dispositivos de entrada externos

3001 Error de comunicaciones RS232 general

Solución: Corrija los ajustes de la interfaz serie.

3002 Falta el teclado del control

Solución: Conecte el teclado del control, encienda, ..

3003 Falta digitalizador

Solución: Conecte el digitalizador, encienda, ..

3004 Error de checksum en teclado del control

El teclado intenta una reinicialización automática cuando falló el apagado / encendido del teclado.

3005 Error en el teclado del control

El teclado intenta una reinicialización automática cuando falló el apagado / encendido del teclado.

3006 Error con inicialización del teclado del control

El teclado intenta una reinicialización automática cuando falló el apagado / encendido del teclado.

Alarmas de máquina 6000 - 7999

Estas alarmas serán disparadas por las máquinas. Hay diferentes alarmas para las diferentes máquinas. Las alarmas 6000 - 6999 deben ser confirmadas, normalmente, con RESET. Las alarmas 7000 - 7999 son mensajes que, normalmente, desaparecen al terminar la situación que las dispara.

PC MILL 50 / 55, PC TURN 50 / 55

Las alarmas que siguen son válidas para las máquinas de torneado y fresado, de las series 50 / 55.

6000: PARADA DE EMERGENCIA

Se pulsó la tecla PARADA DE EMERGENCIA. Elimine la situación de peligro y vuelva a arrancar la máquina y el software.

6001: EL TIEMPO DE CICLO SUPERA EL LÍMITE

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6002: NO HAY CARGADO NINGÚN PROGRAMA PLC

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6003: NO EXISTE LA BD

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6004: ERROR DE RAM EN TARJETA PLC

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6009: AVERÍA DEL CIRCUITO DE SEGURIDAD

Final de carrera de puerta o contactor principal defectuoso. No se puede hacer funcionar la máquina. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6010: EJE X NO PREPARADO

Tarjeta del motor paso a paso defectuosa, fusible de 24 V o 30 V defectuoso. Compruebe los fusibles y el filtro del ventilador de la caja de distribución. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6011: EJE Y NO PREPARADO

ver alarma 6010.

6012: EJE Z NO PREPARADO

ver alarma 6010.

6013: ACCIONAMIENTO PRINCIPAL NO PREPARADO

Fuente de alimentación del accionamiento principal defectuosa, cable defectuoso, sobrecarga del accionamiento principal. Compruebe el fusible, reduzca la carga. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6014: CABEZAL PRINCIPAL SIN VELOCIDAD

Puede ser disparada cuando la velocidad del cabezal es menor de 20 rpm, debido a sobrecarga. Modifique los datos de corte (avance, penetración, velocidad cabezal).

6019: TIEMPO DE TORNILLO EXCEDIDO

Fusible de 24 V defectuoso, equipo defectuoso. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6020: AVERÍA DEL TORNILLO

Fusible de 24 V defectuoso, equipo defectuoso. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6024: PUERTA SIN CERRAR

La puerta fue abierta mientras la máquina se estaba moviendo. El programa será abortado.

6025: TAPA DEL REDUCTOR SIN CERRAR

La tapa del reductor fue abierta durante un movimiento de la máquina. El programa CNC en ejecución será abortado. Cierre la tapa para continuar.

6027: FINAL DE CARRERA DE PUERTA DEFECTUOSO

El final de carrera de la puerta automática está desplazado, es defectuoso, está mal cableado. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6028: TIEMPO DE PUERTA EXCEDIDO

La puerta automática está acuñada, el suministro de aire a presión es insuficiente, el final de carrera está desplazado. Compruebe la puerta, suministro de aire, final de carrera o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6030: NO HAY PIEZA SUJETA

No hay pieza insertada, mordaza del tornillo desplazada, leva de mando desplazada, equipo defectuoso.

Ajuste o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6031: CONTRAPUNTA AVERIADA**6037: EXCESO DE TIEMPO PLATO****6039: CONTROL DE PRESION PLATO****6041: TIEMPO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA EXCEDIDO**

Torreta de herramientas acuñada (¿colisión?), fusible de 24 V defectuoso, equipo defectuoso.

El programa CNC en ejecución será parado.

Compruebe una colisión o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6042: TIEMPO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA EXCEDIDO

ver alarma 6041.

6043: TIEMPO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA EXCEDIDO

ver alarma 6041.

6044: ERROR DE SINCRONIZACIÓN DE LA TORRETA DE HERRAMIENTA

Equipo defectuoso.

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6046: FALTA SINCRONIZACIÓN DE LA TORRETA DE HERRAMIENTA

Equipo defectuoso.

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6048: TIEMPO DE DIVISIÓN EXCEDIDO

Cabezal divisor acuñado, suministro de aire con insuficiente presión, equipo defectuoso.

Compruebe colisión, compruebe el suministro de aire a presión o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6049: TIEMPO DE ENCLAVAMIENTO EXCEDIDO

ver alarma 6048

6050: AVERÍA DEL DISPOSITIVO DIVISOR

Equipo defectuoso.

