

# **CENTRO DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL**

## **MANUAL DE PROGRAMACION EMCOTRONIC TM02 FRESADO**



**CONVENIO SENA - EMCO**

621.9023  
5474m  
Ej. 1

621.91  
5491c  
φ. 1  
85

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

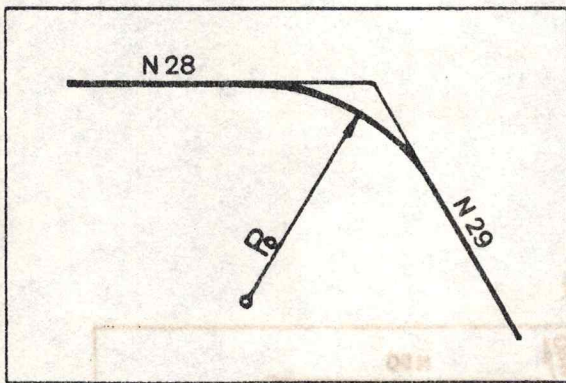
# Manual de programación EMCOTRONIC TM 02 Fresado

Edición 91-5  
Ref. no. SP7 766

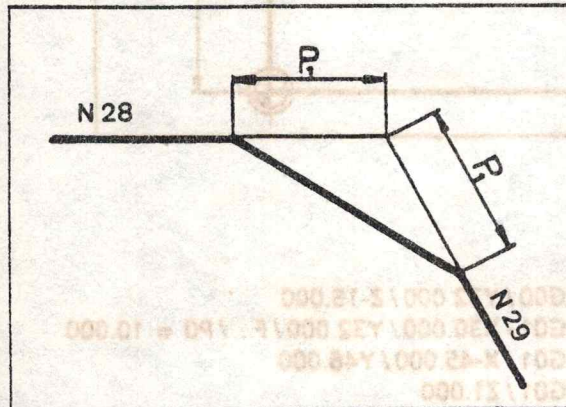
Man. de programación  
EMCOTRONIC M2  
91-5 . SP7 766

# Ampliación del software Emcotronic TM 02 DC 5.10

## Incorporar radios y chaflanes



N28 G01 X.. Z.. F.. P0..  
N29 G01 X.. Z.. F..



N28 G01 X.. Z.. F.. P1..  
N29 G01 X.. Z.. F..

### FRESAR

N 4	G01	X..	Y..	Z..	P <sub>0</sub>	43
					P <sub>1</sub>	

### TORNEAR

N 4	G01	X..	Z..	R	43
				P	

- Entre dos rectas (p.ej. Registro N28 y N29) puede incorporarse un radio o un chaflán.

- Un radio se define con parámetro P0 [mm]

- Un chaflán se define con parámetro P1 [mm].

El chaflán será colocado de forma simétrica en la esquina, es decir, que el largo P1 será igual en ambas rectas que lo componen.

- Tanto P0 como P1 se añadirán en el primero de los registros (N28).

## Condiciones

- El largo  $P_1$  de un chaflán incorporado no debe superar el largo de la recta más corta que lo componen, de lo contrario resultaría un punto de intersección.
- A efectos de cálculo del chaflán o bien del radio se precisa tanto el registro en el cual está programado el chaflán o el radio así como también el siguiente registro.

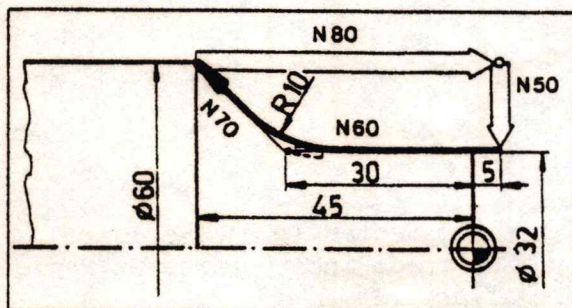
En estos registros no se deben efectuar modificaciones del PSO, cambios de herramientas o modificaciones de la escala.

En el "Execute-Mode" el registro subsiguiente no estará a disposición y, es por lo que los chaflanes y los radios no son programables con  $P_0$  o  $P_1$ .

- El registro en el cual se ha programado el chaflán o el radio debe contener exactamente dos parámetros de posición ( $X + Y$ ,  $X + Z$ ,  $Y + Z$ ).

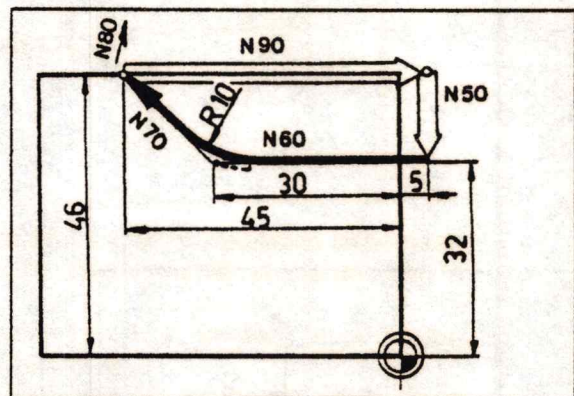
Ejemplos:

TORNEAR



N0050 / G00 / X32.000  
 N0060 / G01 / X32.000 / Z-30.000 / F... / P0 = 10.000  
 N0070 / G01 / X60.000 / Z-45.000 / F...  
 N0080 / G00 / Z5.000

FRESAR



N0050 / G00 / Y32.000 / Z-15.000  
 N0060 / G01 / X30.000 / Y32.000 / F... / P0 = 10.000  
 N0070 / G01 / X-45.000 / Y46.000  
 N0080 / G01 / Z1.000  
 N0090 / G00 / X5.000 / Y46.000

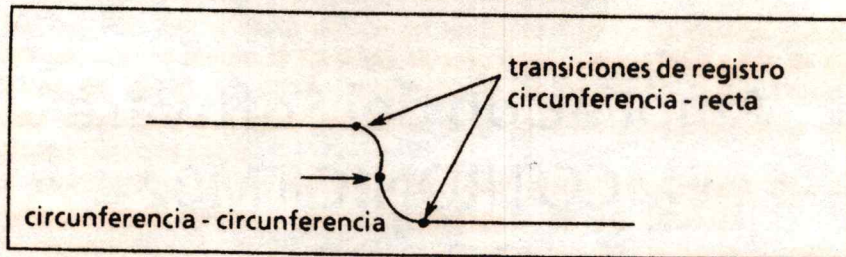
# Ampliación del Software EMCOTRONIC TM02 DC 5.00

## Contenido

- Transiciones de registro sin detención
- Factor de la escala
- Ampliación de la memoria
- Modificación en el monitor del operario
- Indicación respecto a la compensación de radio
- Aparato divisor (sólo para fresado)
- Almacén alimentador de barras (sólo para torneado)

## Transiciones de registro sin detención

A partir del Software 5.00 pueden moverse registros tangenciales sobre circunferencias sin detención de las herramientas.

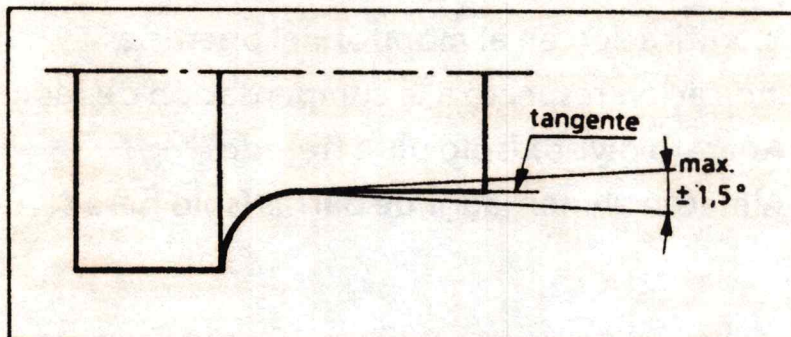


### Ventaja:

- Ahorro de tiempo
- No se produce un "corte libre de la herramienta" en la transición del registro.

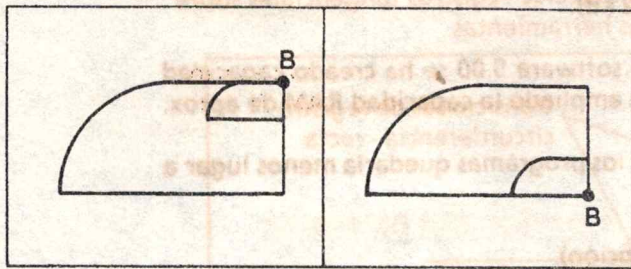
### Condiciones previas:

- M39 "Detención exacta desconectada" debe estar activo (se cancela con M38 "Detención exacta conectada").
- La transición de registro debe ser tangencial. Se admite una tolerancia máxima de  $\pm 1,5^\circ$ .



- El registro después de la transición (registro siguiente) debe estar programado con el mismo avance. Esta restricción se suprimirá en la próxima versión de software.
- Ambos elementos de contorno deben estar situados en el mismo nivel principal (nivel X-Y, X-Z o bien Y-Z).
- El interruptor Feed Override no debe ser accionado antes de la transición de registro.
- Los elementos de contorno no deben ser desplazados en marcha veloz.
- Si un elemento de contorno es demasiado corto o si el avance es demasiado grande, al control le queda muy poco tiempo para el cálculo del registro siguiente y se efectuará entonces una detención de exactitud.

# Factor de la escala



Un trayecto de herramienta puede ser ampliado o reducido de forma lineal desde un punto de referencia (B).

## Selección del factor de la escala

N 4	G51	X U ± 43	Y V ± 43	Z W ± 43	P7 ± 43
		[mm]	[mm]	[mm]	[ ]

## Datos necesarios:

1. Trayecto de herramienta:  
El trayecto de herramienta a ampliar o reducir será descrito en el programa entre G51 y G50. Puede estar abierto o cerrado.
2. Punto de referencia (B)  
El punto de referencia será descrito con X,Y,Z (absoluto) y con U,V,W (incremental). Puede estar situado en cualquier parte del espacio sobre o al lado del contorno.
3. Factor de la escala (P7):  
Mediante P7 se estipula la escala para la ampliación o la reducción. Puede ser de 0 a ± 9999,999  
p.ej.: M1,2 ..... P7 = 0,5  
M1,38:1 ..... P7 = 1,38

## Cancelar selección del factor de la escala

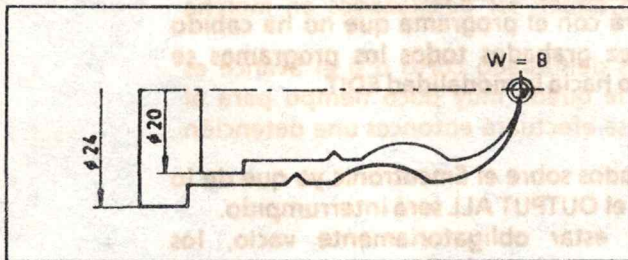
N 4	G50
-----	-----

## Atención!

Los pasos de rosca no son ampliados o reducidos junto a esta operación.

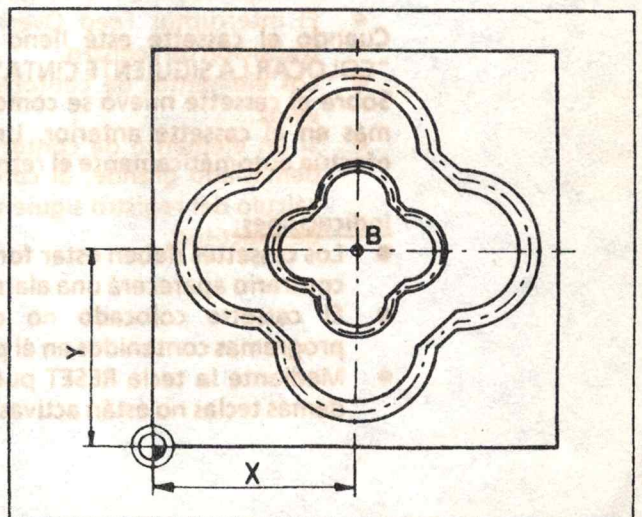
## Ejemplo 1:

Usted ha escrito un programa para un  $\varnothing$  de 24 pero Ud. sólo consigue piezas brutas de un  $\varnothing$  20.



- N .... G51, X=0, Z=0, P7 =  $\frac{20}{24}$
- N .... programa común para  $\varnothing$  24
- N .... G50

## Ejemplo 2:



## Ampliación de la memoria

A partir del software DC 5.00 el control Emcotronic estará equipado con una memoria RAM de 64 kB (antes 32 kB).

**Motivo:** Por medio de la versión de software 5.00 se ha creado capacidad adicional de la memoria RAM (se ha ampliado la capacidad RAM de aprox. 7 a aprox. 12 kB).

Esto significaría que para almacenar los programas quedaría menos lugar a disposición que antes.

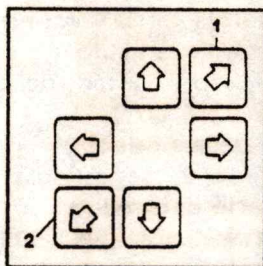
### Ampliación de memoria adicional (opción)

Se recomienda por tanto instalar una ampliación de memoria al reequipar el software 5.00.

La ampliación de memoria (núm.de referencia 267 110) consiste en 3 componentes de memoria para ampliación a 128 kB.

## Enumerar programas almacenados (tecla L)

Dada la ampliación de la memoria puede haber más programas almacenados que los que puedan ser enumerados en una página de pantalla.



- 1.. anunciar página próxima
- 2.. anunciar página anterior

Por esta razón se ha creado la posibilidad de pasar a la siguiente o bien volver a la página de pantalla anterior mediante las teclas Jog, Y+ y Y-.

El anuncio puede estar constituido de 3 páginas como máximo. Pueden indicarse como máximo 258 programas. En caso hubiere más programas en la memoria, aparecerá la ALARMA 675 "DEMASIADOS PROGRAMAS EN LA MEMORIA".

### Remedio:

Borrar aquellos programas que no se precisen más.

## Grabar todos los programas almacenados en la memoria de la máquina sobre un cassette

Tras la selección de "OUTPUT ALL" el cassette colocado será grabado.

Cuando el cassette esté lleno aparecerá sobre la pantalla el anuncio "COLOCAR LA SIGUIENTE CINTA" (INSERT NEXT TAPE).

Sobre el cassette nuevo se comenzará con el programa que no ha cabido más en el cassette anterior. Una vez grabados todos los programas se efectúa automáticamente el retroceso hacia la modalidad EDIT.

### Indicaciones:

- Los cassettes deben estar formateados sobre el Emcotronic ya que de lo contrario aparecerá una alarma y el OUTPUT ALL será interrumpido.
- El cassette colocado no debe estar obligatoriamente vacío, los programas contenidos en él permanecerán grabados.
- Mediante la tecla RESET puede interrumpirse OUTPUT ALL. Todas las demás teclas no están activas durante el OUTPUT ALL.

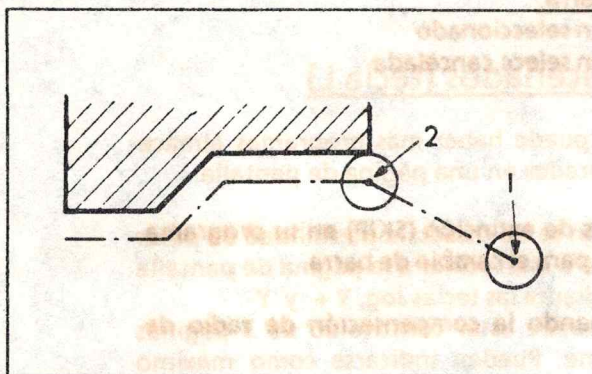
## Modificación en el monitor del operario

A partir del software DC 5.00 los parámetros R (datos específicos de la máquina) ya no podrán ser modificados por cualquier persona en el monitor del operario sino que solamente por un técnico de servicio.

### Motivo:

Modificaciones indebidas pueden ocasionar daños en la máquina.

## Indicación respecto a la compensación de radio (G41/G42)



Para G42 debería programarse una "orden de desplazamiento hacia el punto de partida".

Esto quiere decir, que la posición de la herramienta (1) durante la selección de G42 no debe ser idéntica al punto de partida (2) de la compensación del radio.

En caso de no darse esta orden de desplazamiento puede aparecer alarma 520 (error en activación/desactivación de la compensación).

```
N.... G00 X1 Y1 Z1  
N.... G42 G00 X2 Y2 Z2
```

orden de desplazamiento  
hacia el pto. de partida

## Aparato divisor (M27)

A partir del software DC 5.00 puede registrarse el aparato divisor TARM HW 125 (Fa. Walter) por medio del control.

### Función:

- Ajustar divisiones (mín. 15°) en el control del aparato divisor.
- La orden de comienzo para una división se efectúa mediante M27 en el programa NC.
- Tras esto hay un contraaviso del aparato divisor hacia el control de la máquina y el trabajo del programa NC continúa.

La descripción exacta, montaje e instrucciones para la conexión se encuentran en el manual de instrucciones (No. de referencia F5Z 140 030), el cual viene suministrado junto al aparato divisor.

## Almacén alimentador de barra (M65)

A partir del software DC 5.00 puede regirse el almacén alimentador de barra LM 100 de la firma KUPA por medio del control.

Mediante M65 el trabajo del programa NC se detendrá hasta que el alimentador de barra haya emitido el contraaviso.

### Selección requerida en el monitor del operario

#### Activar M65:

L39 Bit 1 = HIGH ..... M65 seleccionado  
L39 Bit 1 = LOW ..... M65 selecc. cancelada

#### Activar el almacén alimetador de barra:

L25 Bit 2 = HIGH ..... Almacén seleccionado  
L25 Bit 2 = LOW ..... Almacén selecc. cancelada

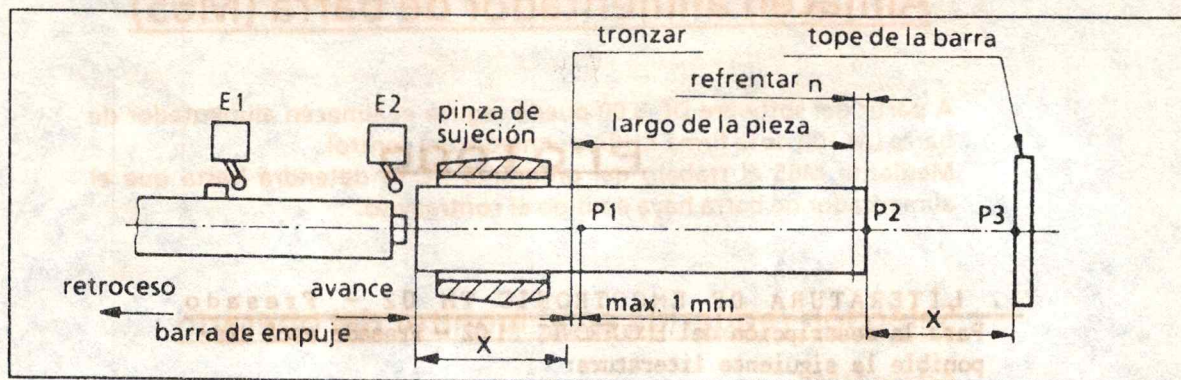
### Indicaciones:

- Usted no debe utilizar registros de extinción (SKIP) en su programa NC, ya que éstos son necesarios para el cambio de barra.
- M65 no debe programarse cuando la compensación de radio de filos está activa.
- El almacén alimentador de barras comienza a empujar la barra hacia adelante cuando se abre el elemento de sujeción con el programa en marcha (CYCLE START activo). Es por lo tanto recomendable iniciar programas NC sólo con el elemento de sujeción cerrado, ya que de lo contrario la barra se empujaría hacia afuera apenas se pulse CYCLE START y, no estaría garantizado que el tope estuviese bien pivotado o que la torreta revólver se encontrase en su posición debida.
- Alarma del almacén alimentador de barra:
  1. Se enciende el LED rojo 1x/seg = alimentación de material finalizada
  2. Se enciende el LED rojo 2x/seg. = estado anormal

#### Remedio:

Eliminar el estado y luego desconectar y conectar el almacén alimentador de barra.

## Descripción de funciones:



- P1 ... Posición de recogida de la barra  
 P2 ... Posición de trabajo de la barra  
 P3 ... Posición de expulsión de la barra restante  
 E1 ... Interruptor final 1 para el extremo de la barra  
 E2 ... Interruptor final 2 para expulsión de la barra restante
- Los interruptores finales deben ser ajustados debidamente

### Subprograma para "cargar"

- T... Pivotar hacia adentro el tope de la barra  
 Indicación: El tope de la barra está sujetado en la torreta revólver. Se debe utilizar sin falta un tope de barra amortiguado.
- G00 Desplazar el tope de la barra hacia P1.  
 Explicación:  
 Si el tope de barra se movería directamente hacia P2, entonces la barra tomaría una velocidad de choque demasiado alta a causa del trayecto extenso del desplazamiento.
- M25 Abrir el elemento de sujeción, con M25 se activa al mismo tiempo la barra de empuje y la barra avanza.
- G04 Tiempo de permanencia (2 seg.) hasta que la barra haya alcanzado el tope.
- G01 Desplazar el tope de la barra hacia P2 (G94, F3000). La barra es empujada posteriormente con la barra de empuje.
- M65 El control aguarda la señal del almacén alimentador de barra. Si la barra toca el tope de la barra (punto P2), entonces hay un interruptor de presión que emite la señal.

### Explicación de los siguientes 6 registros:

- Si la barra es demasiado corta para una nueva pieza de trabajo, entonces la barra de empuje pasa sobre el interruptor final 1, se emite una señal al Emcotronic, de esta manera el "SKIP" se hace inactivo hasta el final del programa M30. (Se realizarán los registros de extinción denominados con "/").
- /G00 Desplazar el tope de la barra hacia P3  
 La barra de empuje expulsa el resto de la barra y pasa sobre el interruptor final 2. De esta manera la barra de empuje se mueve hacia la posición final trasera y provoca un cambio de barra.
- /M65 Esperar la señal del almacén alimentador de barra: La barra está tocando el tope (punto P3).
- /G01 Desplazar el tope de la barra hacia P2 (G94, F3000)
- M26 Cerrar elemento de sujeción, la barra de empuje retrocede
- M65 Esperar la señal del almacén alimentador de barra: la barra de empuje ha alcanzado la posición final trasera.
- G00 Desplazar hacia la posición de cambio de herramienta
- M17 Fin del subprograma

## Prólogo

### 1. LITERATURA DE EMCOTRONIC TM 02 - Fresado

Para la descripción del EMCOTRONIC TM 02 - Fresado está disponible la siguiente literatura:

- \* Instrucciones de programación - Fresado      N° ref.:...7766
- \* Instrucciones de manejo - Fresado              N° ref.:...7765

### 2. LITERATURA PARA MAQUINAS CON MANDO EMCOTRONIC TM 02:

Consta de los manuales arriba indicados y de las instrucciones de servicio, listas de piezas de recambio y diagramas de circuitos específicos de la máquina.

### 3. Constitución de la LITERATURA DE EMCOTRONIC TM 02:

Las instrucciones de manejo y de programación están realizadas de modo que son apropiadas también para el estudio por cuenta propia.

Las instrucciones de programación contienen muchos ejemplos que, completando las representaciones sinópticas, describen clara y ampliamente las características del mando

En las instrucciones de manejo están descritas de modo fácilmente comprensible todas las rutinas de entrada.

#### Advertencia:

Las páginas marcadas en este manual con "en preparación" se ampliarán en la próxima edición.

Con cordiales saludos  
EMCO, Maier & Co., Hallein  
DOCUMENTACION TECNICA

# INDICE

## Capítulo 1

### Datos técnicos, cuadro de conjunto

Datos técnicos de EMCOTRONIC TM 02	1/1
Las direcciones	1/2 - 1/3
Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones G	1/4
Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones M	1/5
Direcciones y sus dimensiones de entrada	1/6
Los parámetros P en el programa	1/7
Los parámetros D en el programa	1/8

## Capítulo 2

### Advertencias generales para la programación, estructura de programas, sintaxis, etc.

<u>El programa de CNC, la estructura del programa</u>	2/1 - 2/2
- Los números de programas	2/1
- Los registros del programa	2/1
- Las palabras	2/1
- Disposiciones sobre registros	2/1
- Programación decimal	2/2
<u>Funciones automantenidas y contenidos de palabras</u>	2/3 - 2/5
1. Adopción de funciones G y M	2/3
2. Adopción de contenidos de palabras	2/4
3. Adopción de parámetros en ciclos de fresado y taladrado	2/5
<u>Estado de puesta en marcha</u>	2/6
<u>Programación en valor absoluto e incremental</u>	2/7
<u>Funciones G, sus formatos y descripciones de formatos</u>	2/8
<u>Advertencias para programación</u>	2/10
<u>Registros ocultos</u>	2/13

## Capítulo 3

### Los puntos de referencia de la máquina de CNC, desplazamientos del punto cero

<u>Los puntos de la máquina de CNC</u>	3/1 - 3/3
1. Punto de referencia R	3/1
2. Punto cero de la máquina M	3/2
3. Punto de referencia de sujeción de la herramienta N	3/2
4. Punto cero de la pieza W	3/2
5. Para punto cero de la máquina punto de referencia de sujeción de la herramienta	3/3
<u>Desplazamientos del punto cero:</u>	3/4 - 3/16
Cuadro de conjunto	3/4
Representación esquemática	3/5
<u>1. G53-G59 Desplazamiento del punto cero con registro de desplazamiento de posición</u>	
1.1 Advertencias y disposiciones sobre G53-G59	3/6 - 3/11
Entrada de los datos, distribución en grupos y desplazamiento, supresión, disposiciones de sintaxis	3/6
1.2 Ejemplos	3/3 - 3/11
<u>2. G92 - Fijar la memoria</u>	3/12 - 3/16
2.1 Disposiciones	
Programación, activación del desplazamiento	
Advertencias, desactivación	3/12
2.2 Modos de entrada de medidas en G92	
Valores absolutos, valores incrementales, valores mixtos	3/13 - 3/14
2.3 Ejemplos de G92	3/15 - 3/16

## Capítulo 4

### Cálculo (de la longitud) de herramientas

<u>Programación y cálculo de herramientas</u>	4/1 - 4/3
1. Dirección T	4/1
2. Llamada	4/1
3. Desactivación de la corrección (de la longitud) de la herramienta	4/2
4. Alarmas	4/2
5. Los valores de corrección de herramientas: Longitud de la herramienta y radio	4/2
6. Cálculo de la entrada	4/3
7. Advertencias para programación	4/3
<u>Corrección de la corrección (de la longitud) de la herramienta</u>	4/4 - 4/5
- La herramienta de referencia - VMC-100	4/6
- Toma directa de las longitudes de herramientas - VMC-100	4/7
- Toma directa de las longitudes de herramientas - VMC-200	4/8
- Rayado de una pieza prueba	4/9

### Terminología de corrección de la herramienta

Con el término corrección de la herramienta pueden estar significados dos estados de cosas: Corrección (de la longitud) de la herramienta y corrección (de la trayectoria) de la herramienta.

Corrección (de la longitud) de la herramienta:

Bajo ello se entiende la entrada y el cálculo de la longitud de la herramienta.

Corrección de la corrección de la herramienta:

Si en el resultado del fresado ve Vd. que las medidas de longitud son incorrectas (con programación correcta), ha de corregir Vd. el valor de corrección (de la longitud).

Corrección (de la trayectoria) de la herramienta:

Ver G40/G41/G42

## Capítulo 5

### Las funciones M

<u>Funciones M</u>	(Cuadro de conjunto)	5/1
<u>Descripciones:</u>	M00 a M93	5/2 - 5/10

## Capítulo 6

### Las funciones G

(Condiciones de recorrido)

\* Las funciones G están distribuidas en grupos  
(Ver cuadro de conjunto 1.4)

\* Las funciones G del mismo grupo se eliminan.

\* Si están en un registro dos funciones G del mismo grupo, está activa la función G programada (introducida) en último lugar.

<u>Funciones G</u>	(Cuadro de conjunto)	6/1
<u>Descripción:</u>	G00 a G99	6/G00/1 - G/G98/G99/1

## Capítulo 7

Alarmas

## Capítulo 8

Monitor del operador  
EMCOTRONIC TM 02

## Capítulo 9

Interface RS 232  
EMCOTRONIC TM 02

# Capítulo 1

## Datos técnicos, cuadro de conjunto

Datos técnicos de EMCOTRONIC TM 02	1/1
Las direcciones	1/2 - 1/3
Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones G	1/4
Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones M	1/5
Direcciones y sus dimensiones de entrada	1/6
Los parámetros P en el programa	1/7
Los parámetros D en el programa	1/8

## Datos técnicos

### EMCOTRONIC TM 02

Mando de trayectoria de 3 ejes con microprocesador  
 Interpolación lineal y circular (2 1/2 D)  
 Memoria de programas para 20 kB (aprox. 110 m de tira perforada)

Posición real  
 Recorrido restante  
 Velocidad de giro del husillo  
 Corrección de la herramienta  
 Avance  
 Otros parámetros  
 Pantalla de 12" en blanco y negro

Finura de entrada 0,001 mm (0,0001 pulgadas)

Finura de salida  $\geq 0,001$  mm (0,0001 pulgadas)  
 (ajustado correspondiente a la resolución de paso de cada máquina, según "Datos técnicos de la máquina")

Pasos de rosca 0,01 - 10 mm  
 Variación del avance 0 - 120 %  
 Variación de la velocidad de giro del husillo 50 - 120 %  
 Campo de interpolación  $\pm 9999,999$  mm  
 Memoria de herramientas 99 herramientas

#### Modos de funcionamiento

Funcionamiento manual (desplazamiento manual de los carros)  
 Execute (ejecución de la memoria de entrada)  
 Edit (entrada de programa mediante teclado, interfaces, registro de datos de herramienta, registro de desplazamiento de posición, monitor del operador)  
 Automático (ejecución de los programas de NC)

#### Submodalidades de funcionamiento

Registro individual, registro oculto, marcha en seco, punto de referencia, estado, Change Tool

#### Formato del programa

Estructura según DIN 66025  
 Entrada de punto decimal

Memoria permanente del programa para datos de la máquina, registro de datos de herramientas y programas de piezas, registro de desplazamiento de posición.

#### Entrada/salida de datos

Interface RS 232 C (V24 y 20 mA), 150 - 4800 bd  
 Grabadora de cassettes (Philips MDCR) 600 caracteres/s (equiv. a 6 kbaud)

Las direcciones:

- O Número de programa (00 - 9999) (7000 - 9999 reservados para gráficos)
- N Número de registro (0000 - 9999)
- G Funciones de recorrido (00 - 99)
- G00 = Marcha rápida (comportamiento de posicionado)
- G01 = Interpolación lineal
- G02/G03 = Interpolación circular
- G04 = Tiempo de espera
- G25 = Llamada de subprograma
- G27 = Salto incondicional
- G33 = Roscado en el registro individual
- G40 = Supresión de la corrección de la trayectoria de la herramienta
- G41 = Corrección de la trayectoria de la herramienta a la izquierda
- G42 = Corrección de la trayectoria de la herramienta a la derecha
- G53 = Borrar los registros de desplazamiento de posición 1 y 2
- G54 = Registro de desplazamiento de posición 1
- G55 = Registro de desplazamiento de posición 2
- G56 = Borrar los registros de desplazamiento de posición 3, 4 y 5
- G57 = Registro de desplazamiento de posición 3
- G58 = Registro de desplazamiento de posición 4
- G59 = Registro de desplazamiento de posición 5, modificable también en el programa
- G70 = Indicaciones de medidas en pulgadas
- G71 = Indicaciones de medidas en mm
- G72 = Definición de la figura de taladrado circular
- G73 = Ejecución de la figura de taladrado circular
- G74 = Definición de la figura de taladrado rectangular
- G75 = Ejecución de la figura de taladrado rectangular
- G81 = Taladrado, centraje
- G82 = Taladrado, avellanado plano
- G83 = Taladrado de orificios profundos con evacuación
- G84 = Roscado
- G86 = Taladrado de orificios profundos con rotura de viruta
- G87 = Ciclo de cajeadado rectangular
- G88 = Ciclo de cajeadado circular
- G89 = Ciclo de fresado de ranuras
- G92 = Fijar la memoria
- G94 = Indicación de la velocidad de avance en mm/min (pulgadas/min)
- G95 = Indicación del avance en mm/rev (pulgadas/rev)
- G98 = Retroceso al plano de inicio
- G99 = Retroceso al plano de retroceso
- X, Y, Z Coordenadas absolutas
- U, V, W Coordenadas incrementales
- I, J, K Parámetros de interpolación
- P0.....P7  
Parámetros auxiliares
- D0.....D7
- F Avance en mm/min,  $\mu\text{m}/\text{revolución}$   
Paso de rosca en  $\mu\text{m}$
- S Velocidad de giro del husillo/Posición del husillo para M19

T	Llamada de la herramienta, activación de la corrección de la herramienta (con cuatro cifras)		
L	Número de subprograma/Repeticiones (con cuatro cifras) Destino del salto		
M	(00-99) Funciones adicionales		
M00	Paro programado		
M03	Husillo en el sentido horario		
M04	Husillo contra el sentido horario		
M05	Paro del husillo		
M08	Refrigerante conectado		
M09	Refrigerante desconectado		
M17	Fin de subprograma		
M19	Paro exacto del husillo		
M30	Fin del programa con regreso al principio del programa		
M38	Paro exacto conectado		
M39	Paro exacto desconectado		Grupo 2
M50	Desactivación de la lógica de dirección del tambor de herramientas		
M51	Activación de la lógica de dirección del tambor de herramientas		
M90	Desactivación de la función de reflexión		Grupo 3
M91	Reflexión en el eje X		
M92	Reflexión en el eje Y		
M93	Reflexión en los ejes X e Y		
Memoria de programa permanente para datos de la máquina, registro de datos de la herramienta y programas de piezas, registro de desplazamiento de posición y alcance automático del punto de referencia.			
<b>Entrada/salida de datos</b>			
Interface RS 232 C (V24 y 20 mA), 150 - 2400 bd			
Grabadora de cassettes (Philips MDCR) 600 caracteres/s (equiv. a 6 kbaud)			
		<input type="checkbox"/>	Grupo 7
		<input type="checkbox"/>	Grupo 8
		<input type="checkbox"/>	Grupo 9
		<input type="checkbox"/>	Grupo 10
		<input type="checkbox"/>	Grupo 11
		<input type="checkbox"/>	Grupo 12

Reservado el derecho de modificaciones técnicas y ampliaciones.

## Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones G

Grupo 0	*	G00: Marcha rápida G01: Interpolación lineal G02: Interpolación circular en el sentido horario G03: Interpolación circular en el sentido antihorario G04: Tiempo de espera G72: Definición de la figura de taladrado circular G74: Definición de la figura de taladrado rectangular G81: Taladrado, centraje G82: Taladrado, avellanado plano G83: Taladrado de orificios profundos con excavación G84: Taladrado de roscas G86: Taladrado de orificios profundos con rotura de viruta G87: Ciclo de cajeadado rectangular G88: Ciclo de cajeadado circular G89: Ciclo de fresado de ranuras
Grupo 2	**	G94: Indicación del avance en mm/min o 1/100 pulgadas/min G95: Indicación del avance en $\mu\text{m}$ /revolución o 1/10.000 pulgadas/revolución
Grupo 3	**	G53: Desactivación de desplazamiento 1 y 2 G54: Llamada de desplazamiento 1 G55: Llamada de desplazamiento 2
Grupo 4	*	G92: Aplicar desplazamiento 5
Grupo 5	**	G56: Desactivación de desplazamiento 3, 4, 5 G57: Llamada de desplazamiento 3 G58: Llamada de desplazamiento 4 G59: Llamada de desplazamiento 5
Grupo 6		G25: Llamada de subprograma G27: Salto incondicional
Grupo 7	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	G70: Indicaciones de medidas en pulgadas G71: Indicaciones de medidas en mm
Grupo 8	**	G40: Supresión de la corrección de la trayectoria de la herramienta G41: Corrección de la trayectoria de la herramienta a la izquierda G42: Corrección de la trayectoria de la herramienta a la derecha
Grupo 9	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	G17: 1º Cambio de eje G18: 2º Cambio de eje G19: 3º Cambio de eje G20: 4º Cambio de eje G21: 5º Cambio de eje G22: 6º Cambio de eje
Grupo 11	**	G98: Retroceso a plano de inicio G99: Retroceso a plano de retroceso
Grupo 12		G73: Ejecución figura de taladrado circular G75: Ejecución de figura de taladrado rectangular

\* activo por registros

\*\* Estado de puesta en marcha

 Estado de puesta en marcha ajustable en el modo de funcionamiento de monitor del operador (MON)

## Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones M

Grupo 0	*	M03: Husillo CONECTADO en el sentido horario M04: Husillo CONECTADO en el sentido antihorario M05: PARO del husillo M19: Paro exacto del husillo
Grupo 1	**	M38: Paro exacto CONECTADO M39: Paro exacto DESCONECTADO
Grupo 2	*	M00: PARO programado M17: Fin de subprograma M30: Fin de programa con retroceso al principio del programa
Grupo 3	**	M08: Refrigerante CONECTADO M09: Refrigerante DESCONECTADO
Grupo 8	<input type="checkbox"/>	M50: Desactivación de la lógica de dirección en caso de tambor de herramientas bidireccional
	<input type="checkbox"/>	M51: Activación de la lógica de dirección en caso de tambor de herramientas bidireccional
Grupo 10		M90: Desactivación de la función de reflexión M91: Reflexión en el eje X M92: Reflexión en el eje Y M93: Reflexión en los ejes X e Y

\* activo por registros

\*\* Estado de aplicación

 Estado de puesta en marcha ajustable en el modo de funcionamiento de monitor del operador (MDN)

**Advertencia:** La realización de las diferentes funciones M queda determinada por el equipamiento de Hardware de la máquina respectiva.

Direcciones y sus dimensiones de entrada

Direcciones	métricas	en pulgadas
Direcciones de desplazamiento absolutas X, Y, Z	$\pm$ [mm]	$\pm$ [inch]
Direcciones de desplazamiento incrementales U, V, W	$\pm$ [mm]	$\pm$ [inch]
Parámetros de interpolación circular I, J, K	$\pm$ [mm]	$\pm$ [inch]
1. F - Paso de rosca (G84)	[ $\mu$ m]	[/10000 inch]
2. F - Avance por minuto (G94)	[mm/min]	[/100 inch/min]
3. F - Avance por vuelta (G95)	[ $\mu$ m/rev]	[/10000 inch/rev]
1. S - Programación de la velocidad de giro	[rev/min]	[rev/min]
2. S - Posición angular (M19)	[°]	[°]

## Los parámetros P en el programa

Entrada posible: 0 - + 10 000,000

Parámetro	Default Option
P <sub>0</sub>	G72: Diámetro del círculo [mm]
	G74: Distancia horizontal [mm]
	G87: Longitud del hueco en X [mm]
	G89: Longitud de la ranura [mm]
P <sub>1</sub>	G74: Distancia vertical [mm]
	G87: Longitud del hueco en Y [mm]
	G88: Diámetro del hueco [mm]
	G89: Anchura de la ranura [mm]
P <sub>2</sub>	NO EMPLEADO
P <sub>3</sub>	G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88, G89 Definición del plano de retroceso [mm] De modo absoluto desde el punto cero de la pieza
	G81, G82, G83, G84, G85, G86, G87, G88, G89 Definición del plano de retroceso [mm] De modo incremental desde el plano de arranque
P <sub>5</sub> , P <sub>6</sub> , P <sub>7</sub>	NO EMPLEADOS

## Los parámetros P en el programa

Valores de entrada posibles: 0 - 32 767

Parámetro		Default Option
D <sub>0</sub>	G72: Número de elementos de la figura de taladrado [ ]	
	G74: Número horizontal de elementos de la figura de taladrado [ ]	
D <sub>1</sub>	G74: Número vertical de elementos de la figura de taladrado [ ]	
D <sub>2</sub>	G72: Angulo inicial [° x 10]	0
	G88: Avance horizontal [ ]	D <sub>2</sub> = 1,7 x radio de la fresa 0
	G89: Angulo de la ranura respecto al eje X [° x 10]	
D <sub>3</sub>	G72: Angulo total [° x 10]	3600
	G83: Avance por corte [μm]	Ninguna división del corte
	G86: Avance por cada corte [μm]	Ningún avance por cada corte
	G87: Avance por cada corte [μm]	Ninguna división del corte
	G88: Avance vertical [ ]	Avance
	G89: Avance vertical [ ]	El mecanizado se efectúa con un avance
D <sub>4</sub>	G04: Tiempo de espera [ ]/10 s	Ningún tiempo de espera
	G82: Tiempo de espera [ ]/10 s	Ningún tiempo de espera
	G85: Tiempo de espera [ ]/10 s	Ningún tiempo de espera
	G86: Tiempo de espera [ ]/10 s	Ningún tiempo de espera
	G88: Parámetro de acabado [ ]	D <sub>4</sub> = 1
	G89: Parámetro de acabado [ ]	D <sub>4</sub> = 1
D <sub>5</sub>	G83: Reducción de valor porcentua [%]	0
	G86: Reducción de valor porcentua [%]	0
	G87: Fresa de marcha codireccional/antidireccional [ ]	D <sub>5</sub> =3
	G88: Fresa de marcha codireccional/antidireccional [ ]	D <sub>5</sub> =3
	G89: Fresa de marcha codireccional/antidireccional [ ]	D <sub>5</sub> =3
D <sub>6</sub>	NO EMPLEADO	
D <sub>7</sub>	G72: Adopción de parámetros [ ]	0
	G74: Adopción de parámetros [ ]	0
	G87: Tipo de avance vertical [ ]	1
	G88: Tipo de avance vertical [ ]	1
	G89: Tipo de avance vertical [ ]	1

Observe los parámetros D en el monitor del operador (MON).

## Capítulo 2

### Advertencias generales para la programación, estructura de programas, sintaxis, etc.

#### El programa de CNC, la estructura del programa 2/1 - 2/2

- Los números de programas 2/1
- Los registros del programa 2/1
- Las palabras 2/1
- Disposiciones sobre registros 2/1
- Programación decimal 2/2

#### Funciones automantenidas y contenidos de palabras 2/3 - 2/5

1. Adopción de funciones G y M 2/3
2. Adopción de contenidos de palabras 2/4
3. Adopción de parámetros en ciclos de fresado y taladrado 2/5

#### Estado de puesta en marcha 2/6

#### Programación en valor absoluto e incremental 2/7

#### Funciones G, sus formatos y descripciones de formatos 2/8

#### Advertencias para programación 2/10

#### Registros ocultos 2/13

El programa CNC

La estructura del programa

Un programa CNC contiene todas las instrucciones e informaciones que se necesitan para fabricar una pieza a trabajar.

Consta de:

- \* Número de programa
- \* Registros NC y
- \* Información de fin de programa

O 28
N 00 00
N 00 10
N 00 20

Los números de programa:

Cada programa tiene que comenzar con un número de programa.

Dirección: Letra O

Números de programa posibles: O 00 a O 6999

Los registros de programa/Registros NC

Dirección: N

Números de registro: N 0000 a N 9999

Es conveniente numerar los registros en pasos de 10. Así se pueden insertar registros posteriormente.

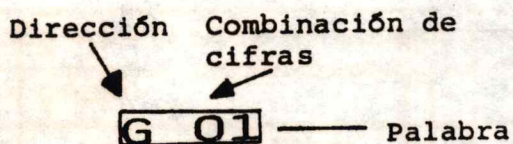
El mando propone automáticamente un salto de 10 de los registros.

N 0010/X 20./Y 10./Z 5./F...

Las palabras:

Un registro consta la mayoría de las veces de varias palabras.

N 0010/X 20./Y 10./Z 5./F...



La palabra:

Una palabra se compone de una letra (la dirección) y de una combinación de cifras.

Cada dirección (letra) tiene un determinado significado.

# El programa CNC Funciones de autorrelación y la estructura del programa contenidos de página

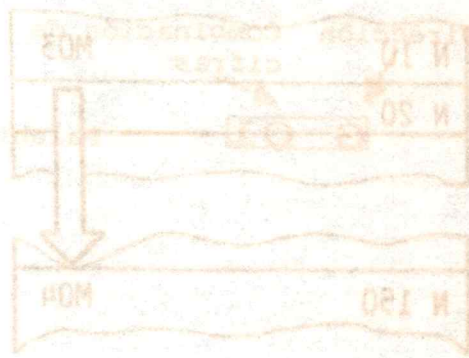
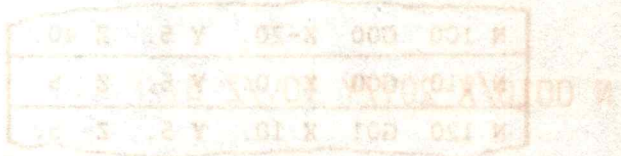
## Disposiciones de registro:

- \* La última función programada es eficaz cuando hay dos o más funciones G ó M del mismo grupo en un registro (no idéneo).

## Programación de la coma decimal:

X, Y, Z, U, V, W, P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, I, J, K valores se tienen que programar con coma decimal.

Sin la coma decimal, los valores se computarían como  $\mu\text{m}$  (en G71) o bien como 1/10 000 pulgadas (en G70). Los ceros guía y siguientes no se tienen que programar.



## Funciones de autorretención y contenidos de palabra

Véase Clasificación por grupos de las funciones G y M.

La programación debe ser lo más sencilla posible.

Por tal motivo, funciones de autorretención.

### 1) Asunción de funciones G,M

Funciones e instrucciones de autorretención permanecen en el programa como eficaces hasta que se las anule por elección de teclado.

#### Anulación por elección de teclado:

1. Mediante instrucción del mismo grupo, p.ej., G00 se anula por elección de teclado con G01.

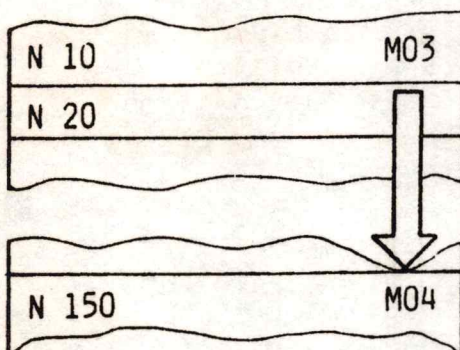
#### 2. Instrucción de anulación/supresión:

Existen instrucciones especiales de anulación por elección de teclado para ciertas funciones, p.ej., G41 se anula por elección de teclado mediante G40.

N 100	G00	X-20.	Y 5.	Z 40.
N 110	G00	X 10.	Y 5.	Z 5.
N 120	G01	X 10.	Y 5.	Z- 5.

#### Ejemplo:

Ninguna programación de G00 en el registro N 110.



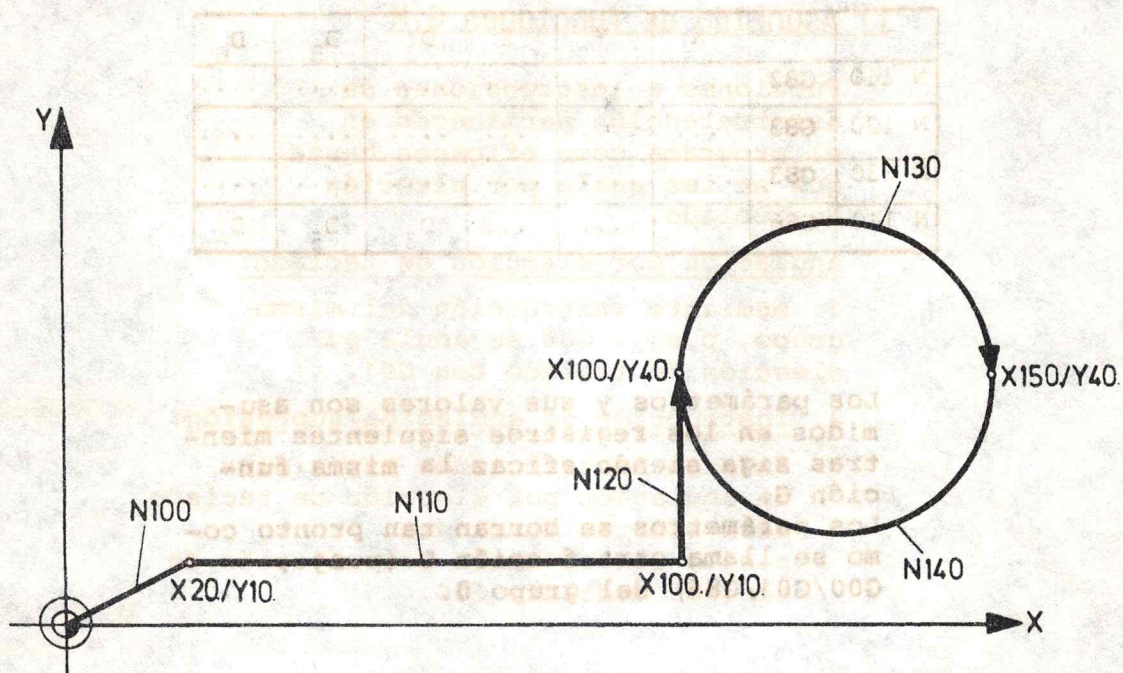
#### Ejemplo:

M03 es revocada mediante M04. Ninguna programación de M03 en los registros de N 20 a N 140.

2) Asunción de contenidos de palabra

Finalidad: Simplificación de programa

Los contenidos de palabra que permanecen igual de X, Y, Z, F, S, T se asumen en los registros siguientes.



N 100	G00	X 20.	Y 10.	Z-5.				S 2000	T0101
N 110	G01	X 100.	Y 10.	Z-5.			F 100	S 2000	T0101
N 120		X 100.	Y 40.	Z-5.			F 100	S 2000	T0101
N 130	G02	X 150.	Y 40.	Z-5.	(I 25.)	J 0.	F 100	S 2000	T0101
N 140		X 100.	Y 40.		(I -25.)	J 0.	F 100	S 2000	T0101
N 150									
N 160									

3) Asunción de parámetros  
en ciclos de taladrar y fresar

Finalidad: Simplificación de programación

		X	Y	Z	D <sub>3</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>
N 110	G83	....	....	....	....	....	....
N 120	G83	....	....	....	....	....	....
N 130	G83	....	....	....	....	....	....
N 140	G86	....	....	....	D <sub>3</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>

Los parámetros y sus valores son asumidos en los registros siguientes mientras siga siendo eficaz la misma función G.

Los parámetros se borran tan pronto como se llama otra función G (p.ej., G00/G01/G86) del grupo 0.

## El estado de puesta en marcha (estado inicial) del Emcotronic TM 02

El fabricante del control determina el estado de conexión de servicio.

El criterio para la determinación tiene motivos prácticos y de técnica de seguridad.

### Ejemplo:

M05: No se permite acelerar a régimen el husillo al poner en servicio el control.

- G71: El estado de conexión de puesta en servicio está determinado directamente así, puesto que en todos los países (salvo en los EE.UU.) se programa en mm.

### Estado de puesta en marcha de EMCOTRONIC TM 02

Las funciones llamadas son efectivas al hacer la conexión de puesta en servicio y ya no se tienen que programar más. Se indican también en el modo de funcionamiento STATUS.

### Funciones G:

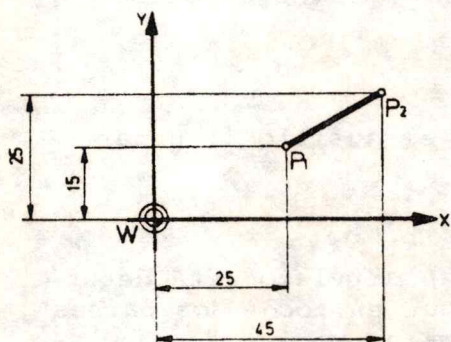
- G40 Supresión de la corrección de herramienta  
 G71 Indicaciones de cotas en mm  
 G53 } Registro de desplazamiento de posición borrado  
 G56 }  
 G94 Avance de minuto  
 G98 Retorno a nivel de arranque

### Funciones M

- M05 Husillo parar  
 M09 Refrigerante parar  
 M39 Parada exacta parar

- Se puede modificar por el cliente en el modo de funcionamiento de monitor del operador, G71 sobre G70

## Programación del valor en absoluto e incremental



### Programación en valor absoluto

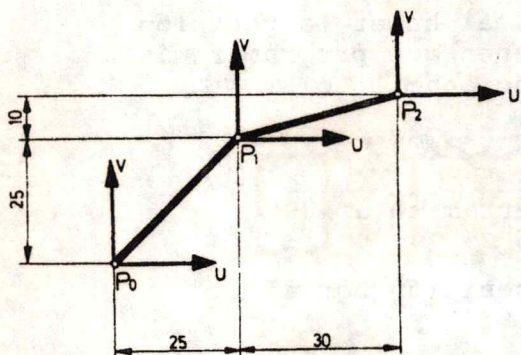
La descripción se hace bajo las direcciones

X, Y, Z

Las indicaciones X, Y, Z se refieren siempre al origen actual del sistema de coordenadas.

$$P_1 : X = 25 / Y = 15$$

$$P_2 : X = 45 / Y = 25$$



### Programación en valor incremental

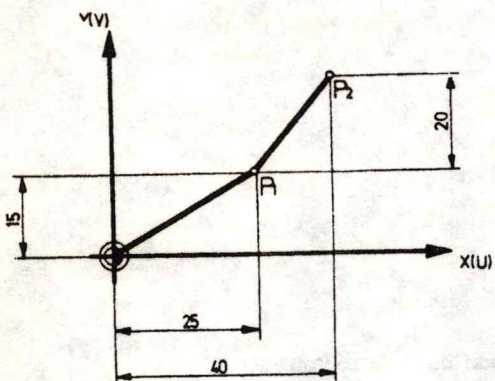
La descripción se hace con las direcciones

U, V, W

Las indicaciones U, V, W se refieren al punto de arranque del respectivo registro.

$$P_1 : U = 25 / V = 10$$

$$P_2 : U = 55 / V = 20$$



### Programación mixta

La programación puede ser también mixta.

$$P_1 : X = 25 / Y = 15$$

$$P_2 : X = 40 / Y = 20$$

### Nota

La programación de  
 G90: X, Y, Z, indicaciones absolutas  
 G91: X, Y, Z, indicaciones incrementales  
 se suprime en el mando de EMCOTRONIC TM 02.  
 X, Y, Z es automáticamente absoluta; U, V, W incremental.

## Funciones G, sus formatos y descripciones de formato

A la mayoría de las funciones G se han asignado direcciones determinadas.

Ejemplo:

G00/X<sup>±</sup>...../Y<sup>±</sup>...../Z<sup>±</sup>.....  
6

G01/X<sup>±</sup>...../Y<sup>±</sup>...../Z<sup>±</sup>...../F.....

Las indicaciones se codifican para la descripción breve y de resumen de conjunto de las direcciones correspondientes (descripción de formato).

Codificación:

- 1) En lugar de la indicación de las entradas posibles se indica el número de las décadas.

Ejemplo:

En su lugar: N de 0 a 4000  
ó N.... se escribe N4.

N..... ⇒ N4  
4

- 2) La indicación de las décadas posibles antes y después de un lugar decimal se codifica con dos cifras.

X..... ⇒ X43  
4 3

La primera cifra: Décadas antes del lugar decimal  
La segunda cifra: Décadas después del lugar decimal

- 3) Se escribe un signo + entre la dirección y la cifra si los valores pueden ser positivos y negativos.

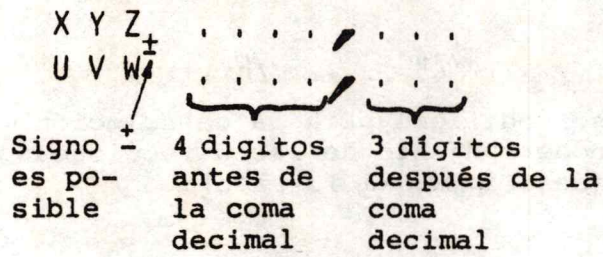
X + 43

Nota: Para representación clara se escribe frecuentemente un signo <sup>±</sup>. (X<sup>±</sup>43)

Ejemplo:

N4	G01	X±43	Y±43	Z±43	F4
		U±43	V±43	W±43	

N4: De cuatro dígitos sin coma decimal y signos



F4: De cuatro dígitos sin coma decimal ni símbolos

Ejemplo:

N4	G02	X±43	Y±43	Z±43	I±43	J±43	K±43	F4
	G03	U±43	V±43	W±43				

Ejemplo:

N4 / G04 / D4 5
-----------------

D45 entrada de cinco décadas sin símbolos

# Instrucciones de programación

## La asunción de la funciones y contenidos de registro en el programa siguiente

Las funciones de autorretención que no son suprimidas por elección por teclado por medio de M30 y la herramienta llamada última-mente se asumen en el programa siguiente si no son suprimidas por elección con teclado (o tecla RESET, tecla de parada de emergencia).

### Ejemplo: Asunción de la herramienta

```

O 10
N 0000
N 100 ..... T0303
N 230 ..... M30

```

---

```

O 20
N 0000 / G00 /

```

La herramienta T0303 sería activa en el programa O 20

### Ejemplo: Desplazamientos del punto cero

```

O 10
N 000
N 20 ..... G54
N 100 ..... G57
N 200 ..... M30

```

---

```

O 20
N 0000
N / O / G00

```

G54 y G57 serían activos

Ejemplo: Funciones G, M

O 10

N 0000

:

N 200 / G00 / X<sub>1</sub> / Y<sub>1</sub> / Z<sub>1</sub> /

N 210 / M30

---

O 20

N 000 / X<sub>2</sub> / Y<sub>2</sub> /

---

G00 sería activo

Por tal motivo, se deberían tener en cuenta ciertas líneas directrices para comienzo de programa y fin de programa.

## Comienzo de programa - Fin de programa

### Líneas directrices de programación:

No existen regulaciones generales para el modo de programación. Cada programador confeccionará el programa en su parecer propio de cuál es sencillo y cuál es de disposición clara. Sin embargo, se pueden cumplir ciertas líneas directrices en cuanto a comienzo de programa y fin de programa. Se ha de tener presente que también otra persona ha introducido un programa y que tal vez aún hay funciones que siguen obrando como autorretentoras.

#### Principio del programa:

- 1) Programación de G94 o G95 y avance F
- 2) Desplazamiento(s) del punto cero
- 3) Llamada de herramienta y de corrección de la herramienta
- 4) Sentido de giro
- 5) Velocidad de giro
- 6) Paro exacto conectado/desconectado (M38, M39).
- 7) Orden de desplazamiento G00 (G00 está especificada después de llamada de T y desplazamiento del punto cero)

#### Fin de programa:

- \* Supresión por elección por teclado de desplazamientos del punto cero
- \* Supresión por elección por teclado de la herramienta activa

Caso de que fuese activo, por ejemplo, un desplazamiento del punto cero, la consecuencia de ello sería una colisión.

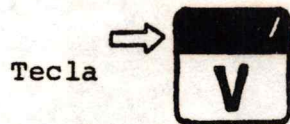
## Registros de enmascaramiento

Para ciertos casos de tratamiento (tratamiento de variantes, bucles de medición) es práctico el que se puedan enmascarar registros.

Juegos de enmascaramiento se identifican con una raya oblicua. La raya oblicua se traza detrás del número de registro.

N 90 G00 X20. Y25. Z30.

N 100 / M00 — Registro de enmascarar



## Ejecución del programa

Tecla SKIP pulsada:

Se sobreleen registros de enmascarar

Tecla SKIP no pulsada:

Se ejecutan los registros de enmascarar

## Capítulo 3

### Los puntos de referencia de la máquina de CNC, desplazamientos del punto cero

<u>Los puntos de la máquina de CNC</u>	3/1 - 3/3
1. Punto de referencia R	3/1
2. Punto cero de la máquina M	3/2
3. Punto de referencia de sujeción de la herramienta N	3/2
4. Punto cero de la pieza W	3/2
5. Para punto cero de la máquina punto de referencia de sujeción de la herramienta	3/3
<u>Desplazamientos del punto cero:</u>	3/4 - 3/16
Cuadro de conjunto	3/4
Representación esquemática	3/5
1. <u>G53-G59 Desplazamiento del punto cero con registro de desplazamiento de posición</u>	
1.1 Advertencias y disposiciones sobre G53-G59	3/6 - 3/11
Entrada de los datos, distribución en grupos y desplazamiento, supresión, disposiciones de sintaxis	3/6
1.2 Ejemplos	3/3 - 3/11
2. <u>G92 - Fijar la memoria</u>	3/12 - 3/16
2.1 Disposiciones	
Programación, activación del desplazamiento	
Advertencias, desactivación	3/12
2.2 Modos de entrada de medidas en G92	
Valores absolutos, valores incrementales, valores mixtos	3/13 - 3/14
2.3 Ejemplos de G92	3/15 - 3/16

## Los puntos de referencia de la máquina CNC

### Computación:

1. Punto de referencia R
2. Punto cero de máquina M
3. Punto de referencia de alojamiento de la herramienta N
4. Punto cero de la pieza a trabajar W

### 1. Punto de referencia R:

El punto de referencia sirve para sincronizar el sistema de medición. Se tiene que trasladar hasta alcanzar el punto de referencia después de haber puesto en servicio la máquina.

La posición del punto de referencia es diferente de una máquina a otra, siendo determinada por el fabricante de la máquina.

### El criterio para determinar la posición:

El punto de referencia se encuentra casi siempre fuera del ámbito de trabajo, de manera que se puede llegar al mismo, incluso también estando sujeta la pieza a trabajar y la herramienta.

Para entendimiento más profundo se requiere tener conocimientos sobre el modo de obrar de sistemas de medición y de la regulación de la posición.

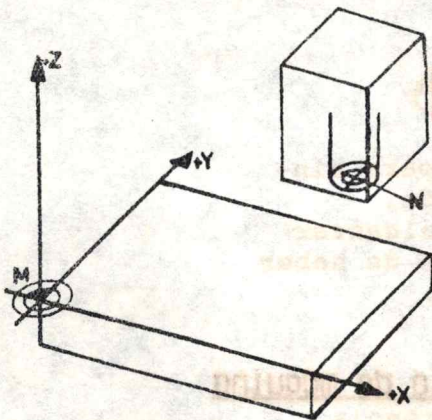
Llegar al punto de referencia - véase Instrucciones de servicio de la máquina respectiva.

El punto cero de máquina M ⊕

El punto de referencia de alojamiento de la herramienta N ⊕

El fabricante de la máquina determina la posición del punto cero de la máquina y del punto de referencia de alojamiento de la herramienta.

## 2. El punto cero de la máquina M ⊕

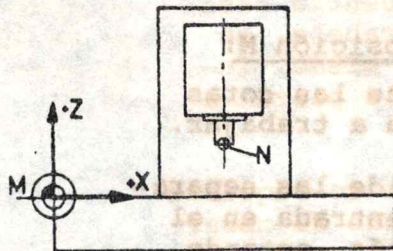


El punto cero de la máquina es el origen del sistema de coordenadas. El origen del sistema de coordenadas se puede desplazar con las funciones G54/G55/G57/G58/G59.

Posición de M en VMC-100 y VMC-200 vertical

Borde delantero izquierdo de la superficie de mesa

## 3. El punto de referencia de sujeción de la herramienta N ⊕



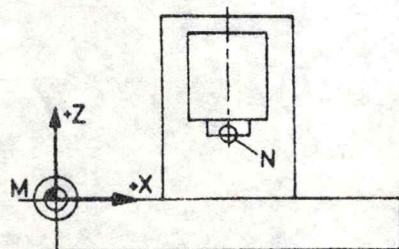
Desde este punto se describen las longitudes de las herramientas.

### 3.1 La posición del punto de referencia de sujeción de la herramienta N en VMC-100

N está situado en el eje del husillo en el lado frontal de la herramienta de referencia.

#### Advertencia:

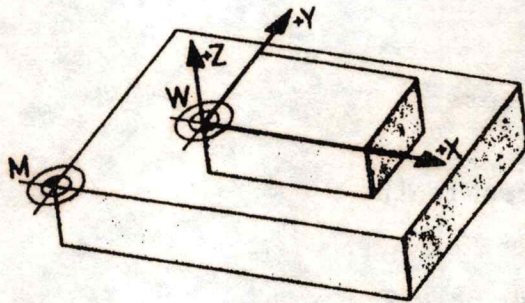
Si el husillo principal es libremente accesible, se fija en las fresadoras el punto N en el lado frontal del husillo portafresas. En el VMC-100 no es fácilmente accesible el lado frontal, por ello se fija N en una herramienta de referencia.