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

7000: NÚMERO DE HERRAMIENTA PROGRAMADO INVÁLIDO

La posición de herramienta se programó mayor de 10. El programa CNC será parado.

Interrumpa el programa con RESET y corrija el programa.

7007: PARO DEL AVANCE

En el modo robotizado hay una señal ALTO en la entrada E3.7. El Paro del Avance está activo hasta que haya una señal BAJO en E3.7.

7017: IR A PUNTO DE REFERENCIA

Acercamiento al punto de referencia.

7040: PUERTA ABIERTA

El accionamiento principal no puede ser conectado y no se puede activar Iniciar CN.

Algunos accesorios sólo pueden ser operados con la puerta abierta.

Cierre la máquina para ejecutar el programa.

7043: SE HA LLEGADO AL NÚMERO DE PIEZAS

Se realizó un número predeterminado de ejecuciones del programa. Se bloqueó Iniciar CN. Restaure el contador para continuar.

7050: NO HAY PIEZA SUJETA

Después de la conexión o después de un ?? , el tornillo no está ni en posición abierta ni cerrada.

Iniciar CN está bloqueado.

Desplace el tornillo manualmente a una posición final válida.

7051: DISPOSITIVO DIVISOR NO ENCLAVADO

Después de la conexión o después de un ??, el cabezal divisor no está en una posición de bloqueo.

El Iniciar CN está bloqueado.

PC MILL 100 / 125

Las alarmas que siguen son válidas para las fresadoras PC MILL 100 / 125.

6000: PARADA DE EMERGENCIA

Se pulsó la tecla PARADA DE EMERGENCIA. Elimine la situación de peligro y vuelva a arrancar la máquina y el software.

6001: PLC - EL TIEMPO DE CICLO SUPERA EL LÍMITE

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6002: PLC - NO HAY CARGADO NINGÚN PROGRAMA

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6003: PLC - NO EXISTE LA UNIDAD DE DATOS

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6004: PLC - FALLO DE LA MEMORIA RAM

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6005: MÓDULO FRENADO SOBRECALENTADO

Accionamiento principal fue frenado demasiado frecuentemente. Cambio del número de revoluciones dentro de breve tiempo. E4.2 activo

6006: SOBRECARGA RESISTENCIA DE FRENO

véase 6005

6007: CIRCUITO DE SEGURIDAD AVERIADO

Contactador del eje o accionamiento principal con máquina desconectada no desactivado. Conector quedó enganchado o error de contacto. E4.7 no estuvo activo durante la conexión

6009: AVERÍA DEL CIRCUITO DE SEGURIDAD

Sistema motor paso a paso defectuoso.

El programa CNC en ejecución será interrumpido, los accionamientos auxiliares se pararán, se perderá la posición de referencia.

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6010: ACCIONAMIENTO DEL EJE X NO PREPARADO

La tarjeta del motor paso a paso es defectuosa o está demasiado caliente, un fusible o el cableado es defectuoso.

El programa en ejecución será parado, los accionamientos auxiliares se desconectarán, se perderá la posición de referencia.

Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6011: ACCIONAMIENTO DEL EJE Y NO PREPARADO

ver alarma 6010.

6012: ACCIONAMIENTO DEL EJE Z NO PREPARADO

ver alarma 6010.

6013: ACCIONAMIENTO PRINCIPAL NO PREPARADO

Fuente de alimentación del accionamiento principal defectuosa, accionamiento principal demasiado caliente, fusible defectuoso.

El programa en ejecución será parado, los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6014: CABEZAL PRINCIPAL SIN VELOCIDAD

Puede ser disparada cuando la velocidad del cabezal es menor de 20 rpm, debido a sobrecarga.

Modifique los datos de corte (avance, penetración, velocidad cabezal).

El programa CNC será abortado, se pararán los accionamientos auxiliares.

6024: PUERTA DE MÁQUINA ABIERTA

La puerta fue abierta mientras la máquina se estaba moviendo. El programa será abortado.

6040: TORRETA CONTROL BLOQUEO EST TICO

Después del procedimiento WZW tambor presionado hacia abajo por eje Z. Posición del husillo incorrecta o defecto mecánico. E4.3=0 en el estado inferior

6041: TIEMPO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA EXCEDIDO

Torreta de herramientas acuñada (¿colisión?), accionamiento principal no preparado, fusible defectuoso, equipo defectuoso.

El programa CNC en ejecución será parado.,

Compruebe colisiones, compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6043-6046: FALLO DE POSICIÓN DEL DISCO DE HERRAMIENTAS

Error de posición del accionamiento principal, error de supervisión de posición (detector de proximidad inductivo defectuoso o desajustado, tolerancia del tambor), fusible defectuoso, equipo defectuoso.

El eje Z se podría haber deslizado fuera de los dientes mientras se desconectó la máquina.

El programa CNC será parado.

Póngase en contacto con el servicio de EMCO

**6047: DISCO DE HERRAMIENTAS
DESBLOQUEADO**

Tambor de herramientas girado fuera de la posición de bloqueo, detector de proximidad inductivo defectuoso o desajustado, fusible defectuoso, equipo defectuoso.