### 3.2 La posición del punto de referencia de sujeción de la herramienta N en VMC-200

N está situado en el eje del husillo en el lado frontal del husillo principal.

#### 4. El punto cero de la pieza a trabajar W



El punto cero de la pieza a trabajar se fija y programa por el programador.

La programación tiene lugar con las funciones G G54/G55/G57/G58/G59.

#### 5. Sobre el punto de referencia de máquina

##### Punto de referencia del alojamiento de herramienta

##### Instrucciones para entenderlo mejor

- 1) El fabricante de la máquina determina la posición de M y de N en la máquina.

##### Criterio para determinar la posición M:

Se debe poder captar fácilmente las cotas para el punto cero de la pieza a trabajar.

- 2) El fabricante de la máquina mide las separaciones entre M y N y las da entrada en el control. (La medición se efectúa estando alcanzado el punto de referencia). Con ello, el control conoce las separaciones M --> N.

Resumen de conjuntoDesplazamientos del punto cero1. G53 - G59 Desplazamientos del punto cero con registro de desplazamiento de posición

Los valores de desplazamiento X, Y, Z se escriben en los registros de desplazamiento de posición 1-5.

El sistema de coordenadas se puede desplazar con G54, G55, G57, G58, G59 desde el punto cero de máquina o desde un punto cero elegido por Vd.

Con G53 se suprime el desplazamiento de G54, G55.

Con G56 se suprime el desplazamiento de G57, G58, G59.

Clasificación por grupos

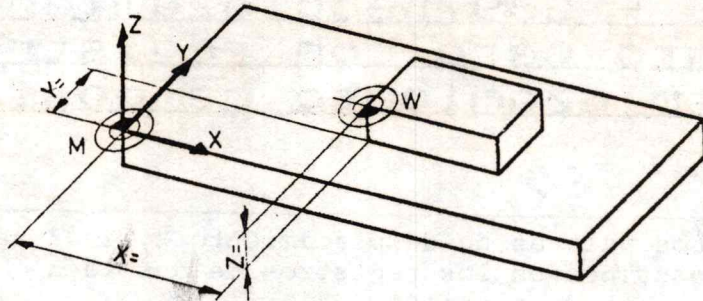
Grupo 3	G53	Supresión de G54, G55
	G54 $\hat{=}$ 1	Llamada de los registros de desplazamiento de posición 1,2.
	G55 $\hat{=}$ 2	
Grupo 5	G56	Supresión de G57, G58, G59
	G57 $\hat{=}$ 3	
	G58 $\hat{=}$ 4	Llamada del registro de desplazamiento de posición 3, 4, 5.
	G59 $\hat{=}$ 5	

2. G92 Fijar la memoria

Los valores de desplazamiento X,Y,Z,U,V,W se escriben en el programa de piezas y se transmiten al registro de desplazamiento de posición # 5 a la ejecución de programa.

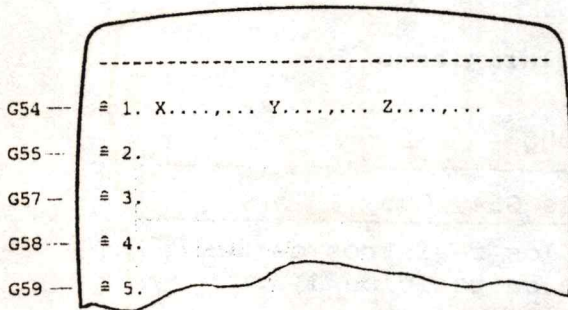
Representación esquemática

Captación de los datos de desplazamiento  
X, Y, Z (U, V, W)



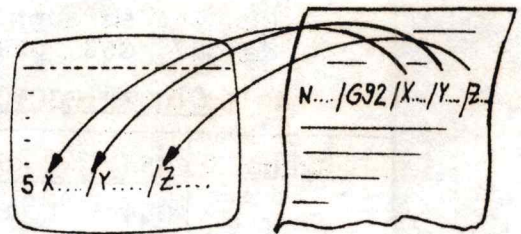
Entrada de datos en registro de despla-  
zamiento de posición

Dos posibilidades



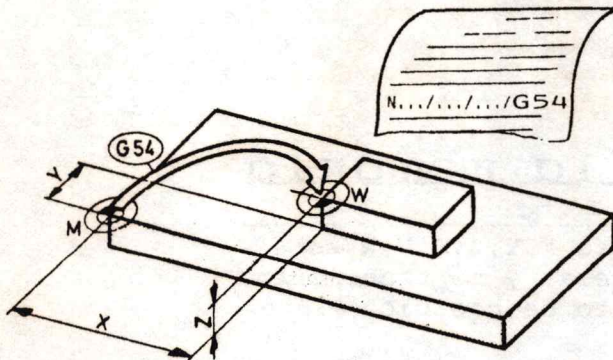
Entrada manual en el registro de desplazamiento de posición 1 a 5.

Fijar memoria G92



Fijar memoria significa:  
Se escriben en el programa de piezas valores de desplazamiento. Al recorrer el programa se escriben estos valores en el registro de desplazamiento de posición 5.

Llamada del desplazamiento



El desplazamiento se activa por programación de G54, G55, G57, G58, G59. El punto cero se desplaza en los valores que se encuentran en el correspondiente registro de desplazamiento de posición.

Restablecer:

Con G53 ó G56 - véase explicación detallada.

# 1. G53 - G59 Desplazamientos del punto cero con registro de desplazamiento de posición

## 1.1 Instrucciones y disposiciones para G53 - G59:

### Entrada de los datos:

Las cotas para el desplazamiento se escriben con signos correctos en el registro de desplazamiento de posición.

Instrucciones de llamada

Registro de desplazamiento 1 - 5

	Posición Shift		
	X	Y	Z
G54 →	1	.....	.....
G55 →	2	.....	.....
G57 →	3	.....	.....
G58 →	4	.....	.....
G59 →	5	.....	.....

### Clasificación por grupos y desplazamiento/Supresión de un desplazamiento

#### Varias instrucciones del mismo grupo en un programa:

Tiene validez siempre la instrucción últimamente programada.

La instrucción anterior es suprimida por la siguiente. (véase Ejemplo 2)

Dos instrucciones de grupos diversos:  
Instrucciones de grupos diversos se adicionan vectorialmente. (No se suprimen mutuamente!) - véase Ejemplo 3.

#### Supresión del desplazamiento

G53 suprime a G54 y G55

G56 suprime a G57, G58, G59.

### Disposiciones de sintaxis:

Las instrucciones de desplazamiento se tienen que programar en conjunción con un registro G00.

#### Posibilidad 1

En el mismo registro que G00  
N 100/G00/X.../Y.../Z.../G54

#### Posibilidad 2

La siguiente instrucción de desplazamiento es un registro G00.

N 100/G54

N 110/G94/F 120

N 120/G00/X.../Y.../Z...

## 1.2 Ejemplos: G53 - G59

Ejemplo: 1. Un desplazamiento del punto cero - Supresión

Ejemplo: 2. Dos o más instrucciones G del mismo grupo - Supresión.

Ejemplo: 3. Instrucciones Grupo 3 y Grupo 5 - Suprimir.

### Ejemplo 1: (G53 - G59)

#### Un desplazamiento del punto cero - Supresión



Llamada W

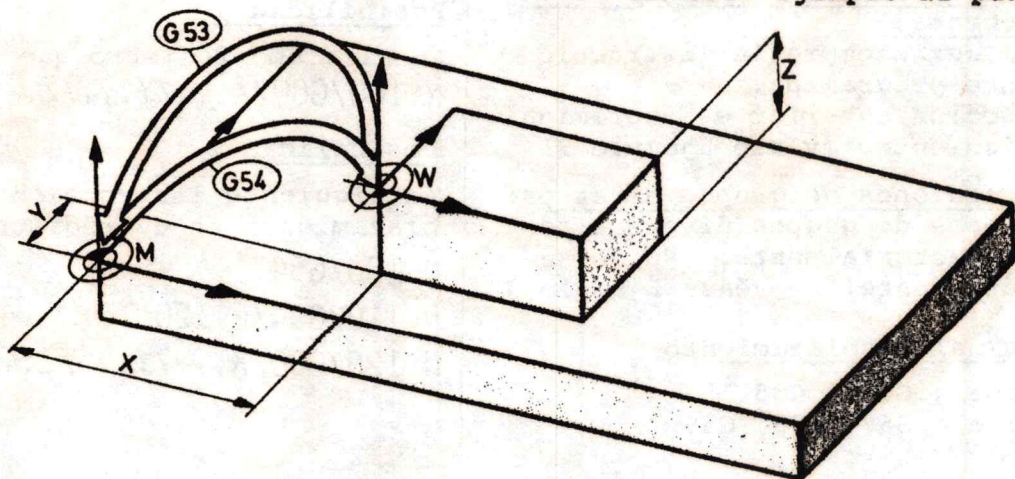
G54: El punto cero es desplazado con G54 en los valores de las cotas X, Y, Z al punto W. Las cotas X, Y, Z se encuentran en el registro 1 de desplazamiento de posición.



Supresión de G54

G53: Con G53 se suprime el desplazamiento G54.

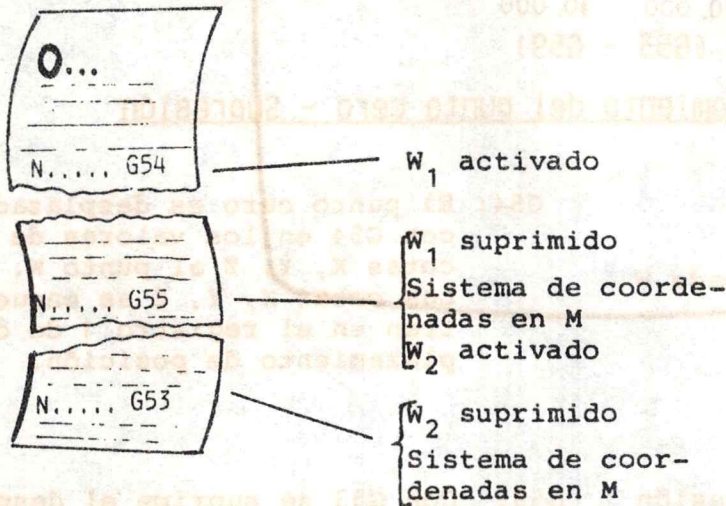
El punto cero del sistema de coordenadas se desplaza en las cotas  $-X$ ,  $-Y$ ,  $-Z$  nuevamente al punto de partida. En este ejemplo al punto M.



Ejemplo 2: (G53 - G59)

Dos o más instrucciones de desplazamiento del mismo grupo - Suprimir

Si en un programa se llaman dos o más desplazamientos del punto cero del mismo grupo, se suprime el anterior.



Ejemplo:

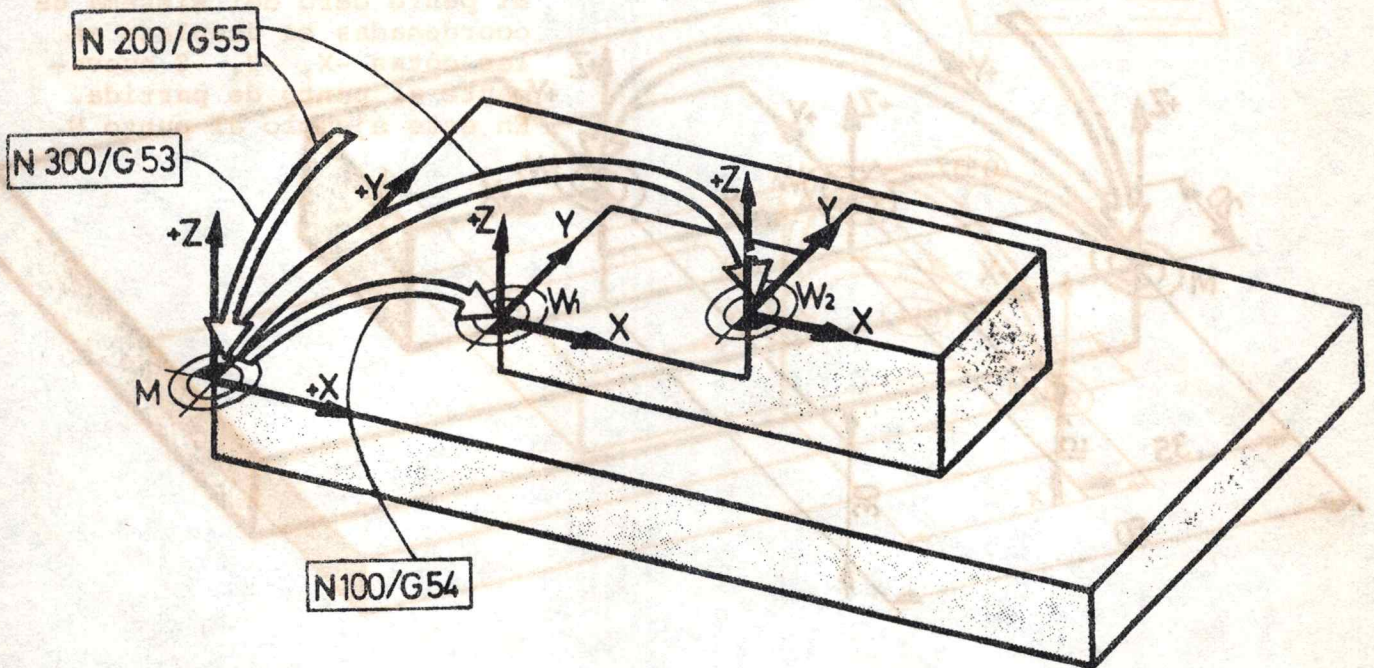
Para el mecanizado de una pieza de trabajo es idóneo programar

$W_1$  para superficie 1

y para

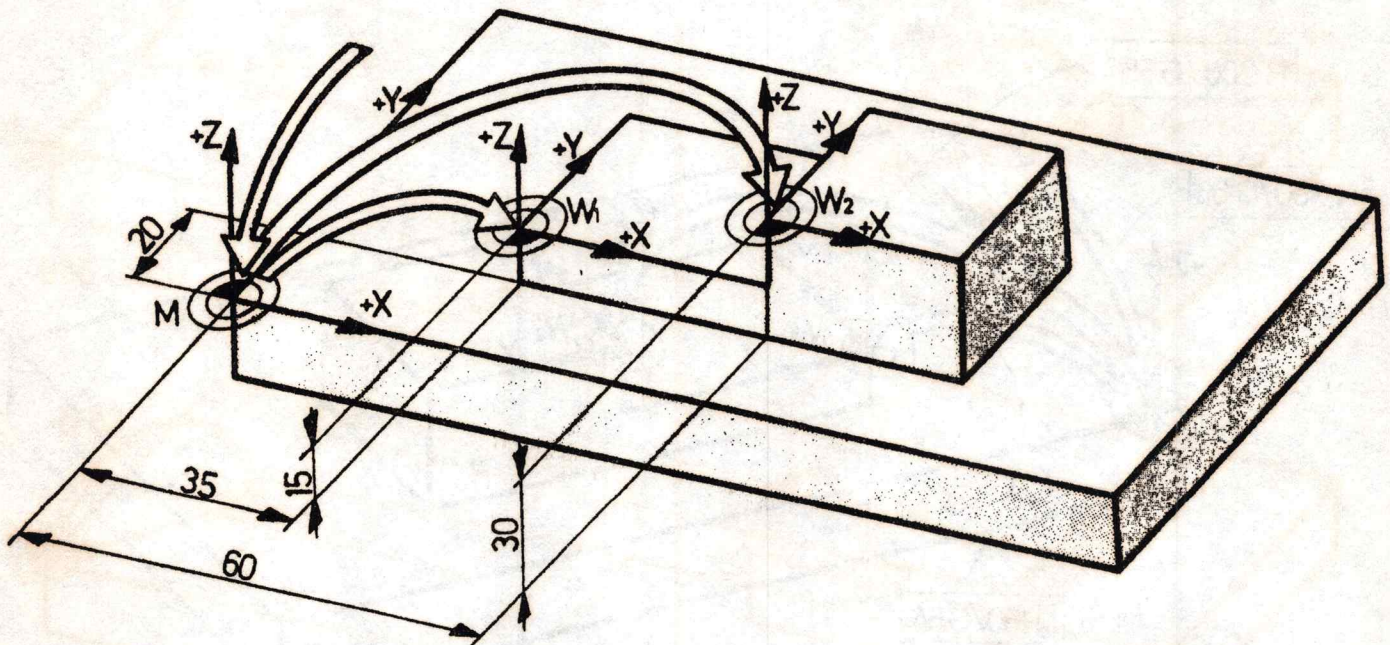
$W_2$  superficie 2.

Las cotas para  $W_1$  y  $W_2$  están introducidas en los registros de desplazamiento de posición 1 y 2.



para Ejemplo 2: Valores de desplazamiento

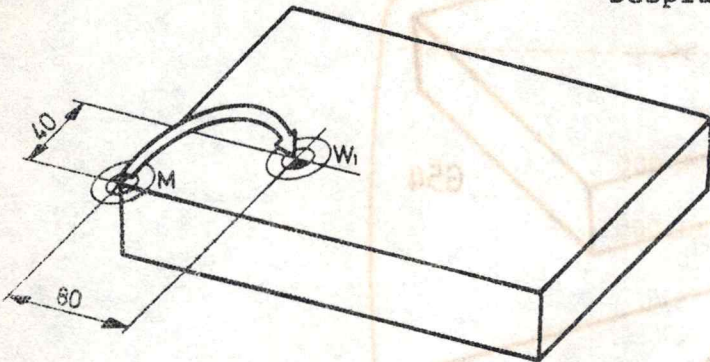
	X	Y	Z
G54	≅ 35,000	20,000	15,000
G55	≅ 60,000	20,000	30,000



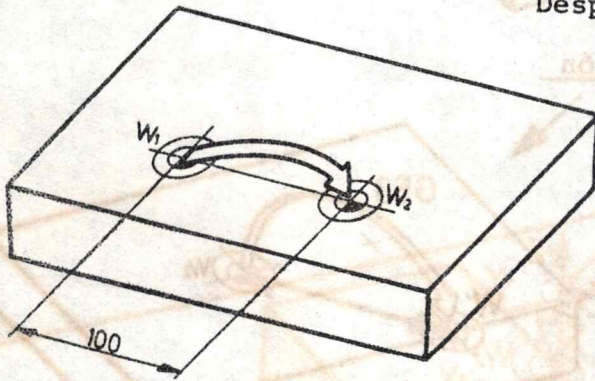
Ejemplo 3: (G53, - G59)

Grupo 3 y Grupo 5 instrucciones en un programa

Instrucciones G diferentes del Grupo 3 y del Grupo 5 en un programa no se anulan mutuamente, se adicionan mutuamente.

Llamada de G54Desplazamiento de M a  $W_1$ Valores PS01

$$G54 \hat{=} 1. X = 80./Y = 40./Z = 0$$

Llamada de G57Desplazamiento de  $W_1$  en  $W_2$ Valores PS03

$$G57 \hat{=} 3. X = 100./Y = 0/Z = 0$$

Desplazamiento en total = G54 + G57 valores

$$G54: X = 80. Y = 40. Z = 0$$

$$G57: X = 100. Y = 0 Z = 0$$

$$\underline{\underline{\text{Suma: X = 180. Y = 40. Z = 0}}}$$

Nota:Cuidar de los signos

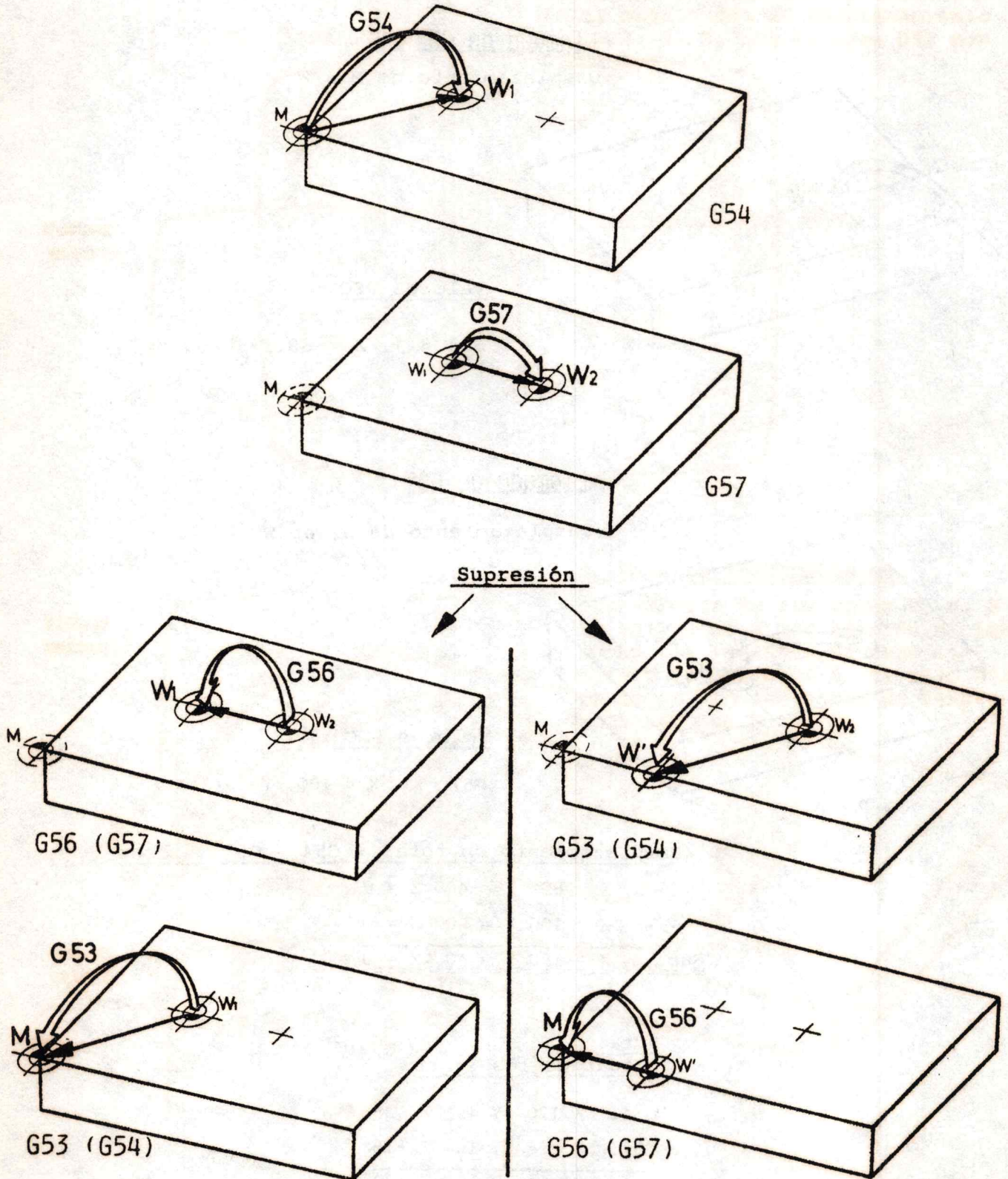
$$G54: X 120. Y 45. Z 38.$$

$$G57: X -25. Y 10. Z -15.$$

$$\underline{\underline{\text{Suma: X 95. Y 55. Z 23.}}}$$

Sobre Ejemplo 3: (G53 - G59)  
Supresión de los desplazamientos  
en dos grupos

Téngase en cuenta la pertenencia a grupo de las instrucciones de supresión G53 y G56.



## 2. G92 Fijar memoria

### 2.1 Disposiciones:

#### Programación de los valores de desplazamiento

Las cotas para el desplazamiento se escriben bajo G92 en el programa de piezas.

#### Ejemplo:

N.... /G92/X -14.2/Y +13./Z +14./

#### Activación del desplazamiento

1. En la pasada de programa se escriben los valores de desplazamiento en el registro de desplazamiento de posición 5.
2. El desplazamiento es activado por la instrucción G59.

#### Ejemplo:

N.... /G92/X -14.2/Y +13./Z +14.  
N.... /G59

#### Nota:

- \* G59 no se puede programar en el mismo registro con G92, sino que se tiene que programar en los siguientes registros.
- \* Se emite alarma si G59 está programada antes que un registro G92.
- \* Se adicionan los dos desplazamientos si G59 sigue a una instrucción G del Grupo 3.

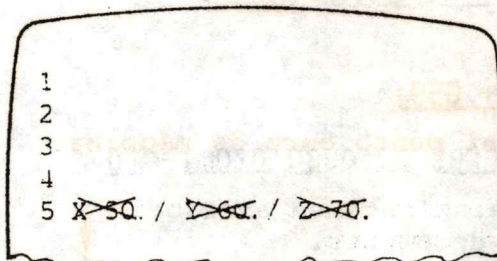
#### Supresión por eiección con teclado:

Esta supresión en el programa se efectía con G56.

## 2.2 Tipos de entrada de cotas en G92

### 1. Valores absolutos

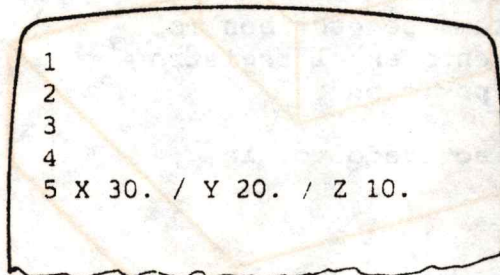
Viejos  
valores



Los valores viejos se borran en el registro de desplazamiento de posición 5 y los valores G92 son activos si bajo G92 se describen las magnitudes de desplazamiento con X, Y, Z. Los valores G92 son activos.



Nuevos  
valores

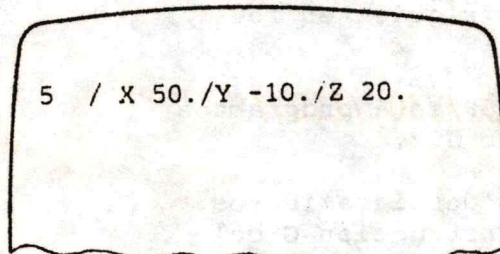


N 100/G92/X30./Y20./Z10.

N..../G59

### 2. Valores incrementales

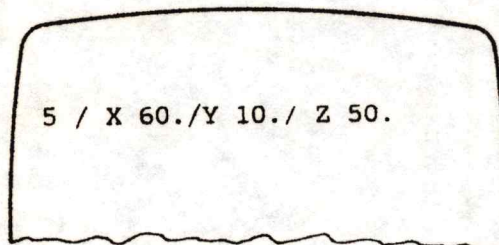
Viejos  
valores



Los valores de las cotas U, V, W se adicionan a los valores de las cotas del registro de desplazamiento de posición 5 si bajo G92 se describen las cotas de desplazamiento con U, V, W.



Nuevos  
valores



N 100/G92/U10./V20./W30.

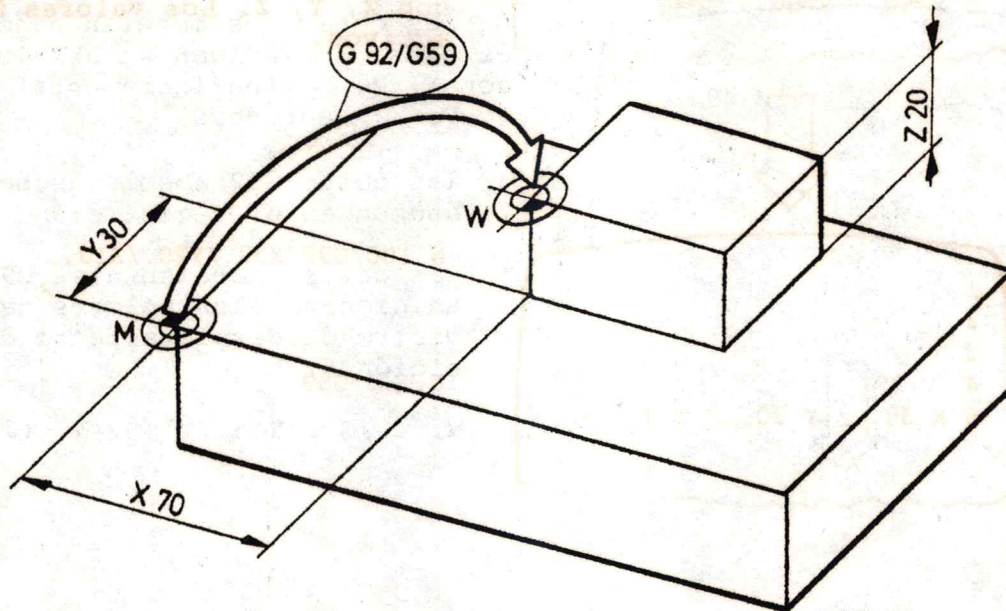
N..../G59

## 2.3 Ejemplos G92:

### EJEMPLO 1:

#### 1. Instrucciones G92 + G59:

Desplazamiento desde el punto cero de máquina.



#### Programa:

```
N 100/G92/X70./Y30./Z20./
```

```
..
```

```
..
```

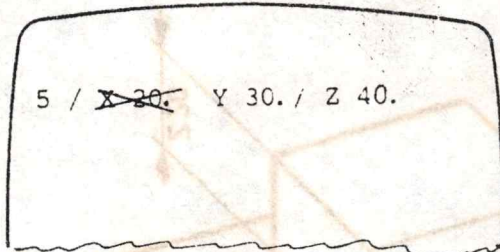
```
..
```

```
N 150/G00
```

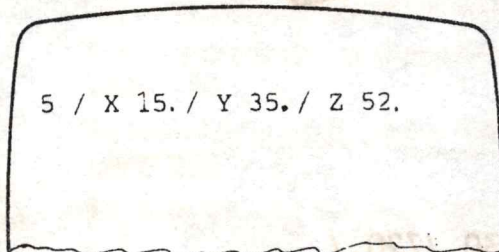
```
/G59
```

El desplazamiento se efectúa sólo una vez en el registro N 150.

Valores viejos



Valores nuevos

3. Valores mezclados

Si las cotas se mezclan bajo G92, esto es, se indican en absoluto con X, Y, Z y en incremental con U, V, W, entonces

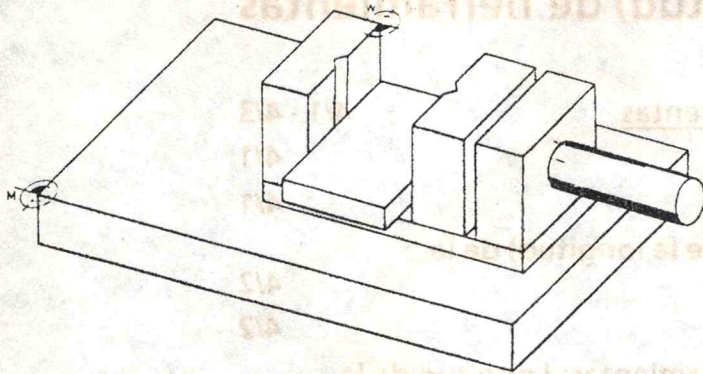
- \* las cotas G92 absolutas se asumen en el registro,
- \* las cotas incrementales G92 se adicionan a los valores del registro de desplazamiento de posición 5.

N.../G92/X15./V +5./W +12./

EJEMPLO 2:

2. Desplazamiento con Grupo 3 Instrucción y desplazamiento en el programa de piezas a trabajar con G92, G59

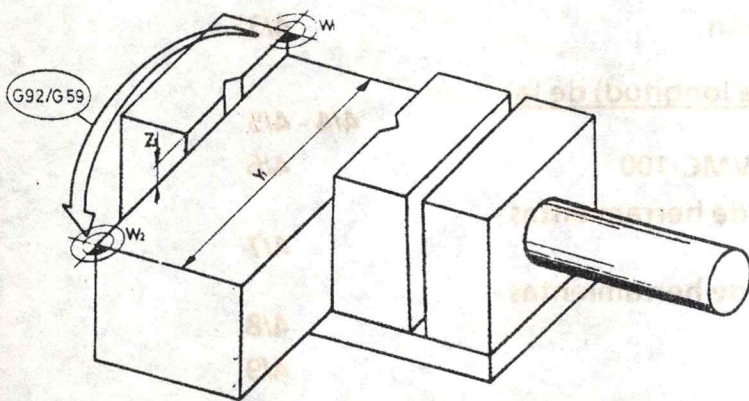
Este es frecuentemente un método práctico:



\* El punto cero se desplaza con M a  $W_1$  con el grupo 3 instrucción.