El programa CNC en ejecución será interrumpido.

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

Cuando el tambor de herramientas se gira fuera de la posición de bloqueo (sin defecto), actúe como sigue:

Gire manualmente el tambor a la posición de bloqueo.

Cambie al modo MANUAL (JOG).

Gire el interruptor de llave. Desplace el carro Z hacia arriba hasta que desaparezca la alarma.

**6050: M25 EN CABEZAL PRINCIPAL EN
FUNCIONAMIENTO**

Causa: Error de programación en el programa CN.

El programa en ejecución será abortado.

Los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Solución: Corrija el programa CN.

6064: PUERTA AUTOMÁTICA NO PREPARADA

Causa: fallo de presión de la puerta automática
puerta automática acuña
mecánicamente
final de carrera de posición extrema abierta
defectuoso
circuitos impresos de seguridad
defectuosos
cableado defectuoso
fusibles defectuosos

El programa en ejecución será abortado.

Los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Solución: arregle la puerta automática

6069: SUJECIÓN NEUM.TANI NO ABIERTA

Durante la abertura de la sujeción interruptor de presión no baja dentro de 400ms. Interruptor de presión defectuoso o problema mecánico E22.3

6070: INTERRUPT.MANOM,TR.TANI FALTANTE

Durante la cerrada de la sujeción el interruptor de presión no se activa. Ningún aire comprimido o problema mecánico E22.3

6071: DISPOSITIVO DE DIV. NO DISPUESTO

Señal Servo Ready del convertidor de frecuencia falta. Exceso de temperatura accionamiento TANI o convertidor de frecuencia no listo para el servicio.

6072: TORNILLO NO PREPARADO

Intento de poner en marcha el cabezal con un tornillo abierto o sin pieza sujeta.

Tornillo acuña mecánicamente, suministro de aire comprimido insuficiente, presostato defectuoso, fusible defectuoso, equipo defectuoso.

Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6073: DISPOSITIVO DIVISOR NO PREPARADO

Causa: interruptor de bloqueo defectuoso
cableado defectuoso
fusibles defectuosos

El programa en ejecución será abortado.

Los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Solución: arregle el dispositivo divisor automático
bloquee el dispositivo divisor

6074: TIEMPO DE DIVISOR EXCEDIDO

Causa: dispositivo divisor acuña
mecánicamente
interruptor de bloqueo defectuoso
cableado defectuosos
fusibles defectuosos

El programa en ejecución será abortado.

Los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Solución: arregle el dispositivo divisor automático.

**6075: M27 EN CABEZAL PRINCIPAL EN
FUNCIONAMIENTO**

Causa: Error de programación en el programa CN.

El programa en ejecución será abortado.

Los accionamientos auxiliares serán desconectados.

Solución: Corrija el programa CN

**7000: NÚMERO DE HERRAMIENTA
PROGRAMADA INVÁLIDO**

Se programó una posición de herramienta superior a 10.

El programa CNC se parará.

Interrumpa el programa con RESET y corrija el programa.

7001: "M6" NO PROGRAMADA !**7016: CONECTE ACCIONAMIENTOS
AUXILIARES**

Los accionamientos auxiliares están desconectados. Pulse la tecla AUX ON durante, al menos, 0,5 s (para evitar la conexión accidental) para conectar los accionamientos auxiliares.

7017: REFERENCIE LA MÁQUINA

Acérquese al punto de referencia.

Cuando el punto de referencia no está activo, los movimientos manuales sólo son posibles con el interruptor de llave en la posición "setting operation".

7018: GIRE EL INTERRUPTOR DE LLAVE

Con Iniciar CN el interruptor de llave estaba en la posición "setting operation".

Iniciar CN está bloqueado.

Gire el interruptor de llave a la posición "automatic" para ejecutar el programa

7020: MODO DE OPERACIÓN ESPECIAL ACTIVO

Modo de operación especial: La puerta de la máquina está abierta, los accionamientos auxiliares están conectados, el interruptor de llave está en la posición "setting operation" y se pulsó la tecla de aceptación. El desplazamiento manual de los ejes es posible con la puerta abierta. No es posible el giro de la torreta portaherramientas con la puerta abierta. La ejecución del programa CNC es posible sólo con el cabezal parado (DRYRUN) y operación secuencia a secuencia.

Por seguridad: Si la tecla de aceptación es pulsada durante más de 40 s, la función de la tecla es interrumpida, se debe dejar de pulsar la tecla de aceptación y volver a pulsarla.

7021: INICIALICE LA TORRETA PORTAHERRAMIENTAS

La torreta portaherramientas en operación fue interrumpida.

No es posible ninguna operación de desplazamiento. Pulse la tecla torreta herramienta en modo JOG. El mensaje se produce después del alarma 6040.

7022: LIBERAR TORRETA HERRAMIENTAS !
véase 7021**7038: AVERÍA DEL SISTEMA DE ENGRASE**

El presostato es defectuoso o está atrancado. Iniciar CN está bloqueado. Esto sólo se puede rearmar apagando y volviendo a encender la máquina. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

7039: AVERÍA DEL SISTEMA DE ENGRASE

Lubricante insuficiente, el presostato es defectuoso. Iniciar CN está bloqueado. Compruebe el lubricante y engrase manualmente, o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

7040: PUERTA DE MÁQUINA ABIERTA

El accionamiento principal no se puede conectar e Iniciar CN no se puede activar (excepto en el modo de operación especial).

Cierre la máquina para ejecutar el programa.

7042: INICIALICE PUERTA DE MÁQUINA

Todos los movimientos e Iniciar CN están bloqueados. Abra y cierre la puerta de la máquina, para inicializar los circuitos de seguridad.

7043: SE HA LLEGADO AL NÚMERO DE PIEZAS

Se realizó un número predeterminado de ejecuciones del programa. Se bloqueó Iniciar CN. Restaure el contador para continuar.

7054: TORNILLO ABIERTO

Causa: la pieza no está sujeta

Cuando conecte el cabezal principal con M3/M4 se disparará la alarma 6073 (tornillo no preparado).

Solución: Sujete

7055: DISPOSITIVO DIVISOR NO BLOQUEADO

Causa: el dispositivo divisor no está bloqueado

Cuando conecte el cabezal principal con M3/M4, se disparará la alarma 6073 (dispositivo divisor no preparado).

Solución: bloquee dispositivo divisor

7270: OFFSET COMPENSATION ACTIVE !

Sólo con PC-MILL 105

Compensación offset se provoca por la secuencia de manejo siguiente.

- Punto de referencia no activo
- Máquina en modo de referencia
- Interruptor de llave en operación manual
- Pulse las teclas STRG (o CTRL) y 4 al mismo tiempo

Hay que efectuar eso si antes del procedimiento del cambio de herramienta el posicionamiento del husillo no es terminado (ventana de tolerancia demasiado grande)

7271: COMPENSATION FINISHED, DATA SAVED !

véase 7270

PC TURN 105 / 120 / 125 / 155

Las siguientes alarmas son válidas para el torno PC TURN 105 / 120 / 125 / 155.

6000: PARADA DE EMERGENCIA

Se pulsó la tecla PARADA DE EMERGENCIA. Se perderá la posición de referencia, los accionamientos auxiliares se desconectarán. Elimine la situación de peligro y vuelva a arrancar máquina y software.

6001: PLC - EL TIEMPO DE CICLO SUPERA EL LÍMITE

Los accionamientos auxiliares serán desconectados. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6002: PLC - NO HAY CARGADO NINGÚN PROGRAMA

Los accionamientos auxiliares serán desconectados. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6003: PLC - NO EXISTE LA UNIDAD DE DATOS

Los accionamientos auxiliares serán desconectados. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6004: PLC - FALLO DE LA MEMORIA RAM

Los accionamientos auxiliares serán desconectados. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6008: FALTA #CAN SUBSCRIBER

Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6009: AVERÍA DEL CIRCUITO DE SEGURIDAD

Sistema motor paso a paso defectuoso. El programa CNC en ejecución será interrumpido, los accionamientos auxiliares se pararán, se perderá la posición de referencia. Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6010: ACCIONAMIENTO DEL EJE X NO PREPARADO

La tarjeta del motor paso a paso es defectuosa o está demasiado caliente, un fusible es defectuoso, sobre o subtensión de la red.

El programa en ejecución será parado, los accionamientos auxiliares se desconectarán, se perderá la posición de referencia.

Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6012: ACCIONAMIENTO DEL EJE Z NO PREPARADO

ver 6010.

6013: ACCIONAMIENTO PRINCIPAL NO PREPARADO

Fuente de alimentación del accionamiento principal defectuosa o accionamiento principal demasiado caliente, fusible defectuoso sobre o subtensión en la red.

El programa en ejecución será parado, los accionamientos auxiliares serán desconectados. Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6014: CABEZAL PRINCIPAL SIN VELOCIDAD

Esta alarma será disparada cuando la velocidad del cabezal sea menor de 20 rpm, debido a sobrecarga. Modifique los datos de corte (avance, penetración, velocidad cabezal).

El programa CNC será abortado, se desconectarán los accionamientos auxiliares.

6024: PUERTA DE MÁQUINA ABIERTA

La puerta fue abierta mientras la máquina se estaba moviendo. El programa será abortado.

6040: FALLO DE AJUSTE DE LA TORRETA PORTAHERRAMIENTAS

La torreta portaherramientas no está en la posición bloqueada, tarjeta del detector de la torreta portaherramientas defectuosa, cableado defectuoso, fusible defectuoso.

El programa CNC en ejecución será parado. Haga oscilar la torreta portaherramientas con la llave de la torreta, compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6041: TIEMPO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA EXCEDIDO

Torreta de herramientas acuñada (¿colisión?), accionamiento principal no preparado, fusible defectuoso, equipo defectuoso.