\* Desde este punto se programa con G92, G59 en el programa el punto cero de la pieza a trabajar de la respectiva pieza  $W_2$ .

Los desplazamientos están en función de la pieza a trabajar.

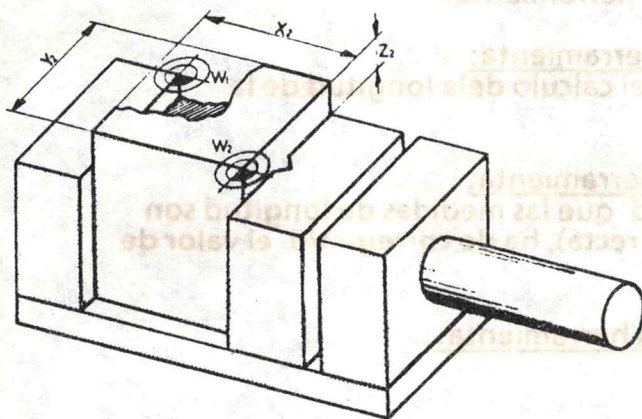


Ejemplo 1:

N..../G54

N..../G92/X<sub>2</sub>/Y<sub>2</sub>/Z<sub>2</sub> /

N..../G59



Ejemplo 2:

N..../G54

N..../G92/X<sub>1</sub>/Y<sub>1</sub>/Z<sub>1</sub> /

N..../G59

## Capítulo 4

### Cálculo (de la longitud) de herramientas

<u>Programación y cálculo de herramientas</u>	4/1 - 4/3
1. Dirección T	4/1
2. Llamada	4/1
3. Desactivación de la corrección (de la longitud) de la herramienta	4/2
4. Alarmas	4/2
5. Los valores de corrección de herramientas: Longitud de la herramienta y radio	4/2
6. Cálculo de la entrada	4/3
7. Advertencias para programación	4/3
 <u>Corrección de la corrección (de la longitud) de la herramienta</u>	 4/4 - 4/5
- La herramienta de referencia - VMC-100	4/6
- Toma directa de las longitudes de herramientas - VMC-100	4/7
- Toma directa de las longitudes de herramientas - VMC-200	4/8
- Rayado de una pieza prueba	4/9

#### Terminología de corrección de la herramienta

Con el término corrección de la herramienta pueden estar significados dos estados de cosas: Corrección (de la longitud) de la herramienta y corrección (de la trayectoria) de la herramienta.

#### Corrección (de la longitud) de la herramienta:

Bajo ello se entiende la entrada y el cálculo de la longitud de la herramienta.

#### Corrección de la corrección de la herramienta:

Si en el resultado del fresado ve Vd. que las medidas de longitud son incorrectas (con programación correcta), ha de corregir Vd. el valor de corrección (de la longitud).

#### Corrección (de la trayectoria) de la herramienta:

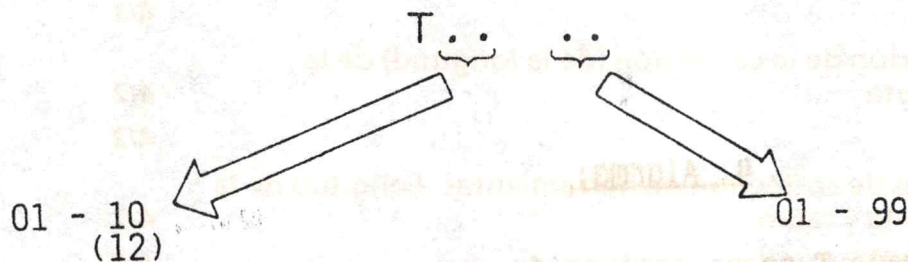
Ver G40/G41/G42

# Programación de herramientas y computación

## 1. Dirección T:

Las herramientas se programan bajo la dirección T con números de cuatro dígitos.

### Codificación



#### Número de herramienta

Las primeras dos cifras son los números de herramienta. (Número del puesto de herramienta en la paleta de herramientas en caso de cambio automático de herramientas)

Para VMC-100: 10 números de herramientas permisibles

Para VMC-200: 12 números de herramientas permisibles

#### Número de corrección de herramienta

Número de código para datos de herramientas (longitud, radio). Los números de corrección de herramientas están listados en la memoria de datos de herramientas.

## 2. Llamada:

Cada nueva dirección T se tiene que llamar en conjunción con un registro G00 (de lo contrario, alarma)

Ejemplo: Llamada en el mismo registro con G00

N 90 / M00

N 100 / G00 / X.../Y.../Z.../ T02 02

Ejemplo: Después de la llamada T sigue una instrucción de desplazamiento G00

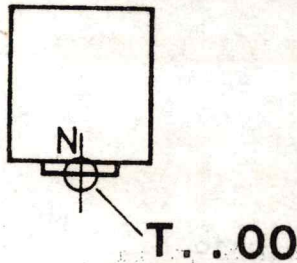
N 100 / T02 02

N 110 / G94 / F 130

N 120 / G54

N 130 / G00 / X.../Y.../Z.../

### 3. Supresión por elección con teclado de la corrección de herramientas



T.. 00

El sistema de cotas se refiere al punto N de referencia de sujeción de la herramienta si está programada la cifra de código T.. 00.

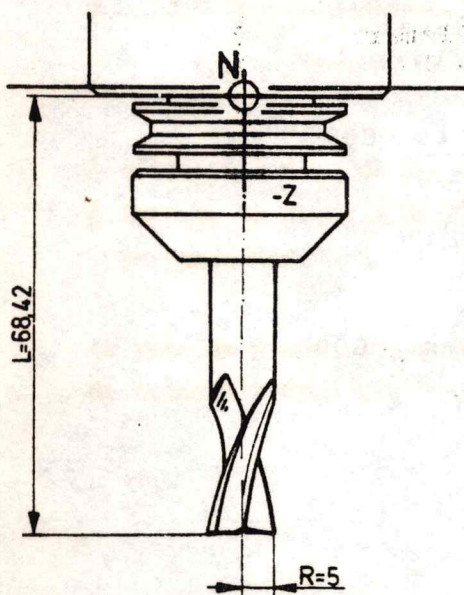
### 4. Alarma:

- 1) Llamada T no en conjunción con instrucción de desplazamiento G00
- 2) Llamada inadmisibles T00 04:  
Número de herramienta  $\neq$  1 - 99  
No obstante ello, es admisible, pero no idóneo, el número de corrección  $\neq$  0 T 02 00.

### 5. Los valores de corrección de herramientas:

#### Longitud de herramienta, radio

-Z



#### 1. Longitud de herramienta en mm (pulgadas en G70 activas)

Imaginarse el sistema de coordenadas en el punto N.

Las longitudes de herramienta se captan desde el punto N.

#### 2. Radio de la fresa en mm (pulgada con G70 activa)

La información a través del radio se requiere en G41/G42.

Entrada:

Z - 68.42/R5.

## 6. Entrada - Computación

Los datos de herramientas se introducen en el modo de funcionamiento EDIT en la memoria de herramientas.

1 corresponde a corrección T.. 01  
20 correspondé a corrección T.. 20

Longitudes de herramientas: En la dirección Z

Radio: En R.

### Cómputo:

El control se busca los datos Z (longitud) y R, que se introducen bajo el número de código si se llama una herramienta en el programa.

## 7. Instrucción de programación:

- \* Número de corrección y número de herramienta no tienen que ser iguales, p.ej., T05 01. Por motivos de una clara disposición es idóneo que los números de corrección sean idénticos con los números de herramienta.
- \* Para VMC-100 se pueden introducir como números de herramientas los números 01 - 10. Si está programado un número de herramienta mayor que 10, se produce ALARMA.
- \* Para VMC-200 se pueden introducir como números de herramientas los números 01 - 12. Si está programado un número de herramienta mayor que 12, se produce ALARMA.

## Compensación de la corrección (de longitudes) de herramientas

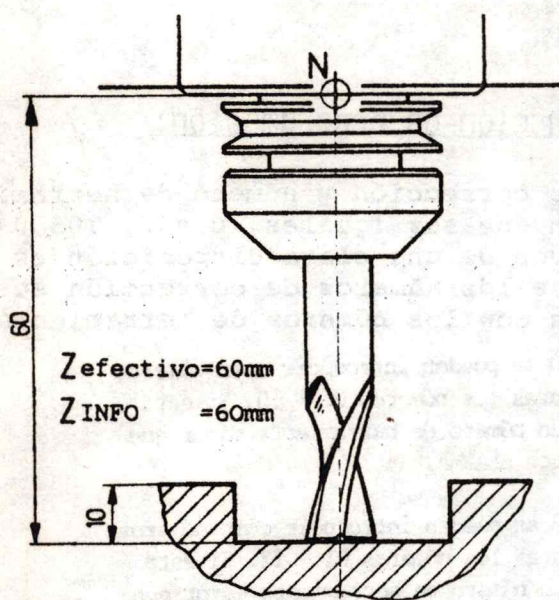
### Compensación de las indicaciones de longitudes

Midiendo la pieza de trabajo se reconocen los errores, si es que los hay, ocasionados por datos inexactos de la herramienta.

#### Corrección:

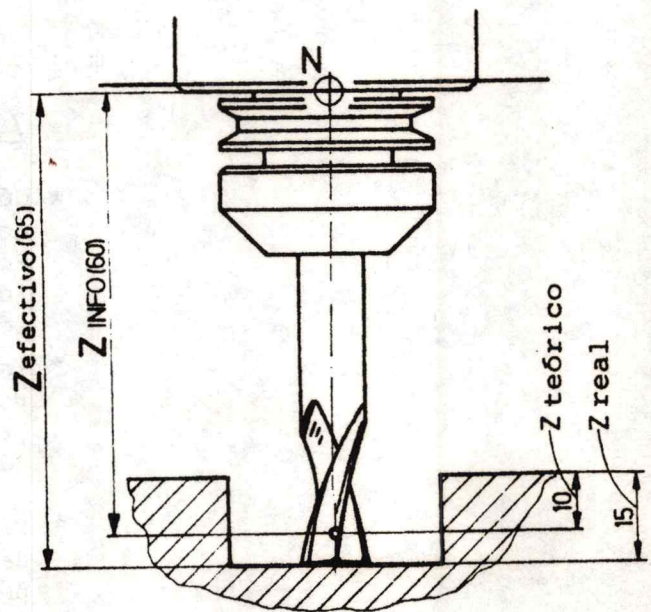
- \* Borrar los valores incorrectos
- \* Introducir valores correctos

#### Ejemplo:



$Z_{\text{efectivo}}$  concuerda con el valor  $Z_{\text{INFO}}$  en la memoria de datos de herramientas.

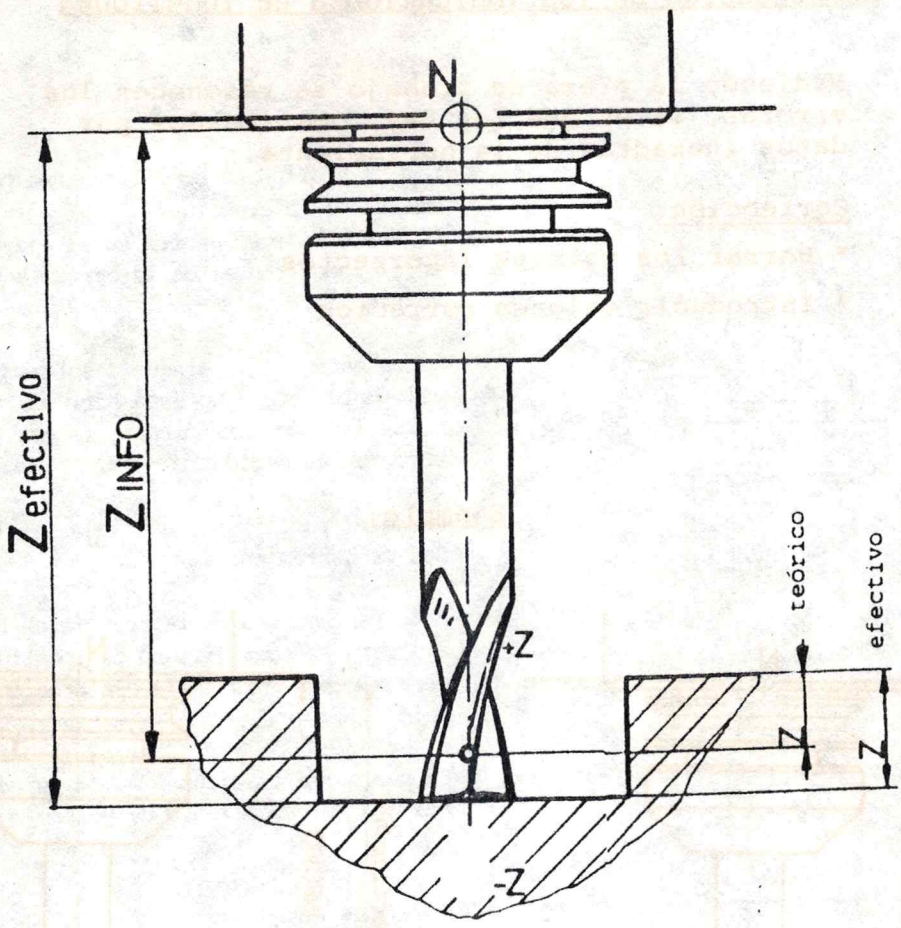
La cota de plano (10) y la pieza de trabajo tienen que concordar.



$Z_{\text{efectivo}}$  no concuerda con  $Z_{\text{INFO}}$ :

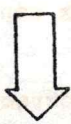
Consecuencia: Cota incorrecta en la pieza de trabajo (15 mm en lugar de 10)

Corrección de las indicaciones de longitud



```

MODE: EDIT TOOL DATA
-----
*****
Z 60.
  
```

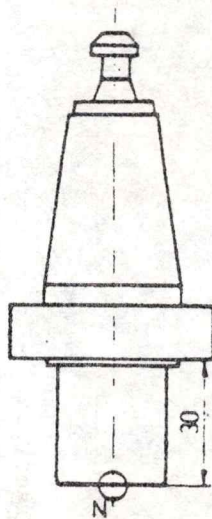


```

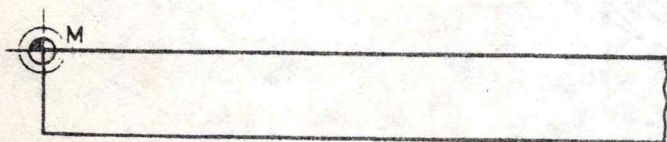
MODE: EDIT TOOL DATA
-----
*****
Z -65.
  
```

- \* Imaginarse el sistema de coordenadas en el valor teórico.
  - \* Captar la cota del valor teórico para el valor efectivo:  $Z = -5 \text{ mm}$
  - \* Sumar esta cantidad con signo correcto con el valor que se encuentre en la memoria de datos de herramientas.
- $Z - 60 \text{ mm} + (-5 \text{ mm}) = -65 \text{ mm}$
- \* Escribir este valor en la memoria de datos de herramientas.

## La herramienta de referencia - VMC-100



- \* Con el VMC-100 se suministra una herramienta de referencia.  
El punto N se encuentra en el eje de giro en el lado frontal de la herramienta de referencia.
- \* Si no está activo ningún desplazamiento del punto cero y no está activada ninguna corrección de herramienta, la pantalla muestra las medidas  $M \rightarrow N$ .
- \* Desde el punto N se describen las longitudes de herramientas.
- \* Esta herramienta de referencia es necesaria para la toma directa de longitudes de herramientas durante la exploración con un reloj comparador
- \* El punto N está situado 30 mm por debajo del ala del rodamiento de bolas.

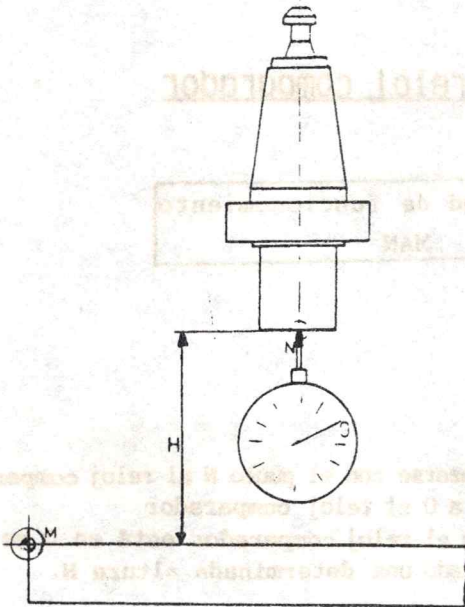


## Toma directa de las longitudes de herramientas - VMC-100

Modo de funcionamiento

MAN

El EMCOTRONIC TM 02 ofrece la posibilidad de la toma directa de las longitudes de herramientas. Este es un método muy exacto y cómodo.

Posibilidad 1: Acercamiento a un reloj comparador

\* Seleccionar la modalidad de funcionamiento MAN.

\* Montar la herramienta de referencia y girarla hacia dentro.

\* Alcanzar el reloj comparador con la herramienta de referencia.

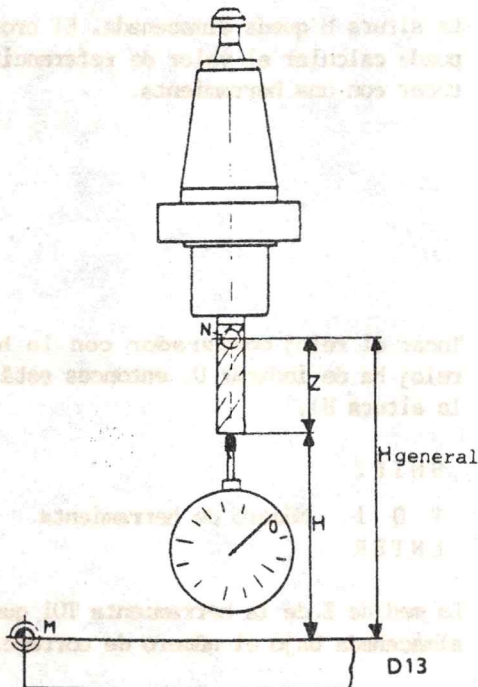
Poner a cero el reloj comparador

SHIFT

TOO

ENTER

La altura H que da almacenada en el mando mediante SHIFT TOO ENTER.



\* Girar hacia dentro la herramienta a medir y alcanzar el reloj comparador (el reloj debe indicar 0).

SHIFT

TO1 Número de corrección de herramienta deseado

ENTER

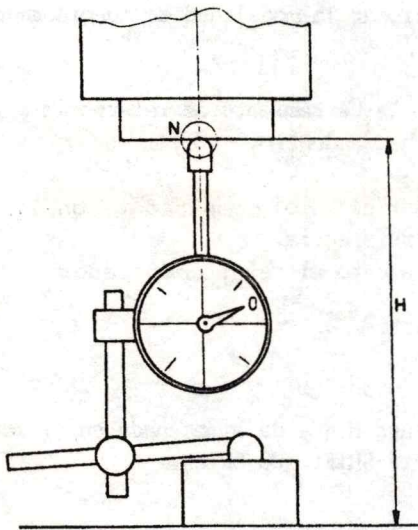
La longitud de herramienta Z queda almacenada bajo el número de corrección de herramienta T.. 01.

## Toma directa de las longitudes de herramientas - VMC-200

La toma directa de las longitudes de herramientas es muy cómoda y aplicable en la mayoría de los casos.

### Acercamiento al reloj comparador

Modalidad de funcionamiento  
MAN



1. Desplazarse con el punto N al reloj comparador  
Poner a 0 el reloj comparador  
Cuando el reloj comparador está en 0 se ha alcanzado una determinada altura H.

SHIFT

T 0 0

ENTER

La altura H queda almacenada. El ordenador puede calcular el valor de referencia Z al tocar con una herramienta.

2. Tocar el reloj comparador con la herramienta (el reloj ha de indicar 0, entonces está alcanzada la altura H).

SHIFT

T 0 1 Número de herramienta

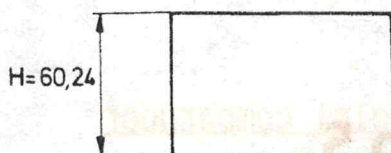
ENTER

La medida Z de la herramienta T01 queda almacenada bajo el número de corrección T.01.

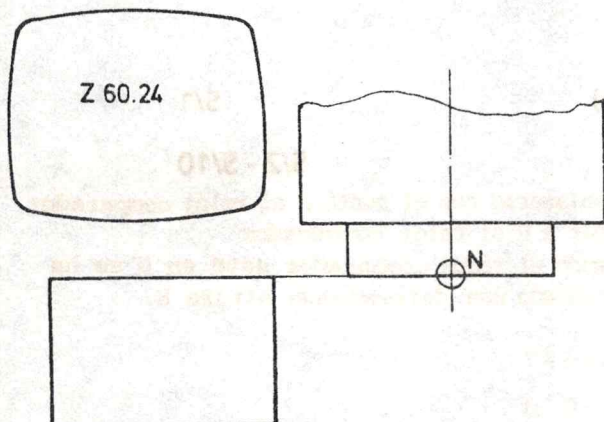
## Ravado de una pieza de prueba

Modalidad de funcionamiento

MAN



1. Mida la altura (H) de la pieza de prueba sobre la que se raya.



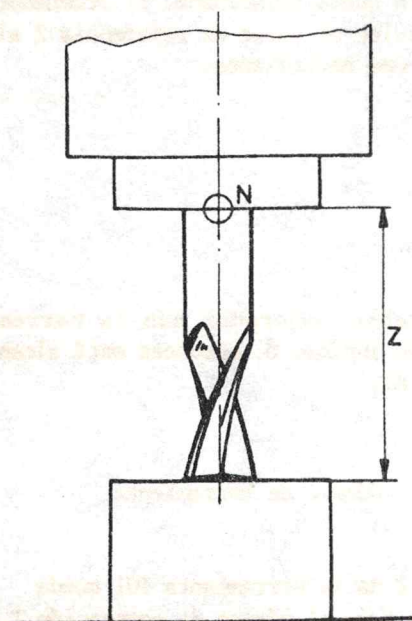
2. Desplace el punto N a la medida H de Z (indicación en la pantalla)

SHIFT

T 0 0

ENTER

La medida de referencia H queda almacenada.



3. Raye la superficie de la pieza.

SHIFT

T 0 1 Número actual de herramienta

ENTER

La medida Z queda almacenada bajo el número de corrección T..01.

## Capítulo 5 Las funciones M

<u>Funciones M</u>	(Cuadro de conjunto)	5/1
<u>Descripciones:</u>	M00 a M93	5/2 - 5/10

Las funciones M

La función M

- Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones M 5/1
- M00 - Paro intermedio programado 5/2
- M03 - Husillo principal CONECTADO en el sentido horario 5/2
- M04 - Husillo principal CONECTADO en el sentido antihorario 5/2
- M05 - PARO del husillo principal 5/2
- M08 - Refrigerante CONECTADO 5/3
- M09 - Refrigerante DESCONECTADO 5/3
- M17 - Fin de subprograma 5/3
- M19 - Paro exacto del husillo principal 5/3
- M30 - Fin de programa con regreso al

principio del programa		5/4
M38 - Paro exacto CONECTADO		5/5
M39 - Paro exacto DESCONECTADO		5/6
M50 - Desactivar la lógica de dirección		5/7
M51 - Activar la lógica de dirección		5/7
M90 - Desactivación de la función de reflexión	5/8 -	5/10
M91 - Reflexión en el eje X	5/8 -	5/10
M92 - Reflexión en el eje Y	5/8 -	5/10
M93 - Reflexión en los ejes X e Y	5/8 -	5/10
Grupo 3		
Grupo 8		
Grupo 10		

\* activo por registro  
\*\* Estado de activación

Estado de puesta en marcha ejecutable en el modo de funcionamiento de control del operador (M0)

## Las funciones M

M es la abreviatura de la palabra inglesa MISCELLANEOUS, que significa miscelánea. También las funciones G están clasificadas en diversos grupos, al igual que las funciones G. Una instrucción de un grupo anula la otra del mismo grupo. Es decir, la instrucción M programada en último lugar elimina las precedentes del mismo grupo.

### Programación

Las funciones M son funciones de maniobra o adicionales. Los órdenes M pueden estar en un registro del programa solas o juntas con otras instrucciones.

### Nota:

Las páginas siguientes contienen una relación de las funciones M que están realizadas de serie en el EMCOTRONIC TM 02. El que estas funciones M estén activas en cada máquina concreta depende de la variante de la máquina.

## Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones M

Grupo 0	*	M03: Husillo CONECTADO en el sentido horario M04: Husillo CONECTADO en el sentido antihorario M05: PARO del husillo M19: Paro exacto del husillo
Grupo 1	**	M38: Paro exacto CONECTADO M39: Paro exacto DESCONECTADO
Grupo 2	* * *	M00: PARO programado M17: Fin de subprograma M30: Fin de programa con retroceso al principio del programa
Grupo 3	**	M08: Refrigerante CONECTADO M09: Refrigerante DESCONECTADO
Grupo 8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	M50: Desactivación de la lógica de dirección en caso de tambor de herramientas bidireccional M51: Activación de la lógica de dirección en caso de tambor de herramientas bidireccional
Grupo 10		M90: Desactivación de la función de reflexión M91: Reflexión en el eje X M92: Reflexión en el eje Y M93: Reflexión en los ejes X e Y

\* activo por registros

\*\* Estado de aplicación

Estado de puesta en marcha ajustable en el modo de funcionamiento de monitor del operador (MON)

M00 - Paro intermedio programado

N4/M00

Se paran los carros, se desconectan el husillo principal y el refrigerante.

Efecto: Final de registro

Empleo: Si durante un proceso de mecanizado se debe medir o se deben realizar otras comprobaciones.

Cambio de herramienta, cambio de sujeción de la pieza, etc.

M03 - Husillo principal CONECTADO en el sentido horario

N4/M03

M04 - Husillo principal CONECTADO en el sentido antihorario

N4/M04

M05 - PARO del husillo principal

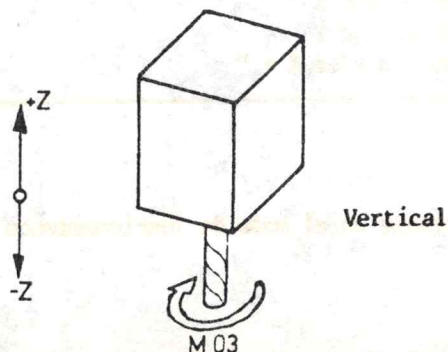
N4/M05

Mediante M30 se activa M05 al final del programa.

Efecto: Principio de registro

Fijación en el sentido horario, contra el sentido horario:

Considere el sentido de giro siempre desde el lado -Z en dirección +Z (desde el husillo portafresas en dirección hacia la herramienta)



M08 - Refrigerante CONECTADO

N4/M08
--------

M09 - Refrigerante DESCONECTADO

N4/M09
--------

Mediante M30 se activa M09 al final del programa.

Efecto: Principio de registro

M17 - Fin de subprograma

N4/M17
--------

El subprograma se termina con M17. M17 causa el retorno al nivel superior siguiente del programa parcial.

Detalles, ver técnica de subprogramas G25/M17.

Efecto: Fin del registro

M19 - Paro exacto del husillo principal

N4/M19/S4
-----------

[°]

Por programación de M19 se puede posicionar el husillo principal. Bajo el parámetro S se introduce la posición del husillo principal (en grados de ángulo °).

Campo de entrada: 0 - 360°

M30 - Fin del programa con regreso  
al principio del programa

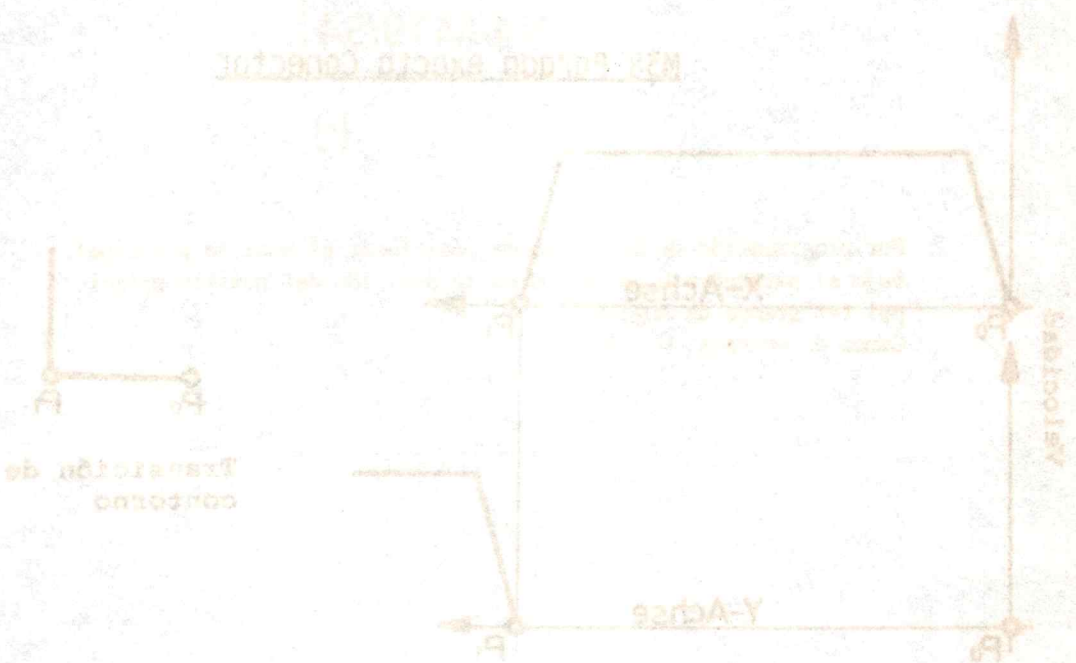
N4/M30

Efecto: Final de registro/final de programa, retorno al principio del programa

M30 causa adicionalmente:

- Refrigerante desconectado
- Husillo principal desconectado
- Cubeta de recogida retrasada
- C40

Observación: El control conoce el contenido de la  
 al se genera una lista de trabajo con  
 y sin parada exacta



10 milisegundos de tiempo de permanencia  
 en el punto 1

M38 Parada exacta Conectar

N4/M38

M39 Parada exacta Desconectar

N4/M39

Aclaraciones sobre M38/M39

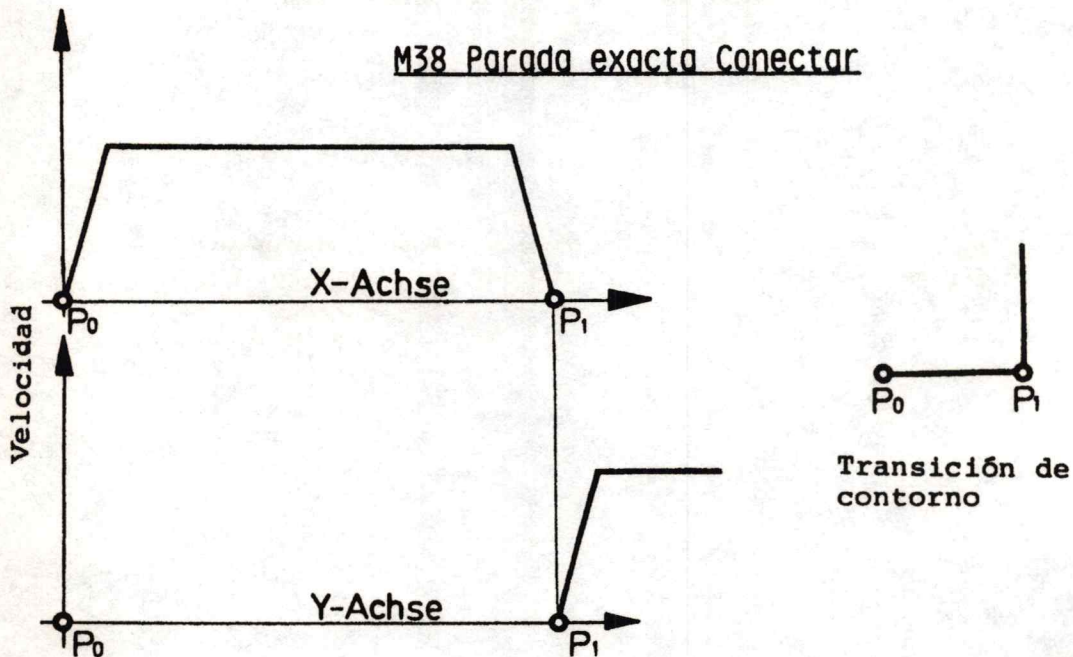
Efecto: Principio de registro

Se tiene que programar M38 caso de que se quiera una transición más pronunciada. Los movimientos axiales se paran por completo en el punto objetivo programado y tan sólo entonces es cuando se opera el registro siguiente.

Una variación de la velocidad ocasiona una variación de las condiciones de corte. Una parada completa de los carros cuesta tiempo.

Observación: \* Cronometrar la diferencia de tiempo si se acaba una pieza de trabajo con y sin parada exacta.

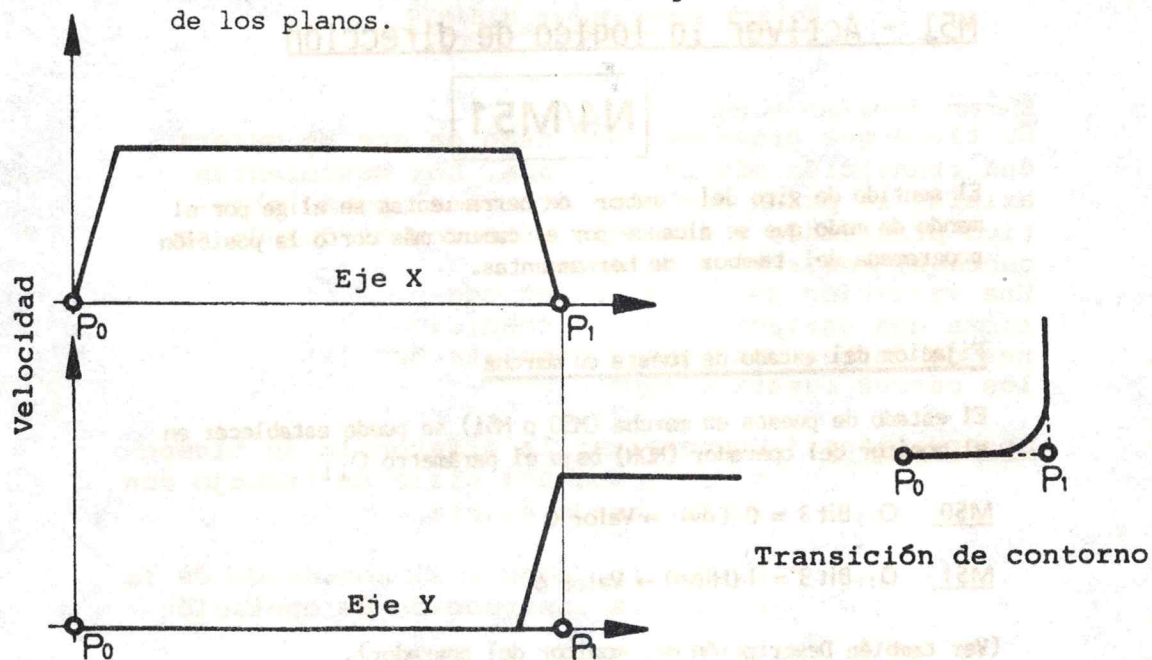
\* El control conoce el contenido de la siguiente instrucción de operación



20 milisegundos de tiempo de permanencia en el punto P<sub>1</sub>

### M39 Parada exacta Desconectar

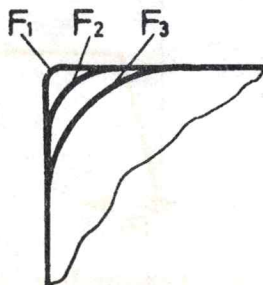
El EMCOTRONIC TM 02 está diseñado de manera tal que ya se acelera el eje Y antes de alcanzar el punto objetivo en dirección X. Se alcanza así un movimiento uniforme en caso de transiciones de contornos. La transición de contorno no es de ángulo vivo exactamente (parábola, hipérbola). La magnitud de las transiciones de contorno se encuentra normalmente en el margen de tolerancia de los planos.



Comportamiento de velocidad de los carros en M39

#### Magnitud de los arcos de círculo de transición en función de la velocidad de avance:

Cuanto mayor sea la velocidad de avance, tanto mayor las curvas de transición.



M50 - Desactivar la lógica de dirección

N4/M50
--------

El tambor de herramientas se activa por el mando de modo que gira sólo en un sentido.

M51 - Activar la lógica de dirección

N4/M51
--------

El sentido de giro del tambor de herramientas se elige por el mando de modo que se alcance por el camino más corto la posición programada del tambor de herramientas.

Fijación del estado de puesta en marcha

El estado de puesta en marcha (M50 o M51) se puede establecer en el monitor del operador (MON) bajo el parámetro  $O_{11}$

M50:  $O_{11} \text{Bit } 3 = 0 \text{ (Low)} \rightarrow \text{Valor } 0$

M51:  $O_{11} \text{Bit } 3 = 1 \text{ (High)} \rightarrow \text{Valor } 4$

(Ver también Descripción del monitor del operador).

Reflexión de elementos del contorno

Funciones de reflexión

- Reflexión de elementos del contorno M90 - M93/1

- Ejemplo M90 - M93/2

## Reflexión de elementos del contorno

Por la elección de una función de reflexión se reflejan alrededor del eje del punto cero de la pieza todas las indicaciones de posición siguientes.

**M90 - Activación de la función de reflexión**

**M91 - Reflexión en el eje X**

**M92 - Reflexión en el eje Y**

**M93 - Reflexión en los ejes X e Y**

Condiciones para la activación y desactivación de las funciones de reflexión

Al trabajar con funciones de reflexión hay que cumplir las condiciones siguientes:

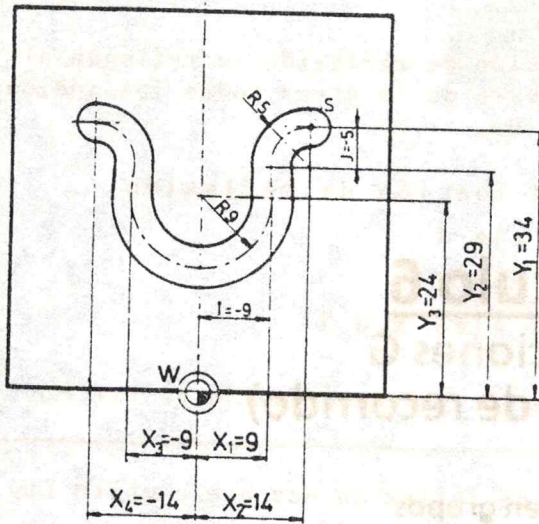
- En registros de NC en los que se encuentra una activación o desactivación de una función de reflexión no debe haber una interpolación circular (G02, G03) ni una llamada de la corrección de la trayectoria de la herramienta (G41, G42).
- La activación o desactivación de una función de reflexión debe realizarse sólo con corrección de la trayectoria de la herramienta desactivada (G40).

### Advertencias:

- Reflexión de G02, G03 y G41, G42:  
Según tipo de función de reflexión, existe la posibilidad de que cambie el sentido de giro de una interpolación circular o el tipo de corrección de trayectoria de la herramienta.  
Por conmutación al lado SPECIAL puede ver Vd. la interpolación circular o la corrección de trayectoria de la herramienta realmente recorrida.
- Reflexión de figuras de taladrado:
  - \* Las partes de definición de una figura de taladrado no pueden reflejarse. M90 ha de estar activa.
  - \* La parte de ejecución de una figura de taladrado puede reflejarse. Restricción para figuras de taladrado circulares:  
La figura de taladrado circular ha de ser cerrada ( $D_3 = 3600$ ).

Ejemplo:

Diámetro de la fresa: 5mm

Profundidad de fresado: 5mmProgramación absoluta:Programa principal: O 0025

```

N.... /....
N.... /M90
N.... /G00/X14,000/Y34,000
N.... /G01/Z-5,000/F....
N.... /G25/L7001
N.... /G00/Z5,000
N.... /G00/X-14,000/Y34,000
N.... /M92
N... /G25/L7001
N.... /M90
N.... /.....

```

Subprograma: O 0070

```

N.... /G03/X9,000/Y29,000/J=-5,000/F....
N.... /G01/X9,000/Y24,000/F....
N.... /G02/X00,000/Y15,000/I=-9,000/
F....
N.... /M17

```

## Capítulo 6 Las funciones G (Condiciones de recorrido)

- \* Las funciones G están distribuidas en grupos  
(Ver cuadro de conjunto 1.4)
  
- \* Las funciones G del mismo grupo se eliminan.
  
- \* Si están en un registro dos funciones G del mismo grupo, está activa la función G programada (introducida) en último lugar.

Funciones G      (Cuadro de conjunto)      6/1

Descripción:      G00 a G99      6/G00/1 - G/G98/G99/1

## La función G

Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones G

			6/1
G00	Marcha rápida		6/G00-1
G01	Interpolación lineal		6/G01-1
G02/03	Interpolación circular	6/G02/G03-1 - 6/G02/G03/6	
G04	Tiempo de espera		6/G04-1
G17	Cambio de eje		6/G17-1
G25/M17	Llamada de subprograma/ Orden de retroceso	6/G25/M17-1 - 6/G25/M17-3	
G27	Salto incondicionado		6/G27/1
G40	Corrección de trayectoria de la herramienta,		
G41	Compensación del radio de la fresa	6/G40-G42-1 - 6/G40-G42-31	
G42			
G53-G59	Desplazamientos del punto cero con registro de desplazamiento de posición		6/G53-G59-1
G70,G71	Indicaciones de medidas en pulgadas o mm		6/G70/71-1
G72 - G75	Figuras de taladrado	6/G72-G75-1 - 6/G72-G75-13	
G81 - G89	Los ciclos	6/G81-G87-1 - 6/G89-6	
G92	Fijar la memoria		6/G92-1
G94	Indicación del avance en mm/min (pulgadas/min)	<input type="checkbox"/>	6/G94/G95-1
G95	Indicación del avance en mm/rev (pulgadas/rev)	<input type="checkbox"/>	6/G94/G95-1
G98	Retroceso al plano de inicio		6/G98/G99-1
G99	Retroceso al plano de retroceso		6/G98/G99-1

Estado de puesta en marcha en el modo de funcionamiento de normal del operador (M0)  
 Estado de puesta en marcha en modo de funcionamiento de normal del operador (M0)  
 Estado de puesta en marcha en modo de funcionamiento de normal del operador (M0)

Distribución en grupos y estados de puesta en marcha de las funciones G

Grupo 0	*	G00: Marcha rápida G01: Interpolación lineal G02: Interpolación circular en el sentido horario G03: Interpolación circular en el sentido antihorario G04: Tiempo de espera G72: Definición de la figura de taladrado circular G74: Definición de la figura de taladrado rectangular G81: Taladrado, centraje G82: Taladrado, avellanado plano G83: Taladrado de orificios profundos con excavación G84: Taladrado de roscas G86: Taladrado de orificios profundos con rotura de viruta G87: Ciclo de cajado rectangular G88: Ciclo de cajado circular G89: Ciclo de fresado de ranuras
Grupo 2	**	G94: Indicación del avance en mm/min o 1/100 pulgadas/min G95: Indicación del avance en $\mu\text{m}$ /revolución o 1/10.000 pulgadas/revolución
Grupo 3	**	G53: Desactivación de desplazamiento 1 y 2 G54: Llamada de desplazamiento 1 G55: Llamada de desplazamiento 2
Grupo 4	*	G92: Aplicar desplazamiento 5
Grupo 5	**	G56: Desactivación de desplazamiento 3, 4, 5 G57: Llamada de desplazamiento 3 G58: Llamada de desplazamiento 4 G59: Llamada de desplazamiento 5
Grupo 6		G25: Llamada de subprograma G27: Salto incondicional
Grupo 7	<input type="checkbox"/>	G70: Indicaciones de medidas en pulgadas <input type="checkbox"/> G71: Indicaciones de medidas en mm
Grupo 8	**	G40: Supresión de la corrección de la trayectoria de la herramienta G41: Corrección de la trayectoria de la herramienta a la izquierda G42: Corrección de la trayectoria de la herramienta a la derecha
Grupo 9	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	G17: 1º Cambio de eje G18: 2º Cambio de eje G19: 3º Cambio de eje G20: 4º Cambio de eje G21: 5º Cambio de eje G22: 6º Cambio de eje
Grupo 11	**	G98: Retroceso a plano de inicio G99: Retroceso a plano de retroceso
Grupo 12		G73: Ejecución figura de taladrado circular G75: Ejecución de figura de taladrado rectangular

\* activo por registros

\*\* Estado de puesta en marcha

Estado de puesta en marcha ajustable en el modo de funcionamiento de monitor del operador (MON)

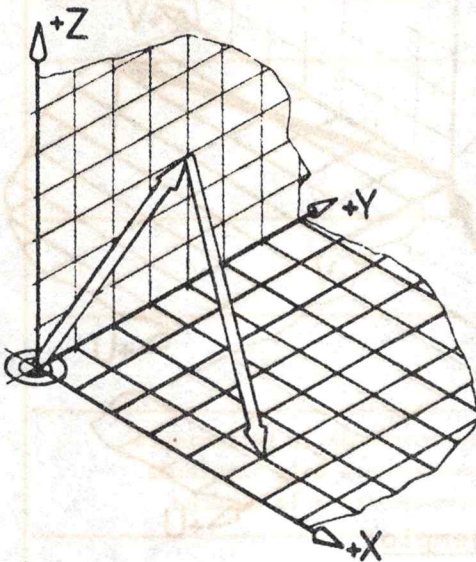
## G00 Marcha rápida (Comportamiento de posicionado)

N4	G00	X±43	Y±43	Z±43
		U±43	V±43	W±43

El movimiento tiene lugar a la velocidad de marcha rápida en los tres ejes a la vez.

### Absoluto

El punto objetivo se describe desde el punto cero fijado anteriormente del sistema de coordenadas.



### Ejemplo:

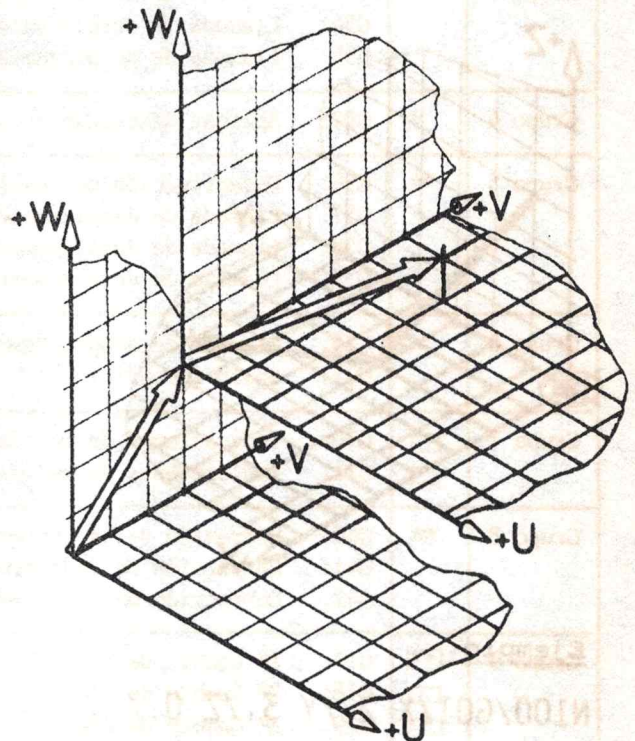
N100/G00/(X 0)/Y 4./Z 3./

N110/G00/X 5./Y 1./Z 0./

N100 X = 0 no se tiene que programar.

### Incremental

El punto objetivo se describe desde el punto de arranque del registro. (Diferencia de recorrido)



### Ejemplo:

N100/G00/(U 0)/V 3./W 3./

N110/G00/U 2./V 5./W 1./

U = 0 no se tiene que programar, puesto que no hay ninguna variación en la dirección U(X).

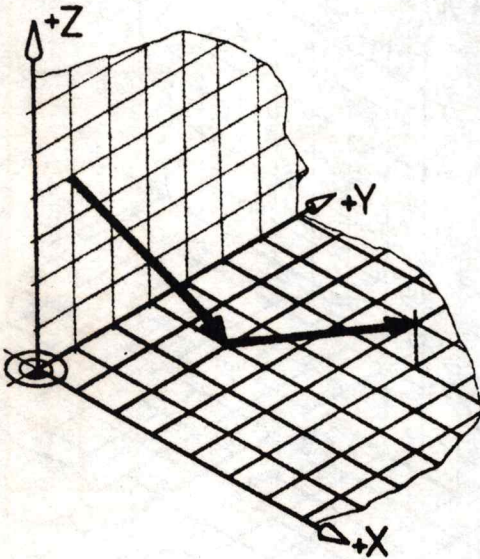
G01 Interpolación lineal

N4	G01	X±43	Y±43	Z±43	F4
		U±43	V±43	W±43	

La herramienta se puede desplazar a la velocidad de avance programada o con el avance de revolución en 3 ejes a la vez.

Absoluto

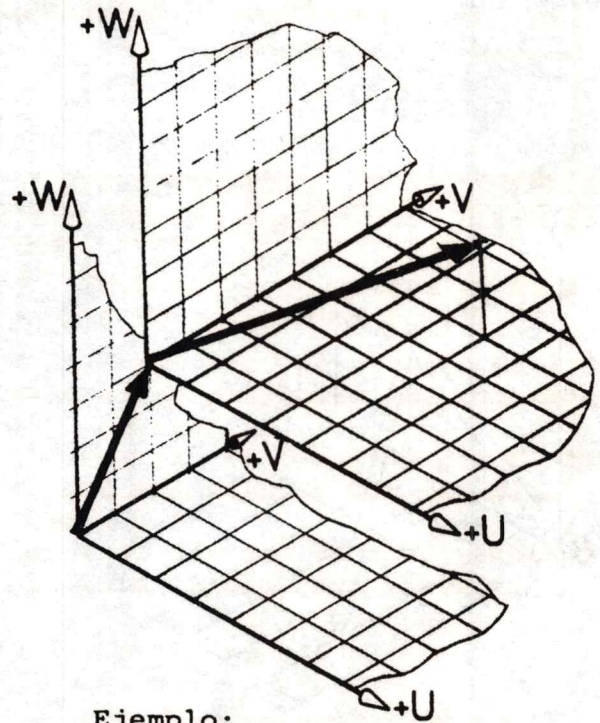
El punto objetivo se describe desde el punto cero fijado anteriormente del sistema de coordenadas.

Ejemplo:

```
N100/G01/X 2./Y 3./Z 0./
N110/G01/X 5./Y 5./Z 1./
```

Incremental

El punto objetivo se describe desde el punto de arranque del registro. (Diferencia de recorrido)

Ejemplo:

```
N100/G01/(U 0)/V 2./W 3./F..
N110/G01/U 4./V 5./W 2./F...
```

Indicaciones F

G94 : mm/min (0 - 2200 mm/min)

G95 : um/U = (0 - 2000 um/U)

Estado de puesta en marcha G94

## Interpolación circular

G02 en el sentido de rotación de las manecillas del reloj

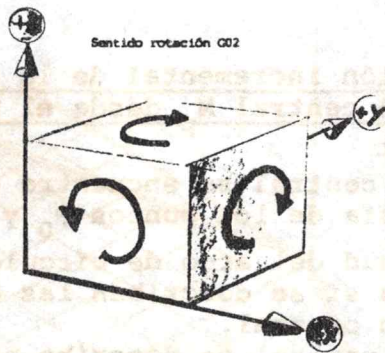
G03 en sentido contrario al de las manecillas del reloj

N4	G02	X±43	Y±43	Z±43	I±43	J±43	K±43	F 4
	G03	U±43	V±43	W±43				

### Generalidades

- + Con el EMCOTRONIC se pueden programar círculos y arcos de círculo en los tres niveles.
- + Radios máximos, véase datos técnicos de la máquina.
- + La programación tiene lugar con coordenadas del punto central.

### El sentido de rotación G02/G03



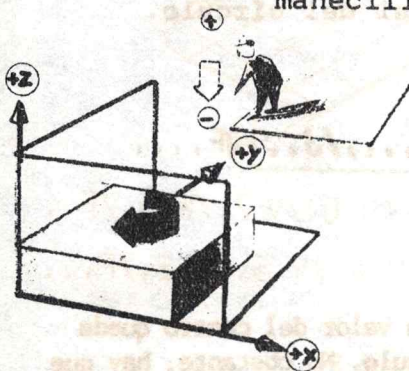
Se tiene que fijar cuál es el sentido de observación para decir cuál es sentido a la derecha y cuál a la izquierda.

### Determinación

Contémplese el sentido de rotación en un nivel siempre desde el sentido positivo del tercer eje.

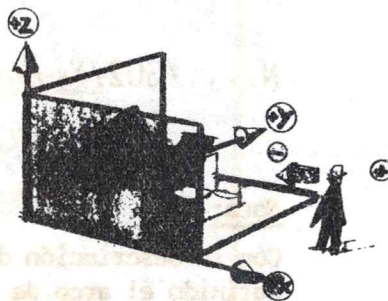
### Ejemplo:

Sentido de rotación G02 en el sentido de las manecillas de un reloj



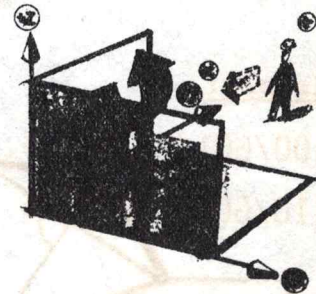
### Nivel XY:

Véase del sentido +Z en el sentido -Z



### Nivel YZ:

+X a -X



### Nivel XZ:

Sentido de observación de +Y a -Y.

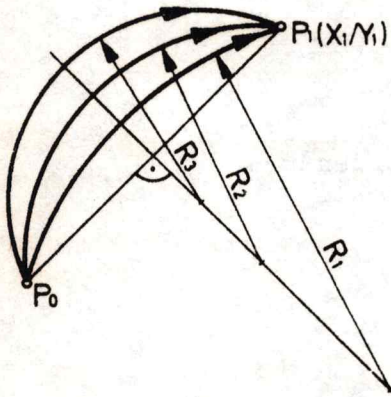
En esta representación de plano aparece por ello la representación del sentido en el nivel XZ inversamente.

Programación

1. Sentido de rotación
2. Descripción de la posición y del tamaño del arco de círculo.
3. Avance

La programación de un arco de círculo

(Programación del punto central)



1. Programación de la coordenada de objetivo ( $P_1$ ) - absoluto o incremental

(La coordenada inicial es conocida por el computador.)

$N \dots /G02 /X_1 \dots /Y_1 \dots$

Con esta descripción está definida la posición pero no el radio.

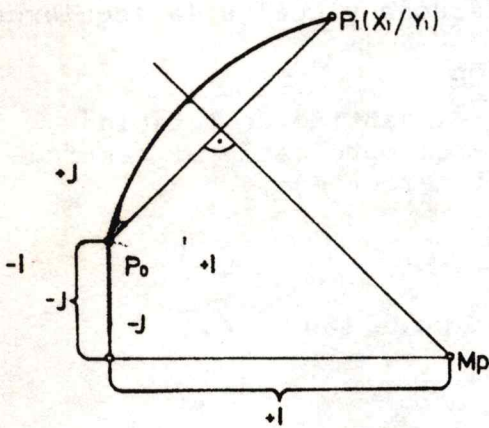
2. Descripción incremental de la coordenada del punto central  $M$  desde el punto de arranque.

El punto central se encuentra en el eje de simetría de los puntos  $P_0$  y  $P_1$ .

La magnitud del arco de círculo está determinada si se describen las coordenadas del punto central.

El punto central se describe por el punto de arranque del círculo con las direcciones I, J, K.

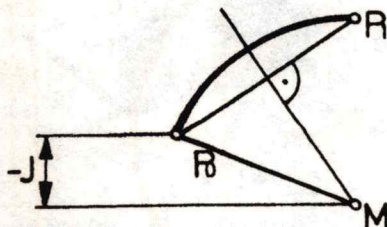
Imaginarse el sistema de coordenadas I, J, K en el punto inicial del círculo.



$N \dots /G02 /X_1 /Y_1 /I \dots /J \dots /F \dots$

Nota:

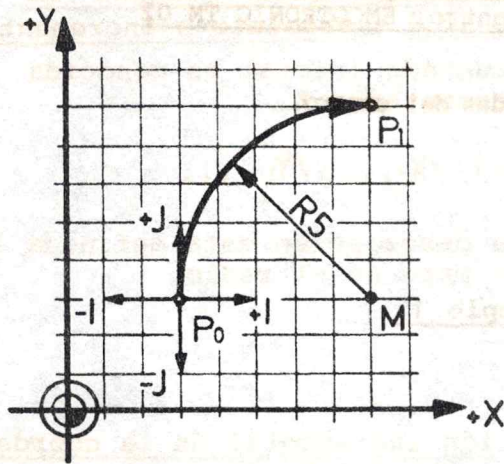
Con la descripción de un valor del centro queda definido el arco de círculo. No obstante, hay que programar la segunda indicación de coordenada.



Programación

Ejemplo Arco de círculo de 90°

Absoluto:

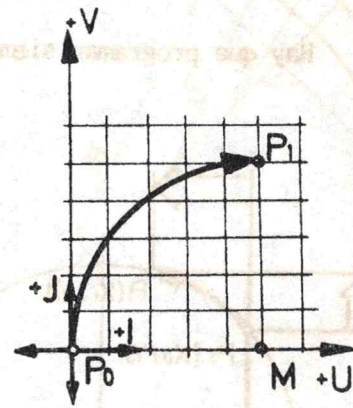


1. Sentido de rotación  
N..../G02
2. Coordenadas finales del arco de círculo  $P_1$  en absoluto.  
N..../G02/X 8./Y 8./
3. Descripción incremental del punto central del círculo desde el comienzo del arco de círculo.

El punto central del círculo se describe con las direcciones I, J, .K. Imaginarse un sistema axial incremental en el punto de comienzo del arco de círculo y describir el punto central.

N..../G02/X 8./Y 8./(Z)/I 5/J 0

Incremental:



1. Sentido de rotación  
N..../G02
2. Coordenadas finales ( $P_1$ ) del arco de círculo desde el punto de comienzo.  
N..../G02/U 5/V 5/
3. Coordenadas del punto central Descritas desde el punto de comienzo ( $P_0$ ).

N..../G02/U 5/V 5/I 5/J 0

## Sobre la descripción de las coordenadas de punto central

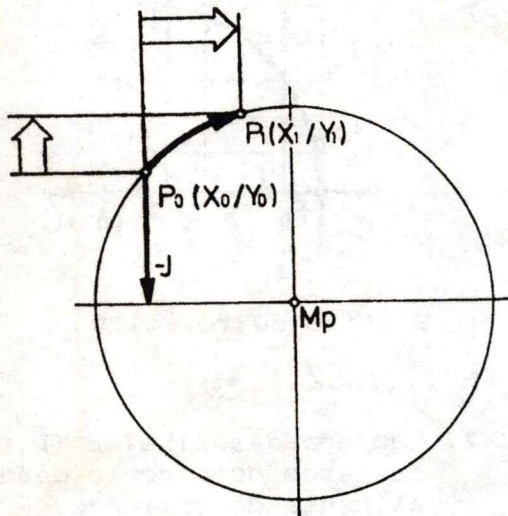
(A base del ejemplo del nivel XY)

Un arco de círculo está determinado por la descripción del Punto  $P_0$  y del  $P_1$  y por la indicación de una coordenada del punto central (I ó J).

La descripción de ambas magnitudes de coordenadas es una concordancia.

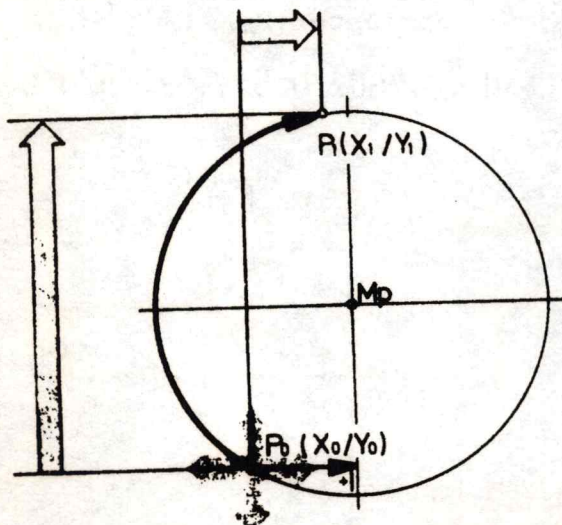
Por consiguiente, las siguientes determinaciones para coordenadas del punto central en el control EMCOTRONIC TM 02

Hay que programar siempre las dos coordenadas del centro.



Ejemplo 1:

N.... /G02/X1.../Y1.../I.../J.../F...

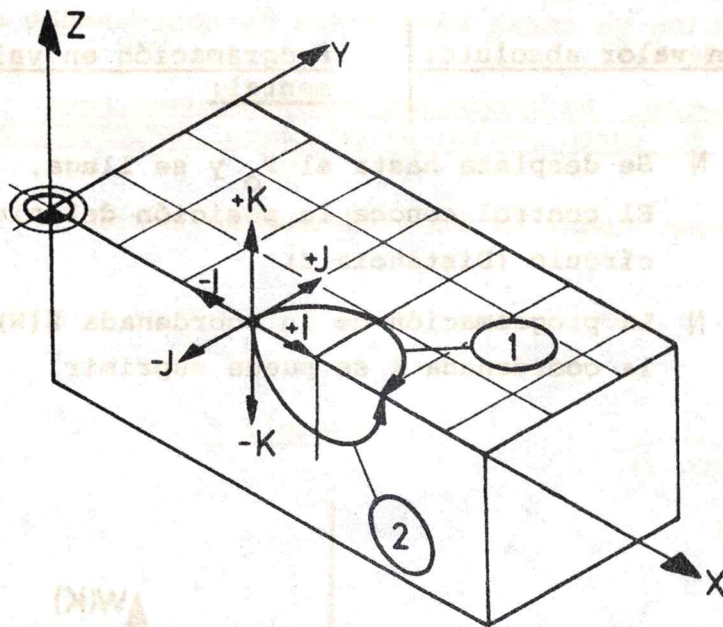


Ejemplo 2:

N.... /G02/X1.../Y1.../I.../J.../F...

Caso especial

Los arcos de círculo 1 y 2 tienen el mismo sentido de rotación. Las coordenadas de objetivo y las coordenadas de punto central son iguales para ambos arcos de círculo.

Programación

N.../G02/X 5./Y 0/I 1./J 0/K 0

Esta programación podría significar el arco de círculo 1 y el arco de círculo 2.

Regulación

El control reacciona al orden alfabético de la descripción de nivel.

Arco de círculo 1

N.../G02/X 5./Y 0/I 1./J 0

Arco de círculo 2

N.../G02/X 2./Y 0/Z 0/I 1./K 0

J = 0 no se permite programar, pues de lo contrario, el control daría preferencia a la dirección J y ejecuta el arco de círculo 1.

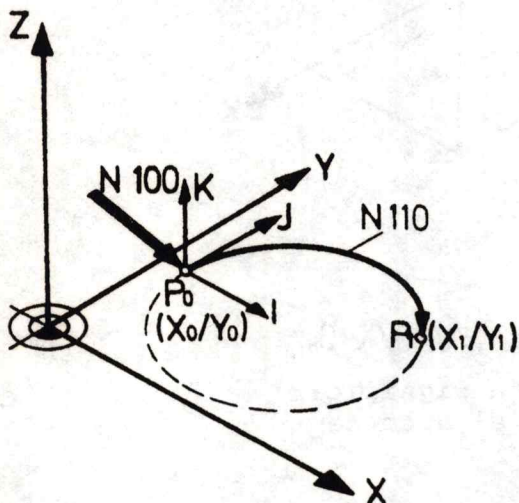
Los arcos de círculo sólo se ejecutan a niveles de coordenadas o niveles paralelos, por lo que no se requiere indicar la tercera coordenada del punto.

Ejemplo: Arco de círculo a nivel XY

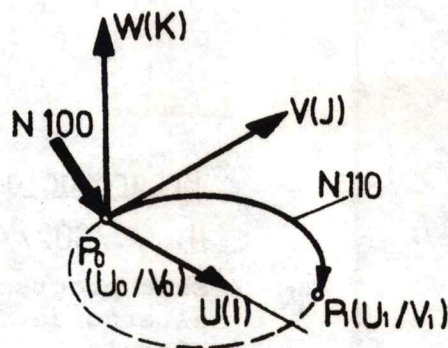
Programación en valor absoluto:

Programación en valor incremental:

- N Se desplaza hasta el  $P_0$  y se llega;  
El control conoce la posición del nivel de círculo (Distancia Z)
- N La programación de la coordenada Z(W) y de la coordenada K se puede suprimir.