El programa CNC en ejecución será parado., Compruebe colisiones, compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6042: TORRETA SOBRECALENTADA

Motor torreta herramienta demasiado caliente. con la torreta herramienta pueden realizarse al máximo 14 procedimientos de giro por minuto.

6043: TIEMPO DE CAMBIO DE HERRAMIENTA EXCEDIDO

Torreta de herramientas acuñada (¿colisión?), accionamiento principal no preparado, fusible defectuoso, equipo defectuoso.

El programa CNC en ejecución será parado., Compruebe colisiones, compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6044: SOBRECARGA RESISTENCIA DE FRENO

Reducir el número de los cambios de las revoluciones por minuto en el programa.

6046: CODIFICADOR DE LA TORRETA PORTAHERRAMIENTAS AVERIADO

Fusible defectuoso, equipo defectuoso.

Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6048: PLATO NO PREPARADO

Intento de arrancar el cabezal con el plato abierto o sin pieza sujeta.

Plato acuñado mecánicamente, suministro de aire con presión insuficiente, equipo defectuoso.

Compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6049: PINZA NO PREPARADA

ver 6048

6050: M25 DURANTE ROTACIÓN DEL CABEZAL

Con M25 el cabezal principal debe parar (tenga en cuenta el tiempo de deceleración, eventualmente, programe una parada).

6055: SIN PIEZA SUJETA

Esta alarma se produce cuando con el cabezal girando el dispositivo de sujeción o el contrapunto alcanza la posición extrema.

La pieza ha sido empujada fuera del plato o ha sido empujada dentro del plato por el contrapunto.

Compruebe los ajustes del dispositivo de fijación, fuerzas de sujeción, modifique los datos de corte.

6056: BARRÓN NO PREPARADO

Intento de arrancar el cabezal o de mover un eje o girar la torreta portaherramientas con una posición del contrapunto no definida.

El contrapunto está bloqueado mecánicamente (colisión), suministro de aire con presión insuficiente, fusible defectuoso interruptor magnético defectuoso.

Compruebe colisiones, compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6057: M20/M21 DURANTE ROTACIÓN DEL CABEZAL

Con M20/M21 el cabezal principal debe parar (tenga en cuenta el tiempo de deceleración, eventualmente, programe una parada).

6058: M25/M26 DURANTE AVANCE DEL BARRÓN

Para accionar el dispositivo de sujeción en un programa CN con M25 o M26, el contrapunto debe estar en la posición extrema posterior.

6059: EXCEDIDO TIEMPO DE GIRO EJE C

Eje C no gira hacia adentro dentro de 4 segundos. Causa: Demasiado poca presión de aire, y/o mecanismo atascado.

6064: PUERTA AUTOMÁTICA NO PREPARADA

Puerta acuñada mecánicamente (colisión), suministro de aire con presión insuficiente, final de carrera defectuoso, fusible defectuoso.

Compruebe colisiones, compruebe los fusibles o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

6065: FALLO DE CARGADOR

Cargador no listo.

Compruebe si el cargador está conectado, conectado correctamente y listo para el servicio y/o desactivar cargador (WinConfig).

6066: FALLO DE UNIDAD DE SUJECIÓN

Ningún aire comprimido en la unidad de sujeción. Compruebe unidad neumática y posición de los interruptores de proximidad de unidad de sujeción.

7000: NÚMERO DE HERRAMIENTA PROGRAMADA INVÁLIDO

Se programó una posición de herramienta superior a 8.

El programa CNC se parará.

Interrumpa el programa con RESET y corrija el programa.

7016: CONECTE ACCIONAMIENTOS AUXILIARES

Los accionamientos auxiliares están desconectados. Pulse la tecla AUX ON durante, al menos, 0,5 s (para evitar la conexión accidental) para conectar los accionamientos auxiliares (también será liberado un impulso de engrase).

7017: REFERENCIE LA MÁQUINA

Aproxímese al punto de referencia.

Cuando el punto de referencia no está activo, los movimientos manuales sólo son posibles con el interruptor de llave en la posición "setting operation".

7018: GIRE EL INTERRUPTOR DE LLAVE

Con Iniciar CN el interruptor de llave estaba en la posición "setting operation".

Iniciar CN está bloqueado.

Gire el interruptor de llave a la posición "automatic" para ejecutar el programa

7020: MODO OPERACIÓN ESPECIAL ACTIVO

Modo operación especial: La puerta de la máquina está abierta, los accionamientos auxiliares están conectados, el interruptor de llave está en la posición "setting operation" y se pulsó la tecla de aceptación. El desplazamiento manual de los ejes es posible con la puerta abierta. Es posible el giro de la torreta portaherramientas con la puerta abierta. La ejecución del programa CNC es posible sólo con el cabezal parado (DRYRUN) y operación secuencia a secuencia.

Por seguridad: Si la tecla de aceptación es pulsada durante más de 40 s, la función de la tecla es interrumpida, se debe dejar de pulsar la tecla de aceptación y volver a pulsarla.