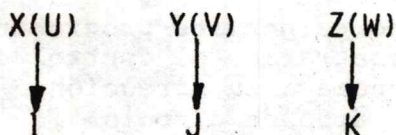


```
N 100/G01/X0.../Y0.../Z0.../F...
N 110/G02/X1.../Y1.../I.../J.../F...
```



```
N 100/G01/U0.../V0.../F...
N 110/G02/U1.../V1.../I.../J.../F...
```

Asignación de las direcciones I, J, K



Una regla nemotécnica:

X, Y, Z e I, J, K tienen el mismo orden alfabético: Por consiguiente, I para X(U), J para Y(V), K para Z(W)

G04 - Tiempo de permanencia

N4	G04	D <sub>4</sub> 5
----	-----	------------------

El tiempo de permanencia se da entrada en 1/10 de segundo bajo el parámetro D<sub>4</sub>.

G04 obra solamente por registrosMargen de entrada

1 - 10 000 (1/10 - 1000 seg.)

Ejemplo:

Tiempo de permanencia 2 segundos

N.../G04/D<sub>4</sub> 20

Eficacia de G04

El tiempo de permanencia se vuelve activo siempre tan sólo al final del registro, indistintamente del todo de si se ha escrito el tiempo de permanencia antes o después de otras palabras en el registro.

Ejemplo:

N 10/G04/D<sub>4</sub> 20/M03

N 20/G00/X 50./Y 10.

Registro 10: Se pone en servicio el husillo. 2 segundos de tiempo de permanencia antes de saltar por encima al registro N 20.

## G17 Cambio de eje

N 4	<b>G17</b>
-----	------------

Con G17 se fija el sistema de ejes para fresadoras verticales VMC - 100, VMC - 200.

En estas máquinas no existe ninguna posibilidad de empleo para otras funciones G del grupo 9 (G18 - G22).

# G25 llamada de subprograma

## M17 Instrucción de retorno

Números de subprograma: 0080-00255

Profundidad de jerarquización (anidamiento): 10

Un subprograma es llamado por un programa principal o por un subprograma.

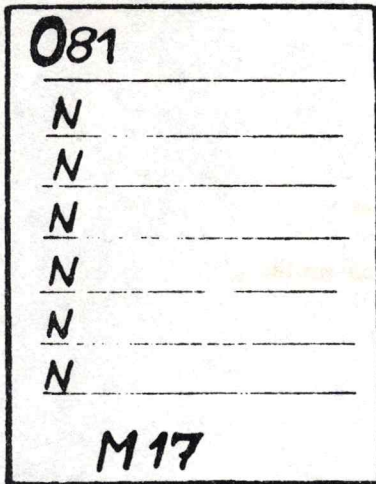
En principio, el subprograma mismo tiene la misma estructura que un programa principal.

### Consta de:

+ Número de programa:  
 Números de programa posibles  
 00080-00255  
 (véase también observación)

+ Registros de programa

+ M17:  
 Fin de programa con instrucción de retorno.



## Llamada de subprograma G 25

Un subprograma es llamado por un programa principal o por un subprograma.

### Format:

**N4/.../G25/L4**

- + G25      Llamada de subprograma
- + L....    Dirección para número de subprograma y número de pasadas.

Llamada de subprograma

Número de subprograma  
 80-255

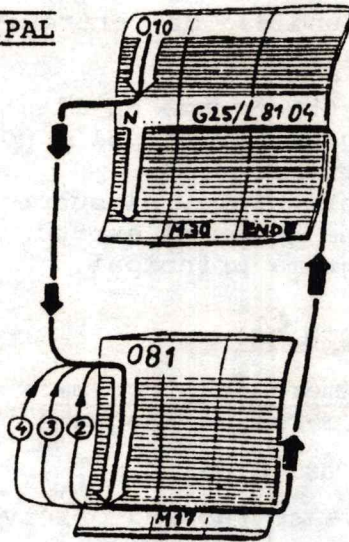
Número de pasadas.  
 (1 - 99)

Ejemplo 0 81:

Subprograma con 4 pasadas

PROGRAMA PRINCIPAL  
010

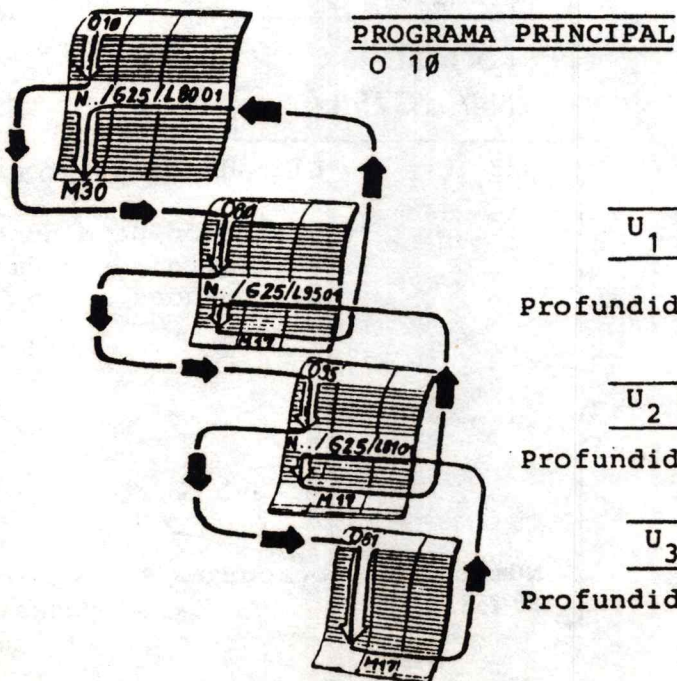
UP 081    081



Ejemplo:

Jerarquización (anidamiento) de subprogramas

Subprogramas pueden llamar a otros subprogramas (jerarquización o anidamiento de subprogramas)  
El EMCOTRONIC permite una jerarquización de diez veces.



PROGRAMA PRINCIPAL  
0 10

U<sub>1</sub> 080

Profundidad de jerarquización 1

U<sub>2</sub> 080

Profundidad de jerarquización 2

U<sub>3</sub> 080

Profundidad de jerarquización 3

### Números de programa para subprograma

Los programas principales se deberían desglosar numéricamente de los subprogramas a fin de una disposición más clara.

Por consiguiente, la siguiente constatación de los fabricantes:

Números posibles de programa principal 0 0000 - 0 6999  
Números posibles de subprogramas 0 80 - 0 255

Para el programa principal se pueden emplear los números 0 0000 - 0 6999 (Más conveniente sería no emplear los números 0 0080 - 0 0255 para programas principales si se va a trabajar también con subprogramas).

Como números de subprogramas sólo se pueden emplear los números 0 0080 - 0 0255, pues de lo contrario se emitiría alarma 630.

### Observación:

La gama de números para subprogramas se puede variar en el modo de funcionamiento de MONITOR.

### Ejemplo:

Se desean introducir subprogramas a partir de número de programa 0 0060.

**O22 80:** Borrar el número 80 y

**O22 60:** dar entrada al número 60 bajo O22

## G27 Salto incondicional

N4	G27	L4
----	-----	----

La instrucción G27 da lugar a un salto en la ejecución del programa. Bajo la dirección L se programa el número de registro al que se debe saltar.

### Ejemplo:

N 100/G27/L 320.

El programa salta del registro N 100 al registro N 320.

G40 Supresión de la corrección (de vía) de la herramienta

G41 Corrección de la vía de herramienta a la izquierda

G42 Corrección de la vía de herramienta a la derecha

Index G40 / G41 / G42

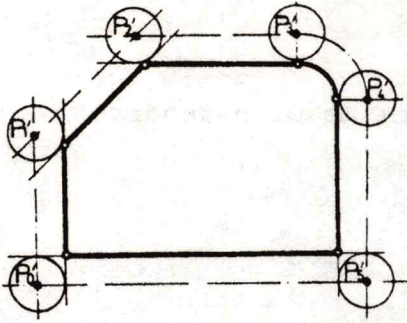
1. Finalidad
2. Definición G41, G42
3. Observaciones fundamentales para mejor entender
  - 3.1 Nivel de compensación
  - 3.2 Eficacia
  - 3.3 Tipo de interpolación
  - 3.4 Elección, supresión por elección
  - 3.5 Ejecución en el computador.
4. Elección, supresión por elección, recorridos de fresa, indicación de recorridos
  - 4.1 Elección
  - 4.2 Supresión por elección
  - 4.3 Vía de fresa, vía programada con G41/G42
5. Otras determinaciones de sintaxis, casos límite, excepciones, alarmas.
  - 5.1 Elección, supresión por elección
  - 5.2 Cambio de herramienta
  - 5.3 Cambio directo G41 en G42
  - 5.4 Número de registros en G41/G42 activos
  - 5.5 Supresión por elección de la compensación del radio de fresa
  - 5.6 Alarma 500
6. Alarmas de geometría
  - 6.1 Escalón inferior al radio de fresa
  - 6.2 Arcos de círculo pequeños en comparación con el radio de fresa
  - 6.3 Lesiones de contorno en arcos de círculo
  - 6.4 Lesiones reconocibles y no reconocibles del contorno
  - 6.5 Radios de fresa diversos con el mismo contorno

Terminología

G40 Supresión de la corrección de herramienta:

Corrección de herramienta es la expresión DIN oficial. A lo que se refiere aquí es a la corrección de la vía de herramienta y no a la corrección de la longitud de la herramienta.

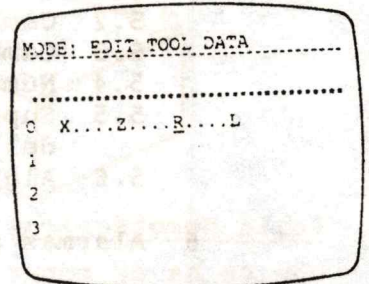
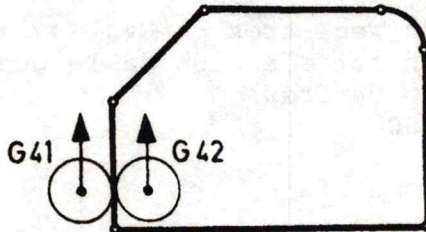
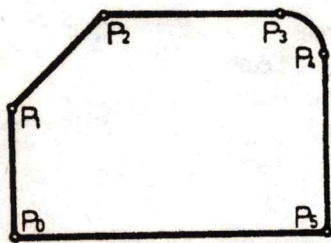
1. Finalidad de la compensación del radio



- El contorno de la pieza a trabajar está acotado en los planos técnicos.
- Se tiene que programar una vía equidistante para la programación sin G41, G42. Se tienen que calcular los puntos de apoyo  $P_0'$ ,  $P_1'$ ,  $P_2'$ , etc.

El computador se encarga de hacer este trabajo de cálculo si se programa la compensación del radio.

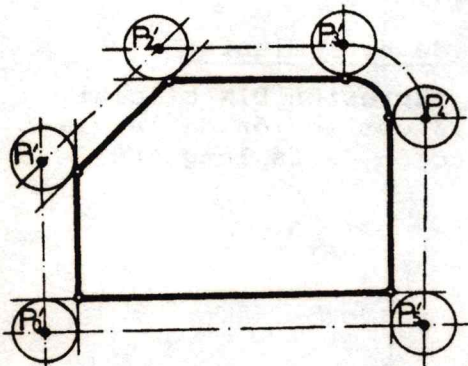
Ejecución sistemática en caso de compensación del radio



1) Se programan los puntos de contorno  $P_0'$ ,  $P_1'$ ,  $P_2'$ ...

2) La información de si el contorno de la pieza de trabajo está a la izq. o a la derecha se da con G41/G42.

3) La información sobre el radio de fresa se la busca el computador en la memoria de datos de herramientas.



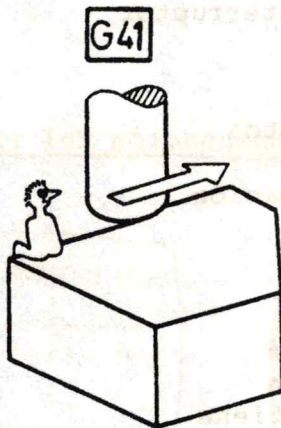
Con estas informaciones se calcula el computador la vía de punto central de fresa  $P_0'$ ,  $P_1'$ ,  $P_2'$ .....

## 2. Definición G41, G42

### G41 Corrección de vía de herramienta a la izquierda



La herramienta se encuentra a la izquierda de la pieza a trabajar mirando en dirección hacia el movimiento relativo de la herramienta.



#### Regla nemotécnica:

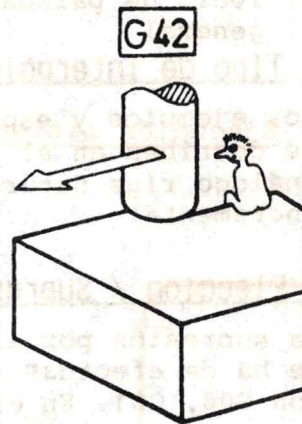
Uno se ha de poner sobre la pieza a trabajar y se ha de mirar en sentido de avance.

Si la herramienta está a la izquierda - G41.

### G42 Corrección de la vía de herramienta a la derecha



La herramienta está en el lado derecho de la superficie de la pieza a trabajar, vista en dirección del movimiento relativo de la herramienta.



#### Regla nemotécnica:

Mirar por detrás de la fresa, la fresa está a la derecha de la pieza a trabajar - G 42.

### G40 Supresión de la corrección de la herramienta

La vía programada vuelve a ser la vía del punto central de la fresa.

M30 anula igualmente la corrección de la herramienta (estado G40).

### 3. Instrucciones fundamentales para el entendimiento de la compensación del radio de fresa

#### 3.1 Nivel de compensación

- \* La compensación del radio de fresa sólo obra en nivel principal elegido. Esto es siempre el nivel XY. Este nivel lo llamamos también nivel de compensación

#### 3.2 G41, G42, G40 funciones modales

- \* G40, G41, G42 son instrucciones (modales) de autorretención;  
Estado de conexión de puesta en servicio es G40

##### Supresión por elección de G41, G42

- 1) G40
- 2) M30
- 3) Tecla RESET
- 4) Tecla de parada de emergencia o interruptor general

#### 3.3 Tipo de Interpolación

- \* Los ejemplos y especificaciones expuestos se describen en el sistema absoluto. Tenor análogo rige naturalmente para programación incremental.

#### 3.4 Elección / Supresión por elección

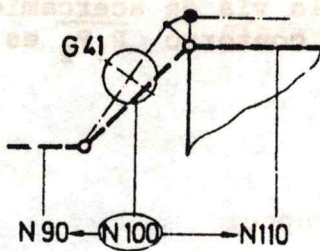
La supresión por elección y la elección se ha de efectuar siempre en conjunción con G00, G01. En el registro G00, G01 tiene que estar programada una variación del valor X ó Y o XY con respecto al registro precedente.

Aparece la alarma 520 si sólo se varía el valor Z.

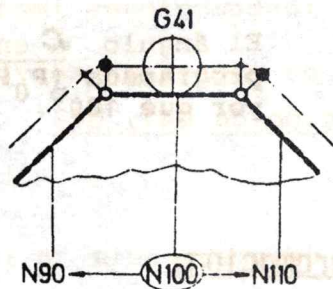
3.5 Elección en el computador

El computador conoce, en conjunción con la compensación del radio, la instrucción precedente y la siguiente a nivel de compensación.

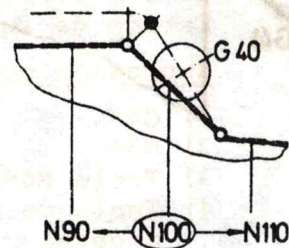
Registro de elección



Mientras es activo G41, G42



Al elegir



Para su observación:

No se permite estar programado más de cinco "registros vacíos" entre la llamada y la primera modificación de valor XY o mientras G41, G42 activas.

"Registros vacíos" son registros sin variación de los valores XY. Meros "Registros Z" son igualmente registros vacíos.

Ejemplo: Llamada

- N ... G40
  - N 90/ G00 / X<sub>0</sub> / Y<sub>0</sub>
  - N 100 G41
  - ① N 110 M03 / S 1000
  - ② N 120 M39
  - ③ N 130 G94 / F 120
  - ④ N 140 G00 / X<sub>0</sub> / Y<sub>0</sub> / Z<sub>1</sub>
  - ⑤ N 150 M08
  - ⑥ N 160 F 180
  - N 170 G00 / X<sub>1</sub> Y<sub>1</sub> Z<sub>1</sub>
- El computador emite alarma 500

Ejemplo: Más de 5 "Registros vacíos" con G41, G42 activos

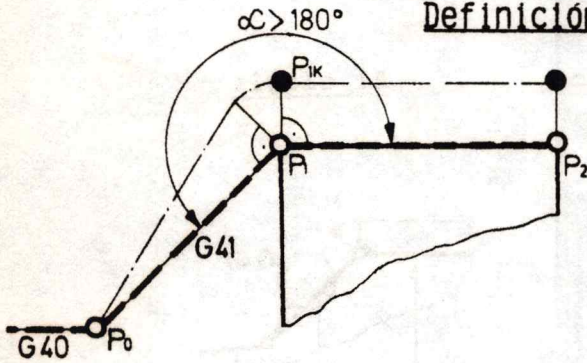
- N .../ G41
- N 90 / G00 / X<sub>0</sub> Y<sub>0</sub> Z<sub>0</sub>
- N 100 / G00 / X<sub>1</sub> Y<sub>1</sub> Z<sub>1</sub>
- N 110 / M04
- N 120 / G94 .....
- N 130 .....
- N 140 ..... Alarma 510
- N 150 .....Z<sub>2</sub>
- N 160 .....
- N 170 / G01 / X<sub>2</sub> / Y<sub>2</sub> / Z<sub>2</sub>

# 4. Elección y supresión por elección Recorridos de fresa, Indicación de recorridos

## 4.1 Elección de la compensación del radio de fresa G41/G42

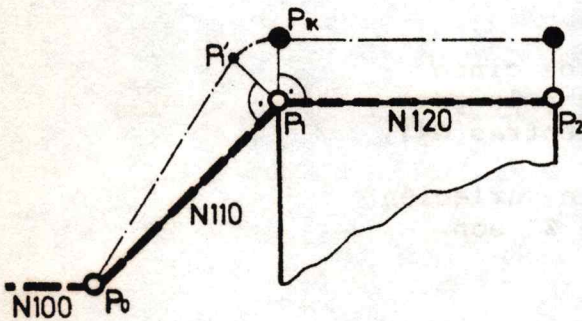
### 4.1.1 Angulo exterior $\alpha > 180^\circ$

#### Definición esquina exterior:



El ángulo  $\alpha$  entre la vía de acercamiento programada ( $P_0P_1$ ) y contorno  $P_1P_2$  es mayor que  $180^\circ$ .

#### Programación:

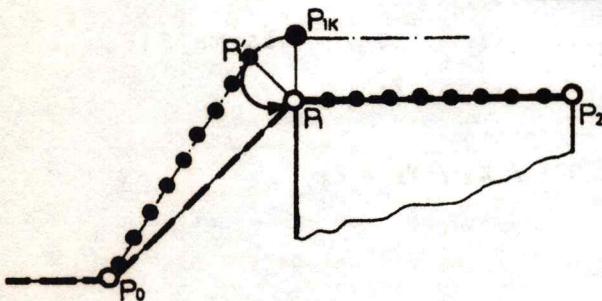


Recorrido programado  $P_0 P_1$

$P_0$	N 100/G../P <sub>0</sub> /(G40)
$P_0 P_1$	N 110/G../P <sub>1</sub> /G41
$P_1 P_2$	N 120/G../P <sub>2</sub> /

- 1) Acercamiento al punto  $P_1'$ .  
 $P_1'P_1$  se encuentra verticalmente al recorrido programado  $P_0P_1$  a distancia del radio de fresa.  
Longitud del recorrido  $P_1'P_1$  es radio de fresa.
- 2) Rodado de la fresa en el valor del punto  $P_1$  hasta que el radio de fresa se encuentra en ángulo recto respecto al tramo  $P_1P_2$ .  
En caso de llegada directa al  $P_1$  se efectuaría una lesión del contorno.

#### Indicación en la pantalla

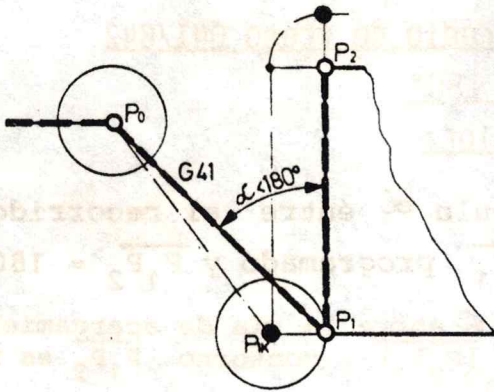


Vía del punto central de fresa hasta el comienzo del círculo de transición; luego la indicación salta a  $P_1$ . Se indica  $P_1$  durante el círculo de transición.

- Recorrido programado
- .-.- Vía del punto central de fresa
- Indicación en la pantalla de visualización
- Punto final de registro programado  $P_x$
- Punto final de registros punto central de fresa  $P_{ck}$

4.1.2 Rincón  $\alpha < 180^\circ$

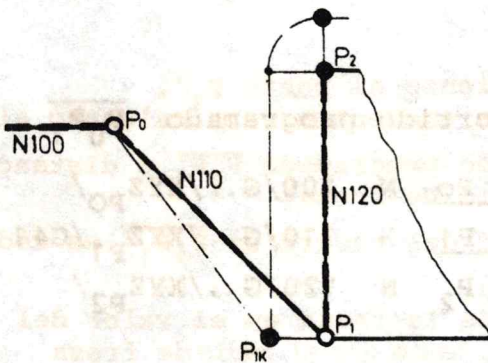
Definición:



El ángulo  $\alpha$  entre la vía de acercamiento programada y  $(P_1P_2)$  es inferior a  $180^\circ$

Programación:

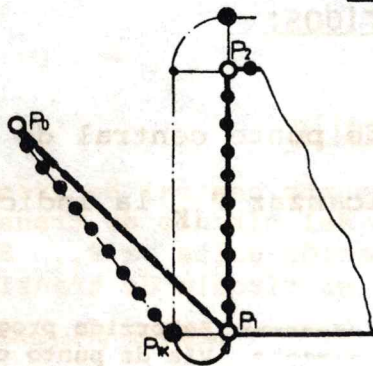
```
N 100/G../XYZP0/(G40)
N 110/G../XYZP1/G41
N 120/G../XYZP2/....
```



Recorrido programado:  $\overline{P_0P_1}$

Se llega directamente al punto  $P_{1K}$ .  
 $\overline{P_1P_{1K}}$  se encuentra normalmente al recorrido programado  $\overline{P_1P_2}$ .

Indicación de recorrido:

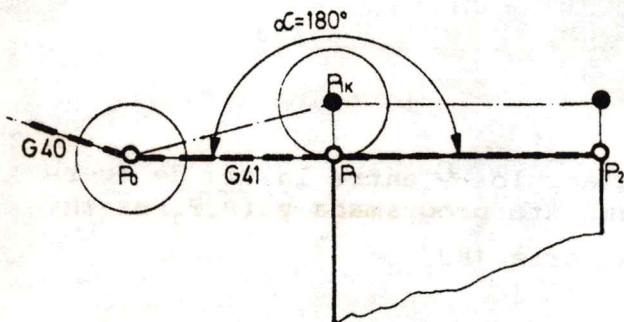


Vía de punto central de fresa  $\overline{P_0P_{1K}}$   
 La indicación salta a  $P_1$  al alcanzar  $P_{1K}$ .

- - - Recorrido programado
- . - . - Vía de punto central de fresa
- - ● - ● Indicación en la pantalla visualizadora
- ↘ Punto final de registro programado  $P_x$
- ↙ Punto final de registro punto central de fresa  $P_{xK}$

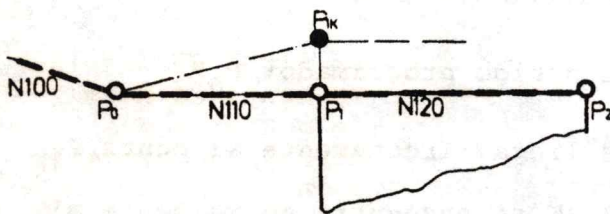
4.1.3 Llegada neutra a  $\alpha = 180^\circ$

Definición:



Angulo  $\alpha$  entre el recorrido  $\overline{P_0 P_1}$  programado y  $\overline{P_1 P_2} = 180^\circ$

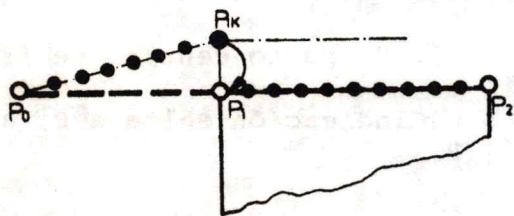
Programado:



Recorrido programado  $\overline{P_0 P_1}$

$\rightarrow P_0$  N 100/G../XYZ<sub>P0</sub>/  
 $\overline{P_0 P_1}$  N 110/G../XYZ<sub>P1</sub>/G41  
 $P_1 P_2$  N 120/G../XYZ<sub>P2</sub>/

Indicación de recorridos:



Vía de punto central de fresa  $\overline{P_0 P_{1K}}$

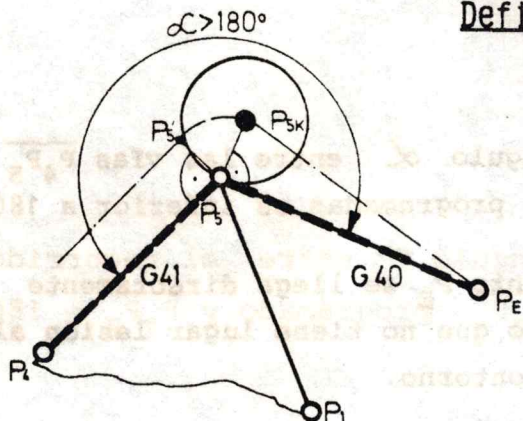
Al alcanzar  $P_{1K}$  la indicación salta a  $P_1$ .

- Recorrido programado
- ..... Vía de punto central
- .-.-.- Indicación en la pantalla visualizadora
- Punto final de registro programado  $P_x$
- Punto final de registro punto central de fresa  $P_{xK}$

## 4.2 Supresión por elección de la compensación del radio de fresa con G40

### 4.2.1 Esquina: $\alpha < 180^\circ$

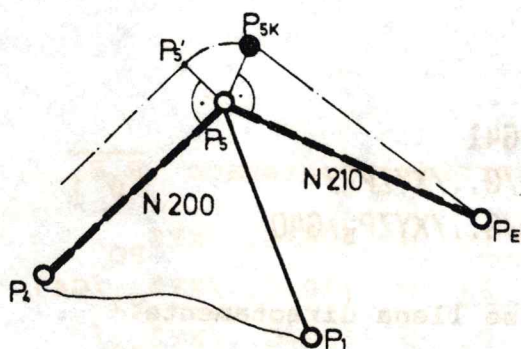
#### Definición:



El ángulo  $\alpha$  entre las vías  $\overline{P_4 P_5}$  y  $\overline{P_5 P_E}$  programado es mayor que  $180^\circ$ .

El punto  $P_E$  no puede ser alcanzado directamente desde  $P_5'$ , pues sino se lesionaría el contorno.

#### Programación:



N.../G41

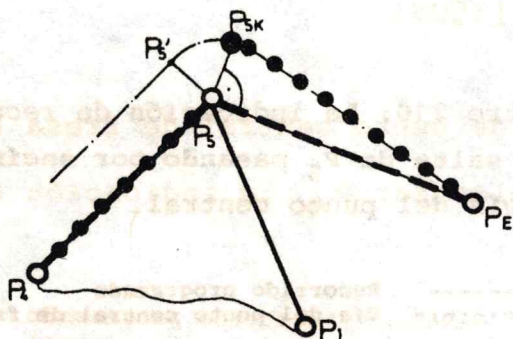
N 200/G../XYZP<sub>5</sub>/

N 210/G../XYZP<sub>E</sub>/G40

Registro N 200: La fresa se desplaza hasta la normal de contorno y el círculo de transición.

Registro N 210: Llegar a  $P_E$ .

#### Indicación de recorridos:



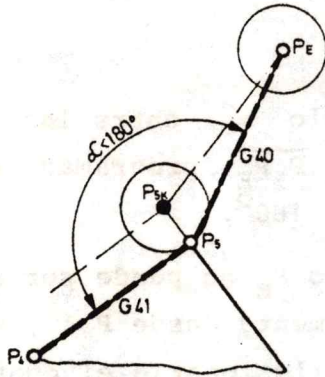
Registro 200: Vía programada hasta N 200.

Registro N 210: La indicación salta a  $P_{5K}$  si el punto central de fresa ha alcanzado  $P_5'$ .

- Recorrido programado
- ..... Vía del punto central de fresa
- Indicación en la pantalla visualizadora
- Punto final del registro programado  $P_x$
- Punto final de registro punto central de fresa  $P_{xK}$

4.2.2 Rincón  $\alpha < 180^\circ$

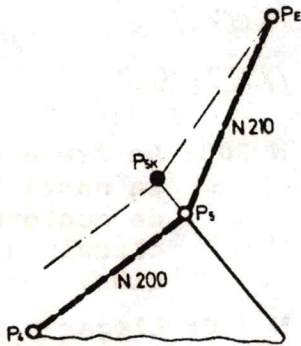
Definición:



El ángulo  $\alpha$  entre las vías  $\overline{P_4 P_5}$  y  $\overline{P_5 P_E}$  programadas es inferior a  $180^\circ$ .

Al punto  $P_E$  se llega directamente puesto que no tiene lugar lesión alguna del contorno.

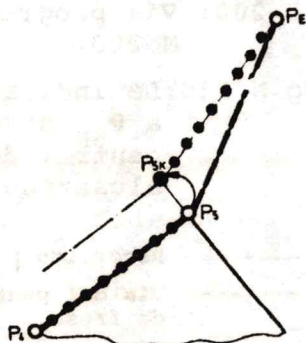
Programación:



N.../G41  
 N 200/G../XYZP5/  
 N 210/G../XYZPE/G40

A PE se llega directamente.

Indicación de recorridos:

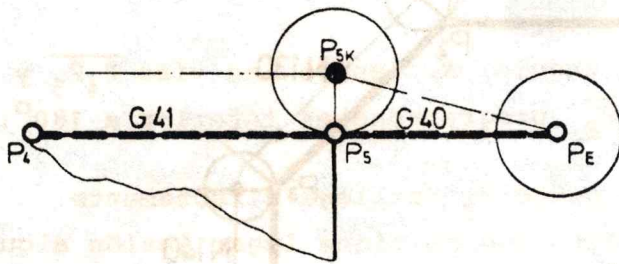


Registro 210: La indicación de recorrido salta de  $P_5$  pasando por encima a la vía del punto central.