7021: TORRETA PORTAHERRAMIENTAS NO BLOQUEADA

La torreta portaherramientas en operación fue interrumpida.

Están bloqueados Iniciar CN y arranque del cabezal. Pulse la tecla torreta portaherramientas en el estado RESET del control.

7022: VIGILANCIA DE CUBETA RECOGEDORA!

Exceso tiempo del movimiento de giro.

Compruebe la neumática y/o si el mecanismo está atascado (eventualm. herramienta encajada).

7038: AVERÍA DEL SISTEMA DE ENGRASE

El presostato es defectuoso o está atrancado. Iniciar CN está bloqueado. Esta alarma sólo se puede rearmar apagando y volviendo a encender la máquina.

Póngase en contacto con el servicio de EMCO.

7039: AVERÍA DEL SISTEMA DE ENGRASE

Lubricante insuficiente, el presostato es defectuoso. Iniciar CN está bloqueado.

Compruebe el lubricante y engrase manualmente, o póngase en contacto con el servicio de EMCO.

7040: PUERTA DE MÁQUINA ABIERTA

El accionamiento principal no se puede conectar e Iniciar CN no se puede activar (excepto en el modo de operación especial).

Cierre la máquina para ejecutar el programa.

7042: INICIALICE PUERTA DE MÁQUINA

Todos los movimientos e Iniciar CN están bloqueados. Abra y cierre la puerta de la máquina, para inicializar los circuitos de seguridad.

7043: SE HA LLEGADO AL NÚMERO DE PIEZAS

Se realizó un número predeterminado de ejecuciones del programa. Se bloqueó Iniciar CN. Restaure el contador para continuar.

7048: PLATO ABIERTO

Este mensaje muestra que el plato está abierto. Desaparecerá si se sujeta una pieza.

7049: PLATO - SIN PIEZA SUJETA

No está sujeta ninguna pieza, el cabezal no se puede conectar.

7050: PINZA ABIERTA

Este mensaje muestra que la pinza está abierta. Desaparecerá si se sujeta una pieza.

7051: PINZA - SIN PIEZA SUJETA

No está sujeta ninguna pieza, el cabezal no se puede conectar.

7052: BARRÓN EN POSICIÓN INDEFINIDA

El contrapunto no está en una posición definida. Todos los movimientos de los eje, del cabezal, y de la torreta portaherramientas están bloqueados. Mueva el contrapunto a la posición extrema posterior o sujete una pieza con el contrapunto.

7053: BARRÓN - SIN PIEZA SUJETA

El contrapunto llegó a la posición extrema anterior. Desplace el contrapunto hacia atrás, hasta la posición extrema posterior para continuar.

7054: NINGUNA PIEZA SUJETADA !

Ninguna pieza está sujeta, la conexión del husillo está cerrada.

7055: UNIDAD DE SUJECIÓN ABIERTA !

Este aviso indica que la unidad de sujeción no está en el estado de sujeción. Desaparece tan pronto que una pieza esté sujeta.

AC ALARMAS

Alarmas del controlador de ejes 8000 - 9999

8000 Error fatal AC

8004 ORDxx Avería accionamiento principal

8005 - 8009 ORDxx Error interno AC

Solución: informe a EMCO, si es repetitiva

8010 ORDxx Error de sincronismo del accionamiento principal

Causa: falta marca de sincronización en el accionamiento principal

Solución: informe al técnico de servicio, si es repetitiva

8011 - 8013 ORDxx Error interno AC

Solución: informe a EMCO, si es repetitiva

8014 ORDxx Tiempo de deceleración del eje demasiado alto

Solución: informe al técnico de servicio, si es repetitiva

8018 ORDxx Error interno AC

Solución: informe a EMCO, si es repetitiva

8021 ORDxx Error interno AC

Solución: informe a EMCO, si es repetitiva

8022 ORDxx Error interno AC

Solución: informe a EMCO, si es repetitiva

8023 ORDxx Valor de Z inválido para hélice

Causa: El valor Z de la hélice debe ser menor que la longitud del arco a recorrer

Solución: Corrección del programa

8100 Error fatal de inicialización AC

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8101 Error fatal de inicialización AC

ver 8101.

8102 Error fatal de inicialización AC

ver 8101.

8103 Error fatal de inicialización AC

ver 8101.

8104 Error fatal de sistema AC

ver 8101.

8105 Error fatal de inicialización AC

ver 8101.

8106 No se encuentra tarjeta PC-COM

Causa: No se puede tener acceso a la tarjeta PC-COM (quizá no instalada)

Solución: Instale la tarjeta, ajuste otras direcciones con los puentes

8107 La tarjeta PC-COM no funciona

ver 8106.

8108 Error fatal en tarjeta PC-COM

ver 8106.

8109 Error fatal en tarjeta PC-COM

ver 8106.

8110 Falta mensaje de inicialización en tarjeta PC-COM

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8111 Configuración errónea de PC-COM ver 8110.

8113 Datos inválidos (pccom.hex) ver 8110.

8114 Error de programación en PC-COM ver 8110.

8115 Falta de aceptación del paquete PC-COM ver 8110.

8116 Error de arranque PC-COM ver 8110.

8117 Error fatal de datos de inicialización (pccom.hex) ver 8110.

8118 Error fatal de inicialización AC ver 8110, quizá insuficiente memoria RAM

8119 Número de interrupción del PC no válido

Causa: No se puede usar el número de interrupción del PC.

Solución: Busque un número de interrupción libre en el controlador del sistema Windows 95 (permitidos: 5, 7, 10, 11, 12, 3, 4 y 5) e introduzca este número en WinConfig.

8120 Número de interrupción del PC no enmascarable ver 8119

8121 Comando inválido a PC-COM

Causa: Error interno o cable defectuoso

Solución: Compruebe los cables (rósquelos); Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8122 Arrastre buzón AC interno

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8123 Error de apertura en archivo registro

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8124 Error de escritura en archivo registro

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO.

8125 Memoria inválida para grabar memoria intermedia

Causa: RAM insuficiente, tiempo de grabación excedido

Solución: Vuelva a arrancar el software, eventualmente elimine controladores, etc. para liberar más RAM, reducir el tiempo de grabación.

8126 Arrastre de interpolación AC

Causa: Quizá insuficiente rendimiento del ordenador.

Solución: Coloque un tiempo mayor en WinConfig. Esto puede dar lugar a una exactitud de ruta más baja

8127 Memoria insuficiente

Causa: RAM insuficiente

Solución: Cierre otros programas, vuelva a arrancar el software eventualmente elimine controladores para liberar más RAM.

8128 Mensaje inválido a AC

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8129 Datos MSD inválidos - config. eje

ver 8128.

8130 Error de inicialización interno AC

ver 8128.

8130 Error de inicialización interno AC

ver 8128.

8132 Eje accedido por múltiples canales

ver 8128.

8133 Memoria de secuencia CN insuficiente AC

ver 8128.

8134 Se programaron demasiados centros

ver 8128.

8135 No se programó ningún centro

ver 8128.

8136 Radio del círculo demasiado pequeño

ver 8128.

8137 Inválido para la Hélice especificada

Causa: Eje erróneo para la hélice. La combinación de ejes lineales y circulares no coincide.

Solución: Corrección del programa.

8140 Máquina (ACIF) no responde

Causa: Máquina apagada o no conectada

Solución: Encienda o conecte la máquina.

8141 Error interno PC-COM

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8142 Error de programa ACIF

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8143 Falta aceptación paquete ACIF

ver 8142.

8144 Error de arranque ACIF

ver 8142.

8145 Error fatal de datos de inicialización (acif.hex)

ver 8142.

8146 Petición múltiple para eje

ver 8142.

8147 Estado de PC-COM inválido (DPRAM)

ver 8142.

8148 Comando de PC-COM inválido (CNo)

ver 8142.

8149 Comando de PC-COM inválido (Len)

ver 8142.

8150 Error fatal ACIF

ver 8142.

8151 Error de inicialización AC (falta archivo RPG)

ver 8142.

8152 Error de inicialización AC (formato archivo RPG)

ver 8142.

8153 Tiempo excedido de programa FPGA en ACIF

ver 8142.

8154 Comando inválido a PC-COM

ver 8142.

8155 Aceptación de paquete FPGA inválida

ver 8142 o error de hardware en tarjeta ACIF (póngase en contacto con el servicio de EMCO).

8156 Sync within 1.5 revol. not found

ver 8142 o error de hardware Bero (póngase en contacto con el servicio de EMCO).

8157 Registro de datos hecho

ver 8142.

8158 Anchura de Bero demasiado grande (referencia)

ver 8142 o error de hardware Bero (póngase en contacto con el servicio de EMCO).

8159 Función no implantada

Causa: En operación normal no se puede ejecutar esta función

8160 Sincronización de eje perdida ejes 3..7

Causa: Está bloqueado el giro o desplazamiento del eje. se perdió la sincronización del eje

Solución: Acércamiento al punto de referencia

8161 Pérdida de la sincronización del eje X

Pérdida paso del motor de paso a paso. Causas:

- Eje bloqueado mecánicamente
- Correa eje defectuosa
- Distancia interruptor de proximidad demasiado grande (>0,3mm) o interrupt. de proximidad defectuoso
- Motor de paso a paso defectuoso.

8162 Pérdida de la sincronización del eje Y

ver 8161

8163 Pérdida de la sincronización del eje Z

ver 8161

8164 Máximo del final de carrera de software ejes 3..7

Causa: El eje está en el extremo del área de desplazamiento

Solución: Retroceda el eje

8168 Sobrecarrera del final de carrera ejes 3..7

Causa: El eje está en el extremo del área de desplazamiento

Solución: Retroceda el eje

8172 Error de comunicación a la máquina

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

Compruebe la conexión PC - máquina, eventualmente, elimine las fuentes de distorsión.

8173 INC mientras se está ejecutando el programa NC**8174 INC no permitido****8175 No se pudo abrir el archivo MSD**

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar, si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8176 No se puedo abrir el archivo PLS

ver 8175.