- Recorrido programado
- - - - - Vía del punto central de fresa
- Indicación en la pantalla visualizadora
- Punto final de registro programado  $P_x$
- Punto final de registro Punto central de fresa  $P_{XK}$

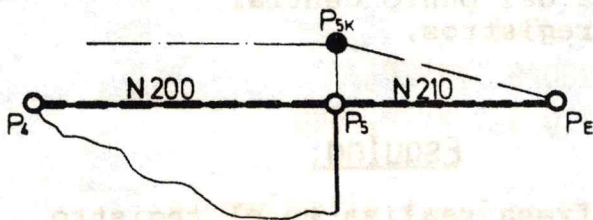
4.2.3 Supresión neutral por elección:  $\alpha = 180^\circ$

Definición:



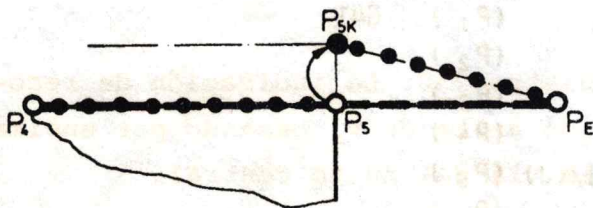
Angulo  $\alpha$  entre  $\overline{P_4 P_5}$  y  $\overline{P_5 P_E} = 180^\circ$

Programación:



N.../G41  
 N 200/G.../XYZP<sub>5</sub>  
 N 210/G.../XYZP<sub>E</sub>/G40

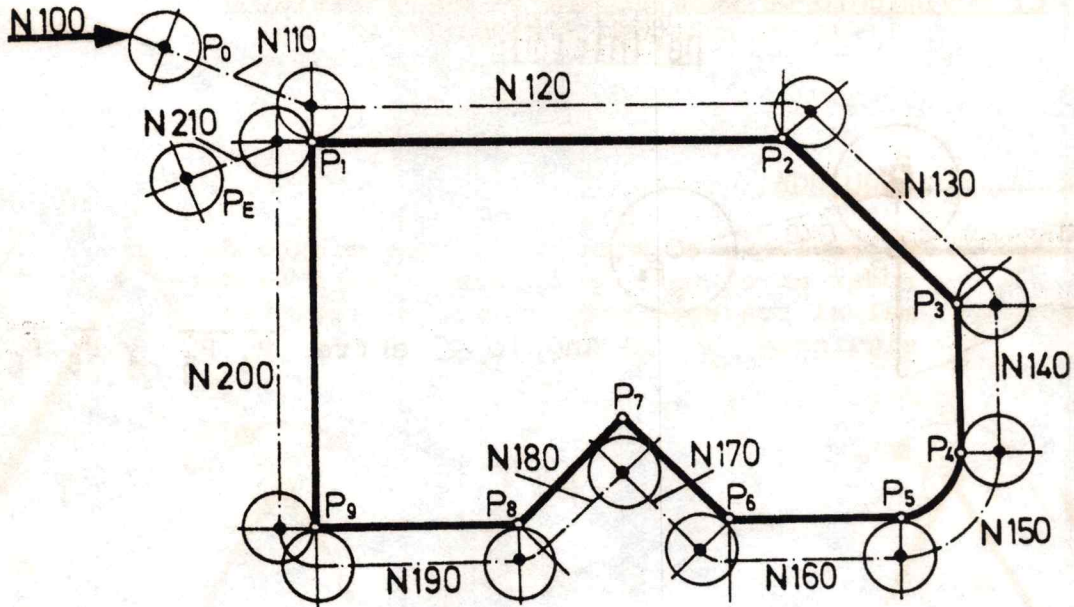
Indicación de recorrido:



Registro N 210: La indicación de recorrido salta después del Punto 5 a la vía del punto central  $\overline{P_{5K} P_E}$

- Recorrido programado
- ..... Vía de punto central de fresa
- Indicación en la pantalla visualizadora
- Punto final de registro P<sub>X</sub> programado
- Punto final de registro punto central de fresa P<sub>XK</sub>

### 4.3 La vía de fresa / Vía programada con G41/G42



La figura muestra la relación:  
Vía programada y vía del punto central  
de los respectivos registros.

#### Rincón:

La fresa se desplaza hasta los puntos de intersección equidistantes.

#### Esquina:

La fresa realiza en el registro también el movimiento de ir rodando hasta la normal del contorno siguiente (Esto se puede ver en la ejecución del programa en caso de servicio de registro individual).

#### Programa:

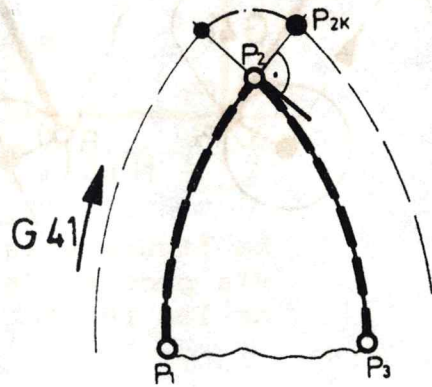
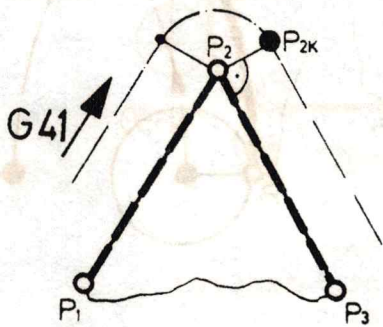
```

N 100 G00 X0 Y0 Z0 (P0) (G40)
  110 G01 X1 Y1 Z1 (P1) G41
  120 (P2)
  130 (P3)
  140 (P4)
  150 G02 X5 Y5 Z5 /I/(J) (P5)
  160 G01 X6 Y6 Z6 (P6)
  170 (P7)
  180 (P8)
  190 (P9)
  200 (P1)
  210 G00 XE YE ZE (PE) G40
  
```

## El movimiento de desplazamiento en el registro

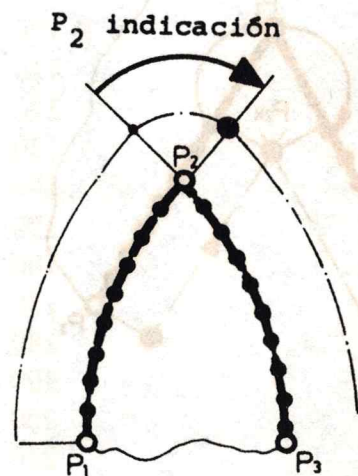
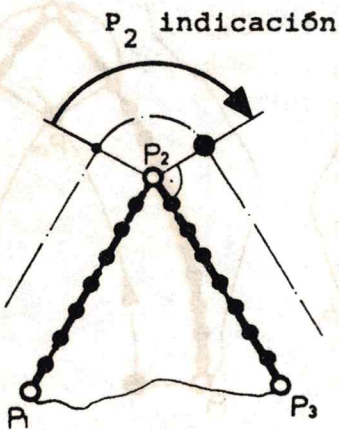
### Esquinas:

El registro termina con un movimiento de rodar en el punto programado hasta la normal al trayecto programado del registro siguiente.



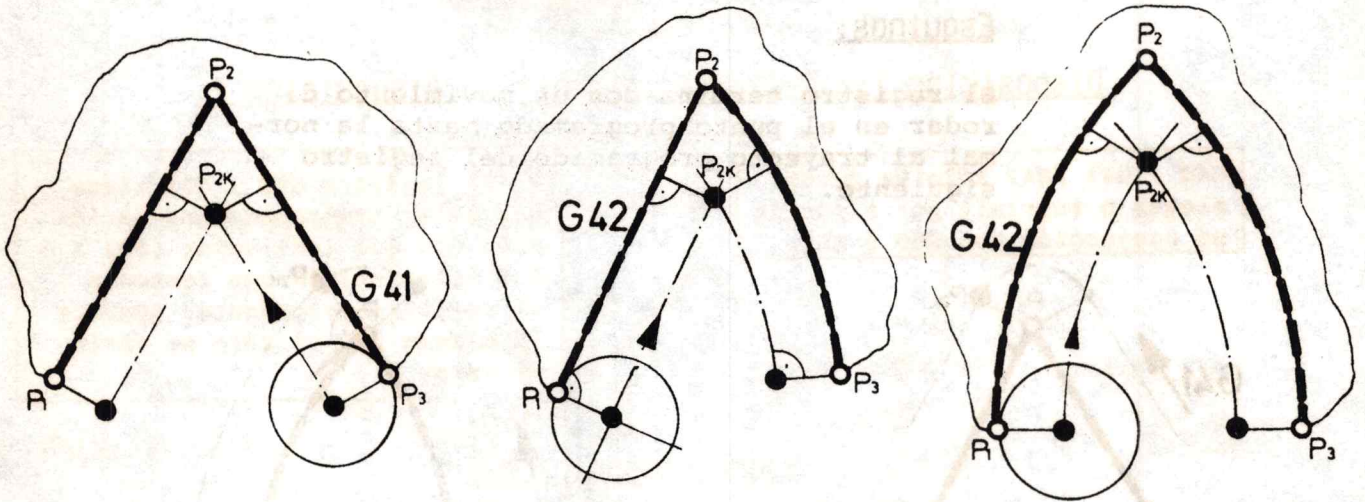
### Indicación:

Se indica el Punto  $P_2$  durante los radios de transición.

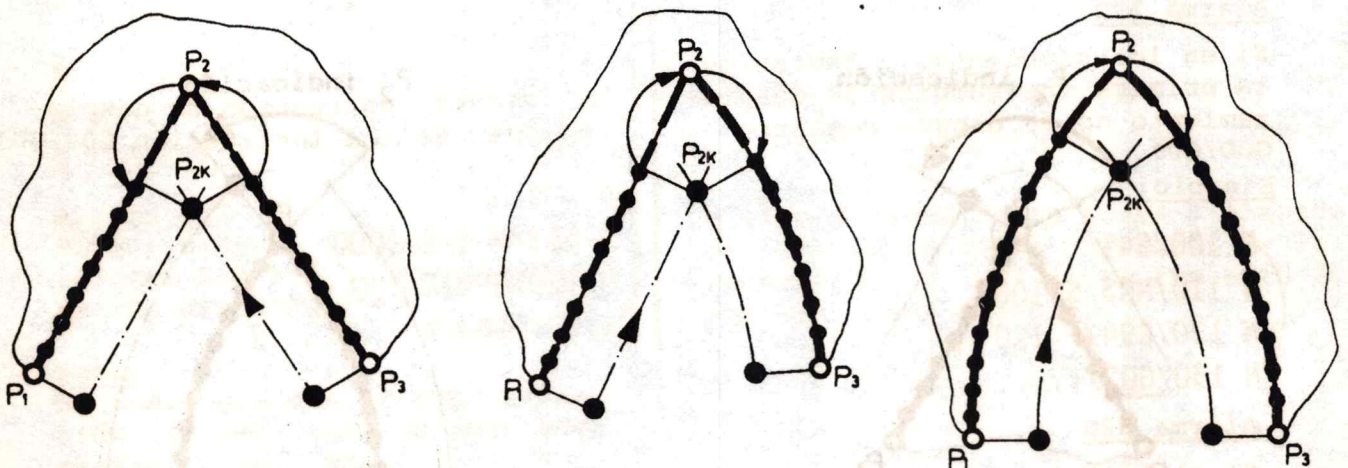


**Rincón:**

La fresa se desplaza hasta el punto de intersección de las equidistantes  $P_{2K}$ .  
(Fin de registro y comienzo de registro).

**Indicación:**

En el punto de intersección de las equidistantes la indicación salta al punto  $P_2$  programado.



## 5. Otras disposiciones de sintaxis casos límite, excepciones, alarmas

### 5.1 La elección y la supresión por elección de la compensación del radio de fresa, G41/G42 activos

#### Disposición 1:

G40 / G41 /G42 sólo se puede elegir o suprimir por elección en conjunción con G00 ó G01.

#### Disposición 2:

En el registro G00 / G01 tiene que estar programada una variación del (de los) valor (es) X ó Y o valor(es) XY con respecto al registro precedente. Aparece la alarma 520 si sólo se varía el valor X.

### Sobre disposición 1

#### Ejemplos incorrectos:

##### Alarma 520

Si en el registro de elección/registro de supresión por elección se ha programado otra instrucción de desplazamiento que no sean G00, G01.

##### Ejemplo:

G02, G03 en el mismo registro con G40, G41, G42

N 100/G02/X.../Y.../Z.../I.../G41

##### Alarma 520

Si en los siguientes 5 registros la primera instrucción de desplazamiento no es ningún registro G00/G01.

##### Ejemplo:

N 100/G41

N 110/M03/S 1000

N 120/G94/F 120

N 130/G02/.....

##### Alarma 520

Si el primer registro G00/G01 no ocurre después de un máximo de 5 registros.

Vease pág. 6/G40-G42-24

#### Ejemplos correctos:

G40/G41/G42 en el mismo registro con G00/G01

N 100/G00/X...M..../Z..../G41

La primera instrucción de desplazamiento es una instrucción G00/G01.

N 100/G41

N 110/M03/S 1000

N 120/G94/F 120

N 130/G00/X.../Y.../Z...

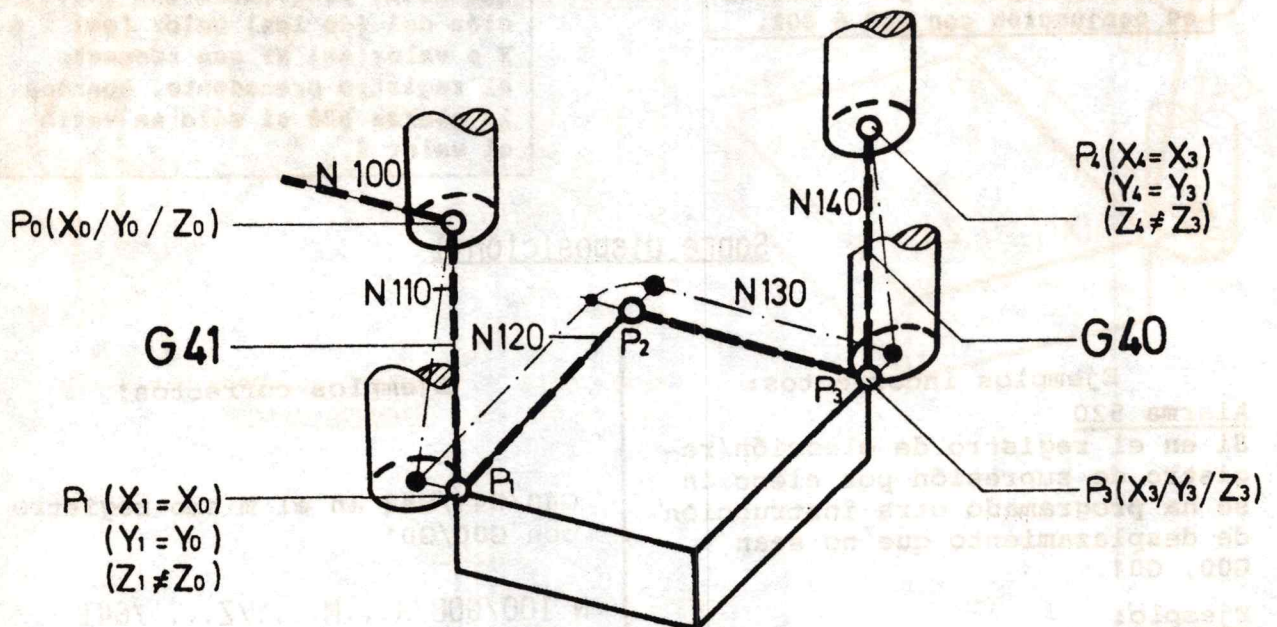
Sobre disposición 2

En el registro G00/G01 tiene que estar programada una variación del (de los) valor(es) X ó Y ó XY con respecto al registro precedente.

Aparece la alarma 520 el sólo se varia el valor Z.

Ejemplo: Alarma 520

Ninguna modificación del valor XY en la elección y en la supresión por elección.

ELECCION:

N ....G40  
 N 100/G00/P0(X0, Y0, Z0)  
 N 110/G01/P1(X1=X0/Y0/Z1)G41

Alarma A52

Porque ninguna variación de los valores X ó Y ó XY en el registro de elección

Nota:

Si fuera posible esta programación, el recorrido de desplazamiento no sólo sería en dirección Z sino también en dirección X.

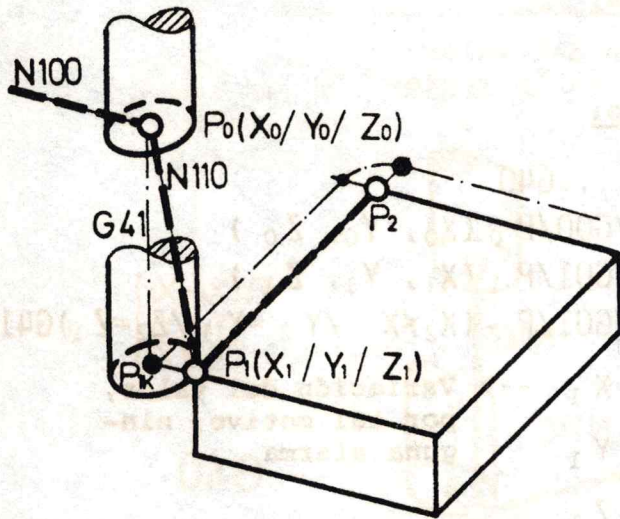
SUPRESION POR ELECCION:

N ....G41  
 N 130/G01/P3(X3/Y3/Z3)/  
 N 140/G00/P4(X4=X3/Y4=Y3/Z4)G40

Alarma a causa de la misma situación que arriba. Ninguna variación de los valores X, Y, XY en el registro de supresión por elección.

Sobre disposición 2

Téngase en cuenta la diferencia con respecto al ejemplo anterior con alarma 520



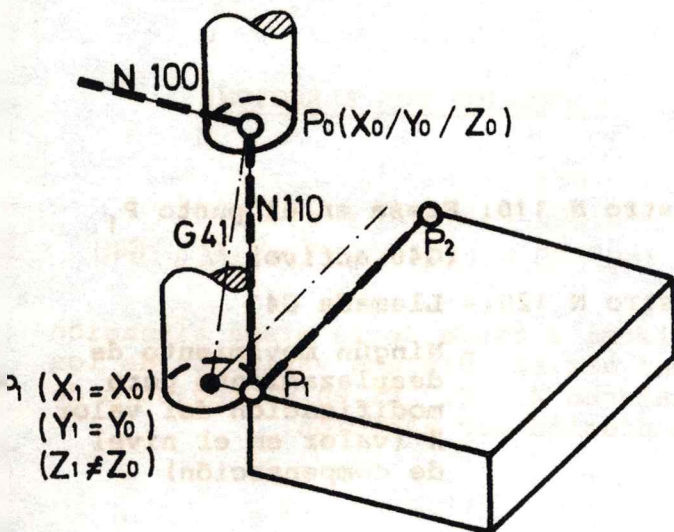
$P_0$  = Punto en el eje de fresa  
 $P_1$  = Punto de contorno de la fresa

Programación:

```
N.... G40
N 100/G00/P0(X0, Y0, Z0)
N 110/G01/P1(X1≠X0 / Y1=Y0 / Z1≠Z0/G41
N 120/G01/P2.....
```

$P_0 \rightarrow P_1$

Movimiento Z auténtico, pero variación  
 del valor X Ninguna alarma



Alarma 520

$P_0$  Punto en el eje de fresa  
 $P_1$  Punto de contorno de la fresa

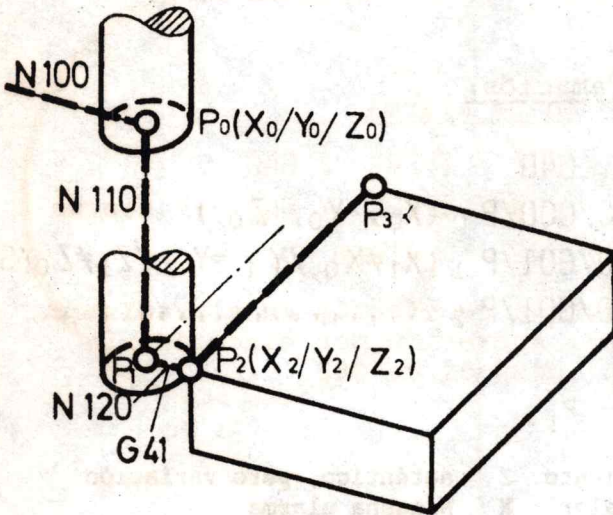
$P_0 \rightarrow P_1$

Ninguna variación del valor XY.

⇓  
Alarma 520

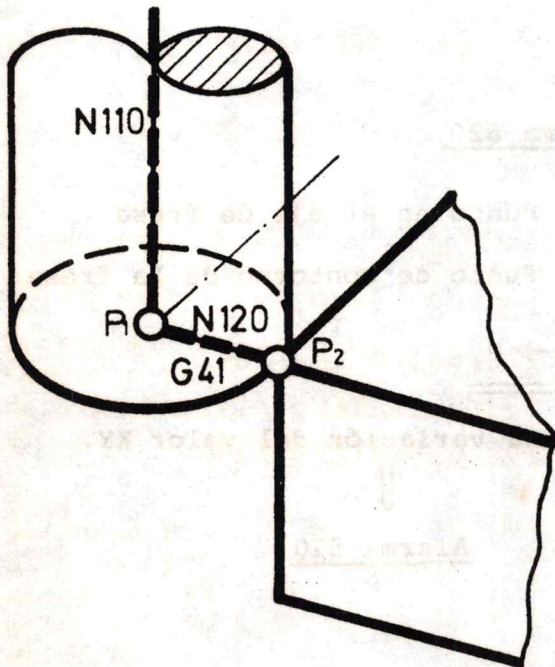
Sobre disposición 2

Sin embargo, en la elección o supresión por elección no tiene que efectuarse movimiento alguno -  
Sólo una variación de valor en el nivel de interpolación



Ejemplo:

N .....G40  
 N 100/G00/P<sub>0</sub>(X<sub>0</sub>, Y<sub>0</sub>, Z<sub>0</sub>)  
 N 110/G01/P<sub>1</sub>(X<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>, Z<sub>1</sub>)  
 N 120/G01/P<sub>2</sub>(X<sub>2</sub>≠X<sub>1</sub> /Y<sub>2</sub>=Y<sub>1</sub> /Z<sub>2</sub>=Z<sub>1</sub>)G41  
 X<sub>2</sub> ≠ X<sub>1</sub> --> Variación del valor,  
 por tal motivo, nin-  
 guna alarma  
 Y<sub>2</sub> = Y<sub>1</sub>  
 Z<sub>2</sub> = Z<sub>1</sub>



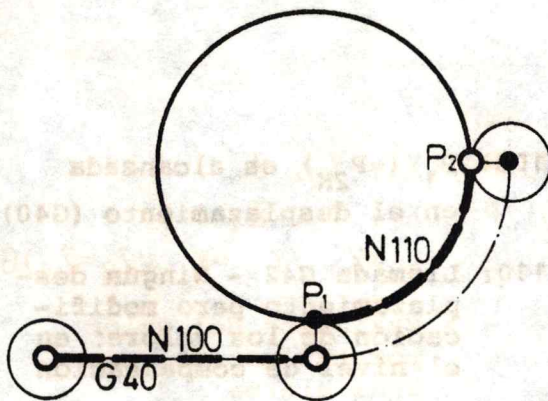
Registro N 110: Fresa en el punto P<sub>1</sub>  
 (G40 activo)

Registro N 120:- Llamada G41

- Ningún movimiento de desplazamiento pero modificación del valor X (valor en el nivel de compensación)

Ejemplo: Elección y supresión por elección en  
conjucción con G02/G03

La compensación del radio de filo no se admite que sea llamada o suprimida por elección en un registro con G02 o G03. --> Alarma 520



Situación de alarma

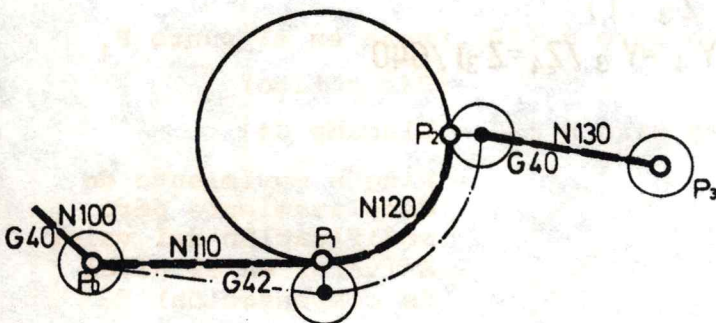
N 100 / G01 / XYZP<sub>1</sub> / G40  
 N 110 / G03 / XYZP<sub>2</sub> / G42 --> Alarma  
 N 120 / G40 --> Alarm

La elección se efectúa en el registro con G03, supresión por elección sin G00/G01 después de G03.

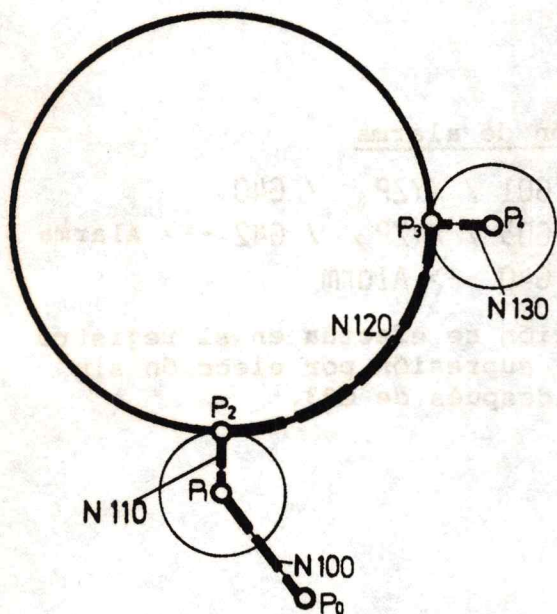
Posibilidades correctas de elección y de  
supresión por elección

Posibilidad 1

Elección en el registro de llegada (G00/G01)



N ...,G40  
 N 100/G01/XYZP<sub>0</sub> /  
 N 110/G01/XYZP<sub>1</sub> /G42  
 N 120/G03/XYZP<sub>2</sub> /I.../J  
 N 130/G00/XYZP<sub>3</sub> /G40

Elección y supresión por elección correctas con G02/G03Posibilidad 2:

Registro N 100:  $P_1 (=P_{2K})$  es alcanzada en el desplazamiento (G40)

Registro N 110: Llamada G42 - Ningún desplazamiento pero modificación de los valores en el nivel de compensación

Registro N 130: Supresión por elección - Modificación de los valores en el nivel de compensación

N, ..., G40

N 100/G01/ $P_1 (X_1, Y_1, Z_1)$

N 110/G01/ $P_2 (X_2=X_1, Y_2 \neq Y_1, Z_2=Z_1)$  G42

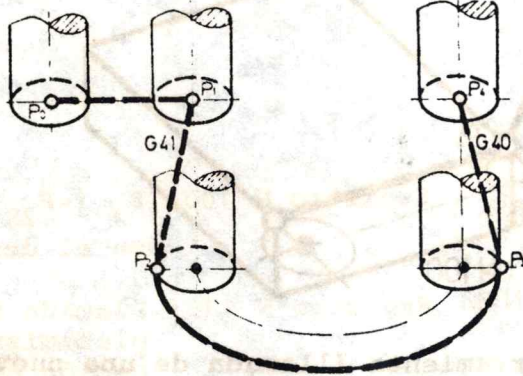
N 120/G03/ $P_3 (X_3, Y_3, Z_3, I)$

N 130/G01/ $P_4 (X_4 \neq X_3 / Y_4 = Y_3 / Z_4 = Z_3)$  /G40

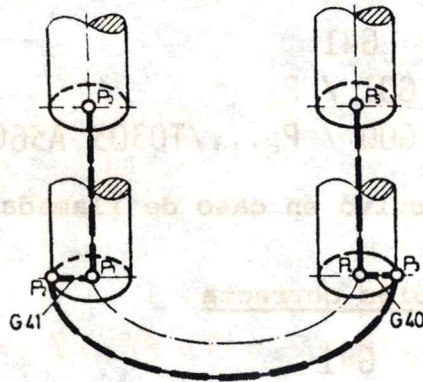
Ejemplo con G02/G03

Suposición: Punto inicial de círculo sólo puede ser alcanzado en dirección Z.

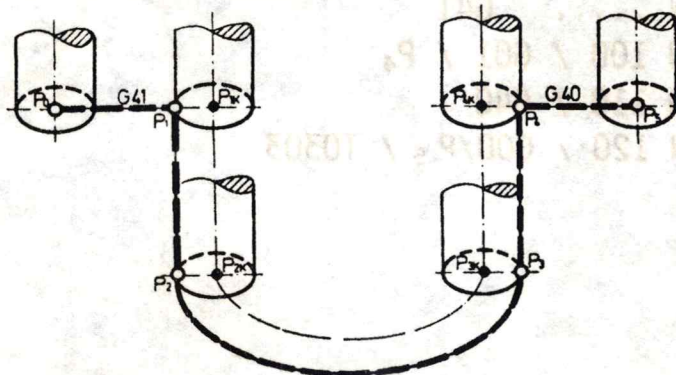
Posibilidad 1



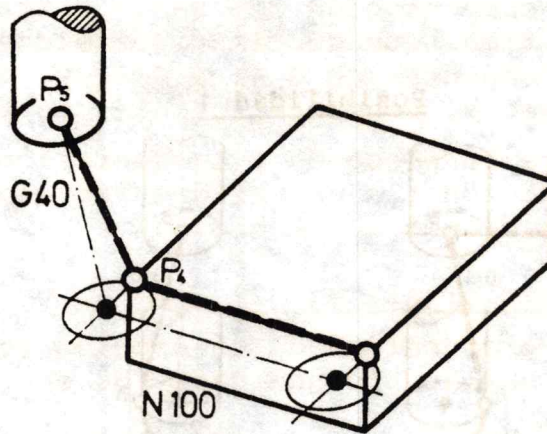
Posibilidad 2



Posibilidad 3



## 5.2 Cambio de herramienta con G41/G42 activo -> Alarma 360



Al cambiar de herramienta (llamada de una nueva dirección T) se tiene que suprimir por elección la compensación del radio de fresa. De lo contrario, Alarma A360.

### Situación de alarma A360

```
N ..... G41
N 100 / G01 / P4
N 110 / G00 / P5.../T0303 A360
```

G41 es activo en caso de llamada T.

### Programación correcta

```
N ..... G41
N 100 / G01 / P4
N 110 / G00 / P5 .... / G40 / T0303
```

o

```
N ..... G41
N 100 / G01 / P4
N 110 / G40
N 120 / G00/P5 / T0303
```

5.3 Cambio directo de G41 a G42

-> Alarma 530

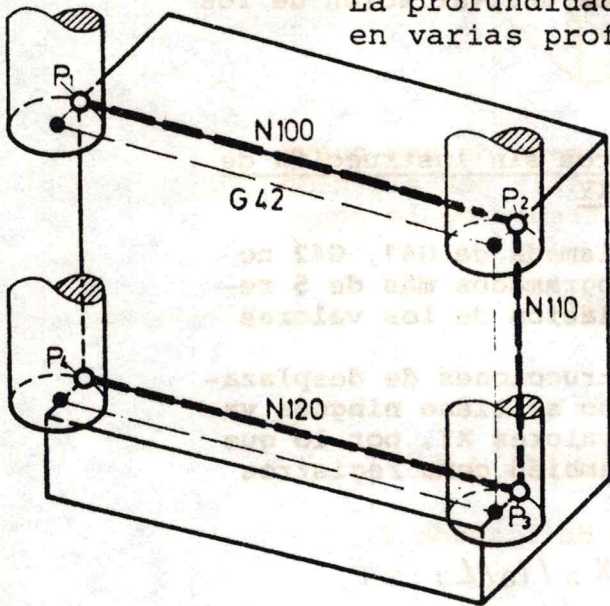
Un cambio directo de G41 a G42 o a la inversa provoca Alarma A530.

La compensación del radio de fresa se tiene que suprimir por elección al conmutar de G 41 a G 42 y, a la inversa, con anterioridad con G 40.

Para la elección y la supresión por elección tienen validez las especificaciones del Punto 5.1.

Ejemplo: Alarma 530

La profundidad de un escalón se acaba en varias profundidades de acercamiento.

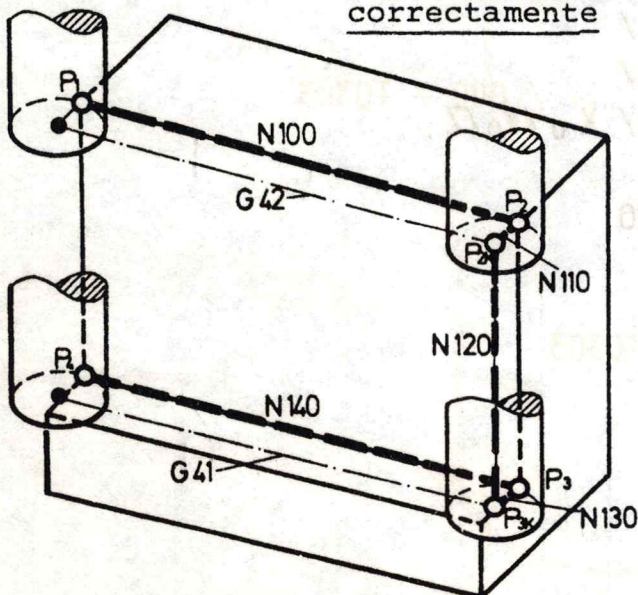


Situación de alarma

- N ....G42
- N 100 / G01 / X<sub>2</sub>/Y<sub>2</sub> / Z<sub>2</sub>
- N 110 / G01 /           Z<sub>3</sub>
- N 120 / G01 / X<sub>4</sub>/ Y<sub>4</sub> / Z<sub>4</sub>/G41

↑  
Alarma

Una posibilidad de programar correctamente



- N ..... G42
- N 100 / G01 / X<sub>2</sub> / Y<sub>2</sub> / Z<sub>2</sub> /
- N 110 / G01 / X<sub>2K</sub> / Y<sub>2K</sub> / G40
- N 120 / G01 / .....Z<sub>3K</sub>
- N 130 / G01 / X<sub>3</sub> / Y<sub>3</sub> / G41
- N 140 / G01 / X<sub>4</sub> / Y<sub>4</sub>

En el registro N 110 y N 130 ningún movimiento de desplazamiento, pero modificación del valor Y.