8177 No se pudo acceder al archivo PLS

ver 8175.

8178 No se pudo escribir al archivo PLS

ver 8175.

8179 No se puedo abrir el archivo ACS

ver 8175.

8180 No se pudo acceder al archivo ACS

ver 8175.

8181 No se pudo escribir al archivo ACS

ver 8175.

8182 Cambio de reducción no permitido**8183 Reducción demasiado alta****8184 Comando de interpolación inválido****8185 Cambio de datos MSD prohibido**

ver 8175.

8186 No se puo abrir el archivo MSD

ver 8175.

8187 Error de programa PLC

ver 8175.

8188 Comando de reducción inválido

ver 8175.

8189 Asignación de canal inválida

ver 8175.

8190 Canal inválido dentro de mensaje**8191 Unidad de avance jog inválida****8192 Eje inválido en comando****8193 Error fatal de PLC**

ver 8175.

8194 Rosca sin longitud**8195 Sin pendiente de rosca en eje de avance**

Solución: Programar paso de la rosca

8196 Demasiados ejes para roscar

Solución: Programe para roscar un máximo de dos ejes

8197 Rosca no suficientemente larga

Causa: Longitud de la rosca demasiado corta.

Con la transición de una rosca a la otra, la longitud de la segunda rosca debe ser suficiente para producir una rosca correcta.

Solución: Alargue la segunda rosca o sustitúyala por una interpolación lineal (G1)

8198 Error interno (demasiadas roscas)

ver 8175.

8199 Error interno (estado de la rosca)

Causa: Error interno

Solución: Vuelva a arrancar el software o vuelva a instalar si es necesario, informe a EMCO, si es repetitiva.

8200 Rosca sin conectar cabezal

Solución: Conecte el cabezal

8201 Error interno de rosca (IPO)

ver 8199.

8201 Error interno de rosca (IPO)

ver 8199.

8203 Error fatal AC (0-ptr IPO)

ver 8199.

8204 Error fatal de inicialización: funcionamiento PLC/IPO

ver 8199.

8205 Tiempo de ejecución excedido del PLC

Causa: Rendimiento del ordenador insuficiente

8206 Inicialización del grupo M PLC inválida

ver 8199.

8207 Datos de máquina PLC inválidos

ver 8199.

8208 Mensaje de aplicación inválido

ver 8199.

8211 Avance demasiado alto (rosca)

Causa: Paso de la rosca demasiado largo/faltante,
El avance de la rosca alcanza el 80% del
avance rápido

Solución: Corrección del programa, disminuya el paso
o disminuya la velocidad del cabezal al
rosacar.

8212 Eje de rotación no permitido**8213 Círculo con eje de rotación no puede ser interpolado****8214 Rosca con interpolación del eje de rotación no permitido****8215 Estado no válido****8216 No eje de rotación hse para cambio de eje de rotación****8217 Tipo de eje no permitido!****8218 Referencia de eje de rotación sin eje de rotación elegido en el canal****8219 No posible hacer la rosca sin el contador de giros!****8220 Longitud del puffer para sobrepasa PC Send-Message zu groß****8221 Comando erróneo, el eje no es eje de rotación!****8222 El husillo principal nuevo no es válido!****8223 No se puede cambiar el husillo principal (no M5 ?)!****8224 Modo de stop inválido****8225 Invalid parameter for BC_MOVE_TO_IO!****8226 Rotary axis switch not valid (MSD data)!****8227 Speed setting not allowed while rotary axis is active!****8228 Rotary axis switch not allowed while axis move!****8229 Spindle on not allowed while rotary axis is active!****8230 Program start not allowed due to active spindle rotation axis!****8231 Axis configuration (MSD) for TRANSMIT not valid!****8232 Axis configuration (MSD) for TRACYL not valid!****8233 Axis not available while TRANSMIT/TRACYL is active!****8234 Axis control grant removed by PLC while axis interpolates!****8235 Interpolation invalid while axis control grant is off by PLC!****8236 TRANSMIT/TRACYL activated while axis or spindle moves!****8237 Motion through pole in TRANSMIT!****8238 Speed limit in TRANSMIT exceeded!****8239 DAU exceeded 10V limit!****8240 Function not valid during active transformation (TRANSMIT/TRACYL)!****8241 TRANSMIT not enabled (MSD)!****8242 TRACYL not enabled (MSD)!****8243 Round axis invalid during active transformation!****8245 TRACYL radius = 0!****8246 Offset alignment not valid for this state!****8247 Offset alignment: MSD file write protected!****8248 Cyclic supervision failed!****8249 Axis motion check alarm!****8250 Spindle must be rotation axis !****8251 Lead for G331/G332 missing !****8252 Multiple or no linear axis programmed for G331/G332 !****8253 Speed value for G331/G332 and G96 missing !****8254 Value for thread starting point offset not valid!****8255 Reference point not in valid software limits!****8256 Spindle speed too low while executing G331/G332!**