#### 5.4 Número de los registros en G41/G42 activo (Alarma 510)

Se tienen que programar como mínimo dos registros con variación del valor XY, sino Alarma 510

#### 5.5 Supresión por elección de la compensación del radio de fresa (Alarma 510)

Si la compensación del radio de fresa se suprime por elección con M30, en el registro M30

- 1) tiene que estar programado G00 ó G01
- 2) En el registro G00/G01 tiene que estar programada una variación de los valores XY.

#### 5.6 Alarma 500

##### Más de 5 registros sin instrucción de desplazamiento XY

Después de la llamada de G41, G42 no podrán estar programados más de 5 registros sin variación de los valores X, Y.

(En caso de instrucciones de desplazamiento Z puras no se tiene ninguna variación de los valores XY, por lo que figuran éstos también como registros vacíos).

##### Ejemplo:

```

N 90 / G00 / X0/Y0/Z0
N 100 / G41
Alarma 50 { 1 N 110 / M03 / S 1000
           2 N 120 / M39 /
           3 N 130 / G94 /
           4 N 140 / G00 / X0/Y0/Z1
           5 N 150 / M08
           6 N 160 / F 120
  
```

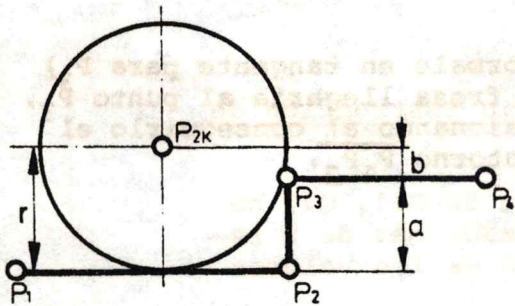
### 6. Alarma de geometría

El computador conoce el contenido del registro precedente y siguiente en el nivel de compensación, por lo que reconoce también lesiones de contorno que se ocasionasen en un registro de atrás o en un registro de adelante y emite alarma.

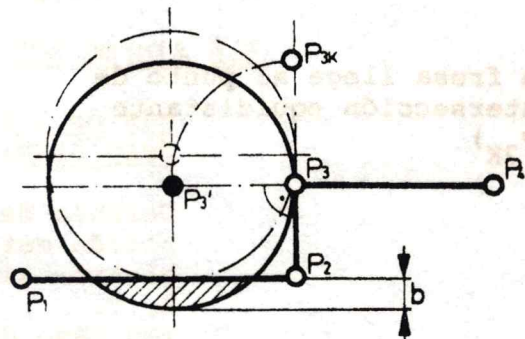
#### 6.1 Escalón menor que el radio de fresa

##### Ejemplo 1: $a < R$

El llegar a las normales de contorno en el punto de destino origina lesiones de contorno en el registro precedente.



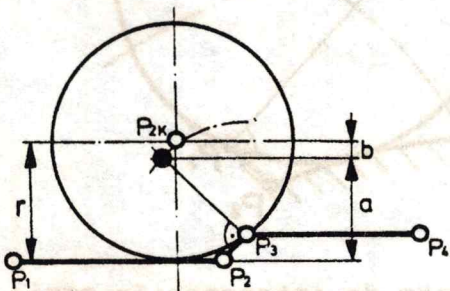
1: La fresa se desplaza hasta alcanzar  $P_{2K}$ .



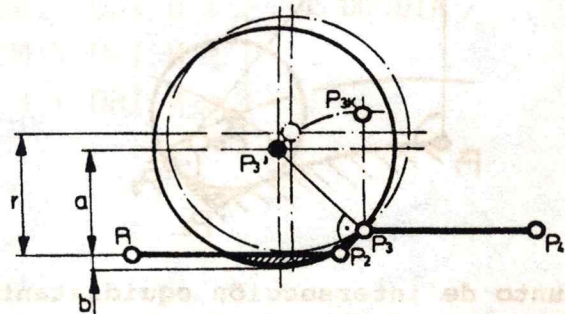
2: La fresa llegaría hasta el punto  $P_3$ , (Normal de contorno para  $\overline{P_2P_3}$  es  $\overline{P_3P_3'}$ ) lesionando al hacerlo el contorno  $\overline{P_1P_2}$ . ALARMA 570

##### Ejemplo 2: $a < R$

Regla:  
 \* "a" tiene que ser mayor o igual que  $R \cdot (1 - \cos \alpha)$ .



1: La fresa llega a  $P_{2K}$

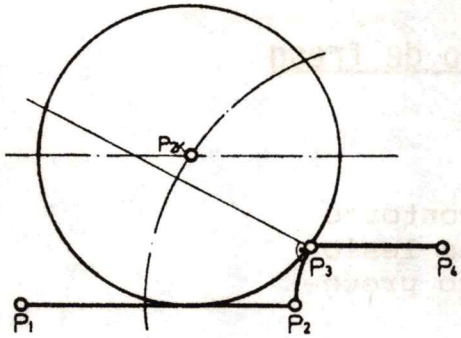


2: La fresa llegaría hasta la normal para  $\overline{P_2P_3}$ . Lesión de contorno en  $\overline{P_1P_2}$

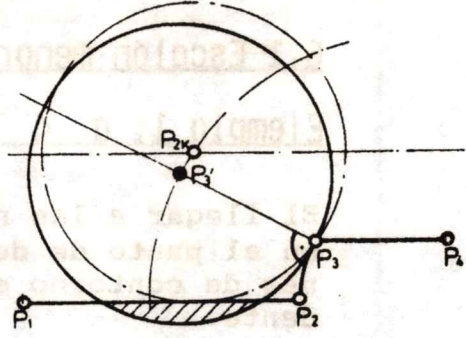
--> ALARMA 570

6.2 Pequeños arcos de círculo en comparación con el radio de fresa ALARM 570

Ejemplo 1:



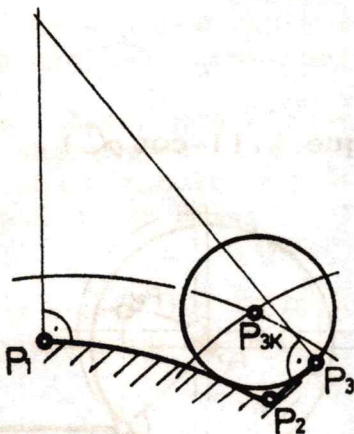
La fresa llega al punto de intersección equidistante (P<sub>2K</sub>)



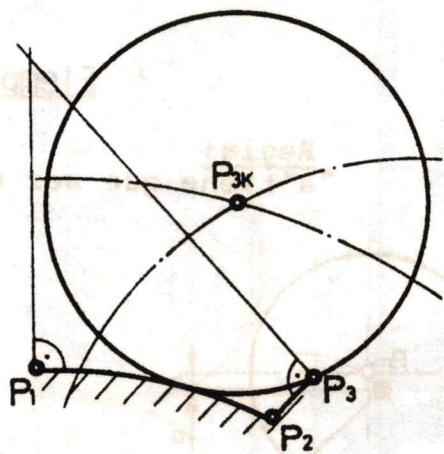
(Normale en tangente para P<sub>3</sub>)  
La fresa llegaría al punto P<sub>3</sub>, lesionando al conseguirlo el contorno P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>.

Ejemplo 2:

Cortos arcos de círculo en comparación con el diámetro de fresa



El punto de intersección equidistante se encuentra dentro de las dos normales sobre los puntos P<sub>1</sub> y P<sub>3</sub> → NINGUNA ALARMA 570.



El punto de intersección equidistante se encuentra fuera de las dos normales sobre los puntos P<sub>1</sub> y P<sub>3</sub>. → ALARMA 570.

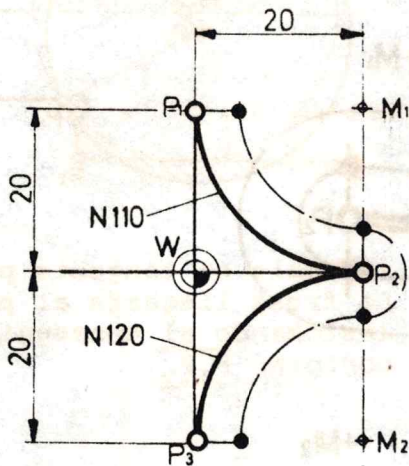
6.3 Lesiones del contorno en arcos de círculo

En caso de configuraciones geométricas desfavorables ya las imprecisiones mínimas de las indicaciones sobre punto central dan lugar a lesiones del contorno.

Por consiguiente:

Introducir la coordenada del punto central determinante con plena exactitud, pero mayor en casos límite.

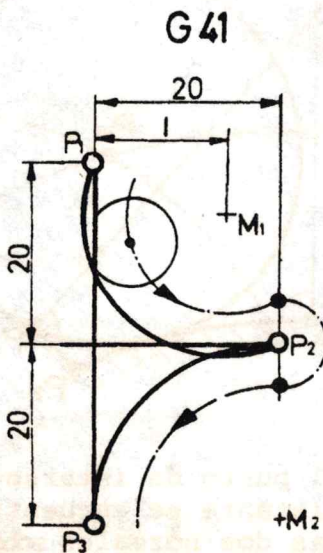
Ejemplo 1:



```
N.... /G41
N 100/G01/X0/Y20./Z0
N 110/G03/X20./Y0/(Z0)/I20./J0
N 120/G03/X0/Y-20./ (Z0)/I0/J-20.
N 130
```

Se acaba correctamente el contorno. Está indicada exactamente la coordenada del punto central.

Valores inexactos del punto central



La magnitud del radio está determinada por la descripción del punto central.

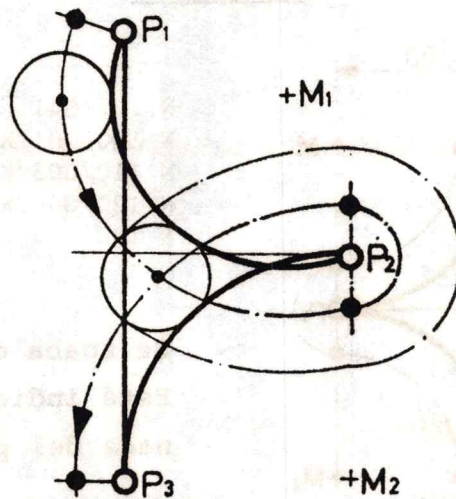
Se ocasionaría una lesión del contorno en P<sub>1</sub> - P<sub>2</sub> si la coordenada del punto central se indica demasiado pequeña (p.ej., I = 19,998 mm en lugar de I = 20.000 mm).

Se emite Alarma 570 puesto que el control conoce el contenido del registro siguiente.

El rincón se convierte en una esquina si se programa el mismo contorno con G42.

Consecuencia: Considerable lesión del contorno

G42



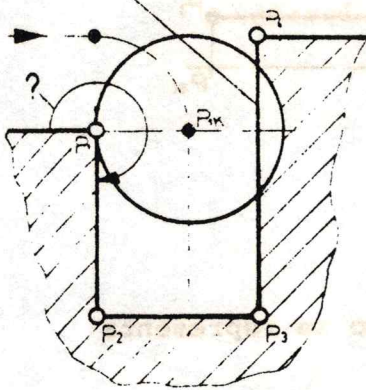
Por consiguiente:

Introducir la coordenada de punto central determinante con toda exactitud, pero mayor en casos límite.

### 6.4 Lesiones reconocibles e irreconocibles del contorno

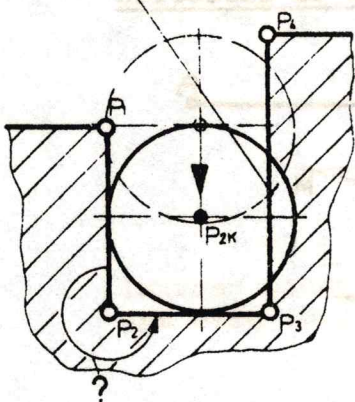
La fresa se desplaza hasta alcanzar el punto de intersección de las equidistantes.

No reconocible



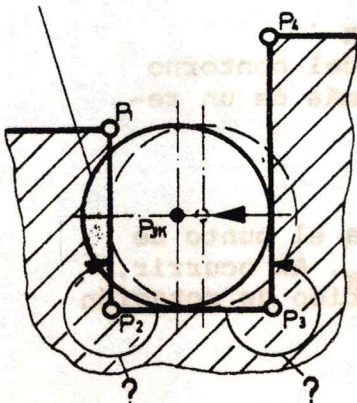
La fresa se desplaza a  $P_{1K}$ , lesiones de contorno  $P_3P_4$  no reconocibles porque hay dos registros de antemano.

No reconocible



La fresa se desplaza a  $P_{2K}$ , lesión de contorno  $P_3P_4$  no reconocible.

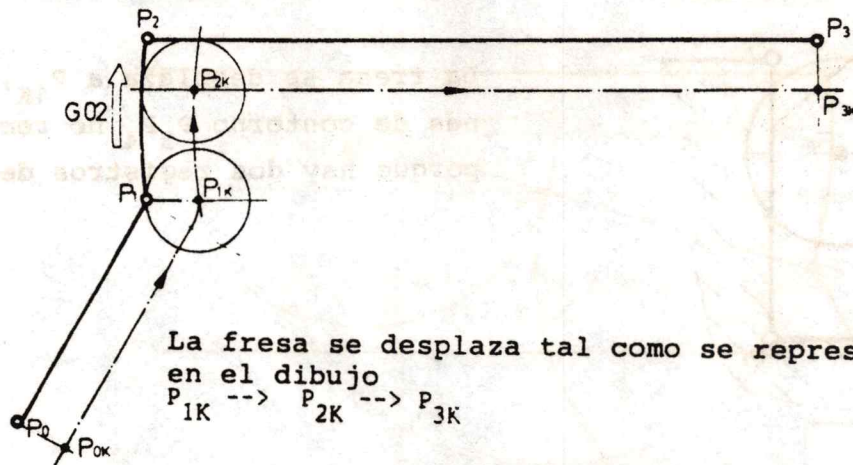
Reconocible



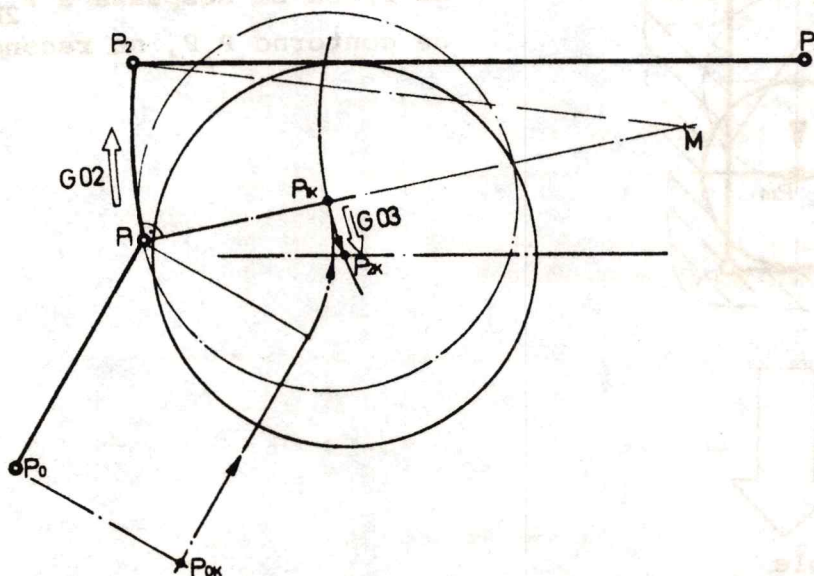
La fresa llegaría hasta  $P_{3K}$ , lesión de contorno  $P_1P_2$  reconocible, por consiguiente ALARMA.

## 6.5 Diversos radios de fresa con contorno igual (casos teóricos de alarma)

1. La fresa se desplaza tal como se representa en el dibujo



2. Longitud de arco de círculo pequeña en comparación con el radio de fresa  $\rightarrow$  Inversión de la dirección  $G02 \rightarrow G03$



La fresa se desplaza al punto  $P_{1K}$ .

No se puede reconocer la lesión del contorno del tramo  $P_2P_3$  porque  $P_2P_3$  está más de un registro por delante.

-  $P_{1K} \dashrightarrow P_{2K}$

La fresa tendría que llegar hasta el punto de intersección de equidistantes  $P_{2K}$ . Al ocurrir, tiene lugar la inversión del sentido de rotación de  $G02$  a  $G03 \dashrightarrow$  ALARMA 180.



## G53 - G59 Desplazamientos del punto cero con registro de desplazamiento de posición

Los valores de desplazamiento X, Y, Z se escriben en el registro de desplazamiento de posición.

El sistema de coordenadas se puede desplazar con G54, G55, G57, G58, G59 desde el punto cero de la máquina o desde un punto cero elegido por el usuario.

Con G53 se suprime el desplazamiento de G54, G55.

Con G56 se suprime el desplazamiento de G57, G58, G59.

### Clasificación por grupos

Grupo 3	G53	Supresión de G54, G55
	G54 ≐ 1	Llamada de registros 1, 2 de desplazamiento de posición.
	G55 ≐ 2	
Grupo 5	G56	Supresión de G57, G58, G59
	G57 ≐ 3	
	G58 ≐ 4	Llamada de registros 3,4,5 de desplazamiento de posición.
	G59 ≐ 5	

#### La tecla PSO en el control

PSO es la abreviatura de la expresión inglesa "Position Shift Offset".

PSO significa desplazamiento de posición - se refiere al desplazamiento de posición del punto cero.

Para más detalles, véase le capítulo Desplazamiento del punto cero!

## G70 Indicaciones de cotas en pulgadas

## G71 Indicaciones de cotas en mm

Efecto: Comienzo de programa

- \* Los programas se pueden escribir en cotas métricas y de pulgadas.
- \* G70/G71 son instrucciones de auto-retención del mismo grupo:

Estado de puesta en servicio del EMCOTRONIC  
TM 02 = G71

Todas las dimensiones se computan como métricas aunque no se programe ningún G71.

Caso de que se programe G70 ó G71, en tal caso se tiene que encontrar en el primer registro de un programa principal, sino Alarma 390.

### Variación del estado de puesta en servicio

El usuario puede variar el estado de puesta en servicio (G71) en el modo de servicio MON a G70.  
Véase Monitor del operador (MON).

### Advertencia:

- \* Al cargar programas métricos ha de estar activa G71.
- \* Al cargar programas en pulgadas ha de estar activa G70.

## Figuras de taladrado

- Explicaciones generales G72 - G75/1
- Explicaciones previas sobre el parámetro D7 G72 - G75/2
- 1. Figuras de taladrado circulares (G72/G73) G72 - G75/3 - G72 -G75/8
  - 1.1 Parte de definición - Figura de taladrado circular (G72) G72 - G75/3
    - Explicaciones sobre los parámetros de la parte de definición - Figura de taladrado circular G72 - G75/4 - G72 - G75/6
  - 1.2 Parte de ejecución - Figura de taladrado circular (G73) G72 - G75/7
  - Ejemplo de G72/G73 G72 - G75/8
- 2. Figuras de taladrado rectangulares (G74/G75) G72 - G75/9 - G72 -G75/13
  - 2.1 Parte de definición - Figuras de taladrado rectangulares (G74) G72 - G75/9
    - Explicaciones sobre los parámetros de la parte de definición - Figura de taladrado rectangular G72 - G75/10 - G72 -G75/11
  - 2.2 Parte de ejecución - Figura de taladrado rectangular (G75) G72 - G75/12
  - Ejemplo de G74/G75 G72 - G75/13

## Figuras de taladrado

### Explicaciones generales:

La programación de una figura de taladrado consta de dos partes:

- Parte de definición
- Parte de ejecución

### Parte de definición:

En la parte de definición se programan indicaciones sobre posición y cantidad de elementos de la figura de taladrado.

### Advertencias:

- La parte de definición ha de estar en el programa de NC antes que la parte de ejecución.
- La parte de definición es activa hasta que se sobregraba por una nueva definición.

### Parte de ejecución:

La parte de ejecución consta de llamada de ejecución y descripción del elemento de la figura de taladrado. Como elementos de la figura de taladrado son admisibles todos los ciclos de taladrado y fresado.

### Advertencia:

- Los elementos de la figura de taladrado (incluidos todos los parámetros) sólo pueden ser programados en dirección Z (W).

### Clasificación de las figuras de taladrado:

Las figuras de taladrado se clasifican en:

1. Figuras de taladrado circulares (G72/G73)
2. Figuras de taladrado rectangulares (G74/G75)

Explicaciones previas sobre el parámetro D7:Parámetro D7:

Una definición ha de ser programada completa con todos los parámetros. Con el parámetro D7 existe la posibilidad de adoptar en el programa de NC parámetros y contenidos de parámetros de una definición precedente.

Empleo de D7:

Por programación de  $D7 = 1$  en la parte de definición, en esta parte de definición no se adoptan de un registro de definición precedente los parámetros y contenidos de parámetros no programados.

Prerrequisito:

Ha de existir ya una definición en el programa de NC.

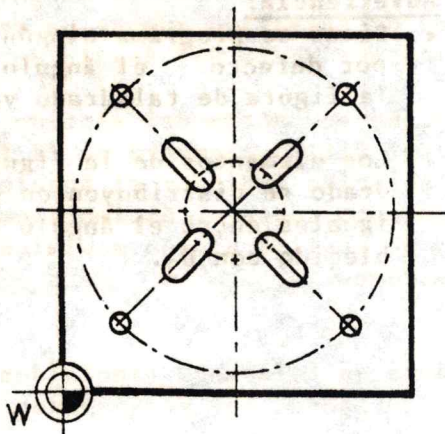
Dimensiones de entrada: [ ]Advertencias:

- Con el parámetro D7 sólo se pueden adoptar parámetros. No se pueden adoptar de definiciones precedentes los valores de las coordenadas X(U), Y(V), Z(W).
- Si se ha programado en una definición precedente un parámetro que está marcado con Opción por defecto con  $D7 = 1$  se adopta este valor del parámetro y no el valor por defecto del parámetro.
- Si no se programa ningún D7 o se programa  $D7 = 0$  opción por defecto no se produce ninguna adopción de parámetros.

**Parámetro D<sub>7</sub>:**

Con el parámetro D<sub>7</sub> se pueden adoptar parámetros y valores de parámetros de definiciones precedentes.  
Ver explicaciones anteriores sobre el parámetro D<sub>7</sub>.

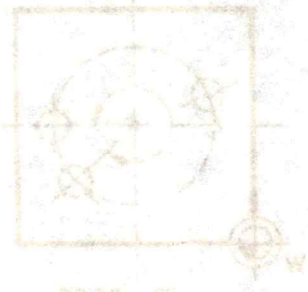
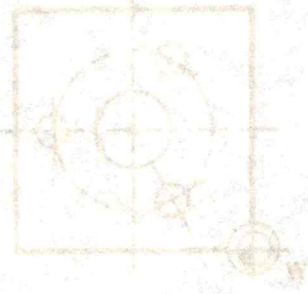
**Dimensión de entrada:** [ ]

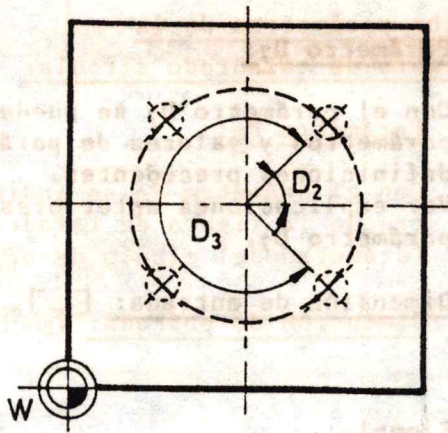


**Ejemplo:**

- N.../...
- N.../G72/X/Y/P<sub>0</sub>/D<sub>0</sub>/D<sub>2</sub>/D<sub>3</sub>
- N.../...
- N.../G73/G89/Z/.....
- N.../...
- N.../G72/X/Y/P<sub>0</sub>/D<sub>7</sub> = 1
- N.../.....
- N.../G73/G82/Z/...
- N.../.....

Los parámetros D<sub>0</sub>, D<sub>2</sub> y D<sub>3</sub> establecidos en este registro de definición se adoptan en el segundo registro de definición en caso de D<sub>7</sub> = 1.



**Parámetro D<sub>3</sub>:**

Con el parámetro D<sub>3</sub> se indica el ángulo total de la figura de taladrado desde el eje establecido con D<sub>2</sub>.

Campo de entrada: 0 - 3600

Dimensión de entrada: [Grados(°) x 10]

**Advertencia:**

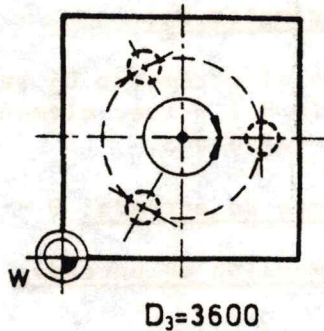
- Si no se programa ningún D<sub>3</sub> opción por defecto el ángulo total de la figura de taladrado vale 360°.
- Los elementos de la figura de taladrado se distribuyen en partes iguales entre el ángulo total establecido con D<sub>3</sub>.

**Diferenciación de las figuras de taladrado:**

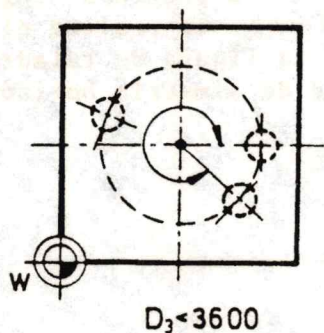
En la distribución de los elementos en la circunferencia hay que distinguir los siguientes casos:

**Figura de taladrado cerrada:**

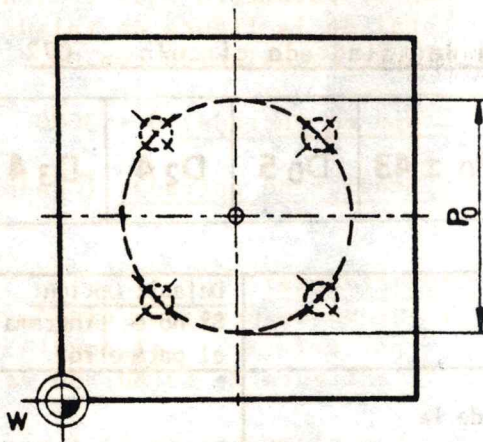
$$D_3 = 3600$$

**Figura de taladrado abierta:**

$$D_3 < 3600$$



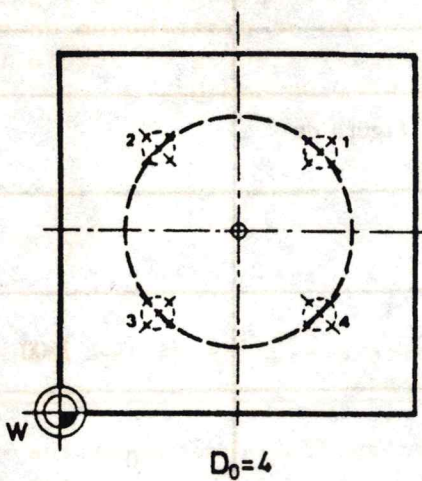
Explicaciones sobre los parámetros de la parte de definición de la figura de taladrado circular



Parámetro P0:

Con el parámetro P0 se indica el diámetro de la figura de taladrado circular (diámetro del círculo de orificios).

Dimensión de entrada: [mm]

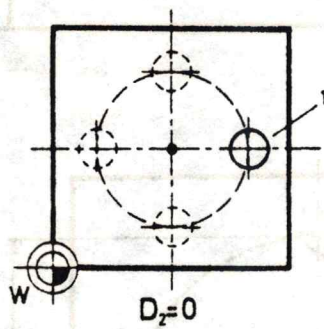
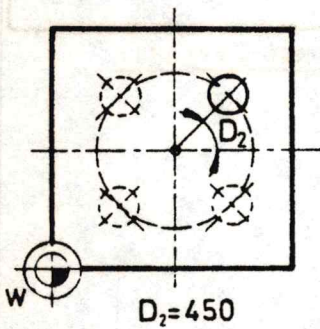


Parámetro D0:

Con el parámetro D0 se indica la cantidad de elementos de la figura de taladrado.

Como elementos de la figura de taladrado son admisibles todos los ciclos de taladrado y fresado.

Dimensión de entrada: [ ]



Parámetro D2:

Con el parámetro D2 se programa el ángulo del primer elemento de la figura de taladrado.

Campo de entrada: 0 - 3600

Dimensión de entrada: [Grados(°) x 10]

Advertencia:

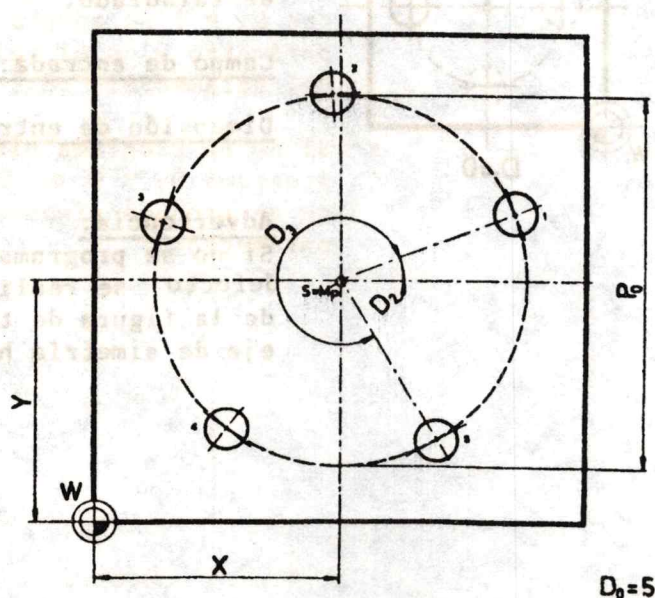
Si no se programa ningún D2, opción por defecto se realiza el primer elemento de la figura de taladrado (1) en el eje de simetría horizontal (0°).

## 1. Figuras de taladrado circulares (G72/G73)

## 1.1 Parte de definición - Figura de taladrado circular - G72

N 4	<b>G72</b>	X U $\pm 43$	Y V $\pm 43$	P0 $\pm 43$	D0 5	D2 4	D3 4	D7 1
-----	------------	-----------------	-----------------	-------------	------	------	------	------

DIRECCIONES	UNIDAD	DESCRIPCION	Default Option: Si no se programa el parámetro
X,U Y,V	[mm]	Coordenadas del centro de la figura de taladrado	
P0	[mm]	Diámetro del círculo	
D0	[ ]	Cantidad de elementos de la figura de taladrado	
D2	[Grados(°) x 10]	<u>Angulo de comienzo</u> D2: 0 - 3600	0
D3	[Grados(°) x 10]	<u>Angulo total</u> D3: 0 - 3600	3600
D7	[ ]	<u>Adopción de parámetros:</u> D7 = 0...ninguna adopción D7 = 1...Adopción	0



Parte de mando de ejecución de la figura de taladrado circular G73Transcurso de la mecanización:

Al ejecutarse el programa de NC comienza la mecanización con el elemento de la figura de taladrado que se ha establecido en la parte de definición por medio del ángulo de comienzo  $D_2$ .

Se continúa la mecanización en contra del sentido horario. Después de realización del último elemento de la figura de taladrado que se ha establecido mediante el ángulo total  $D_3$ , queda detenida la herramienta sobre el último elemento de la figura de taladrado. No se realiza ningún movimiento de retroceso al punto de comienzo.

Advertencia:

Los elementos de la figura de taladrado (incluidos todos los parámetros del ciclo) sólo pueden ser programados en dirección Z(W).

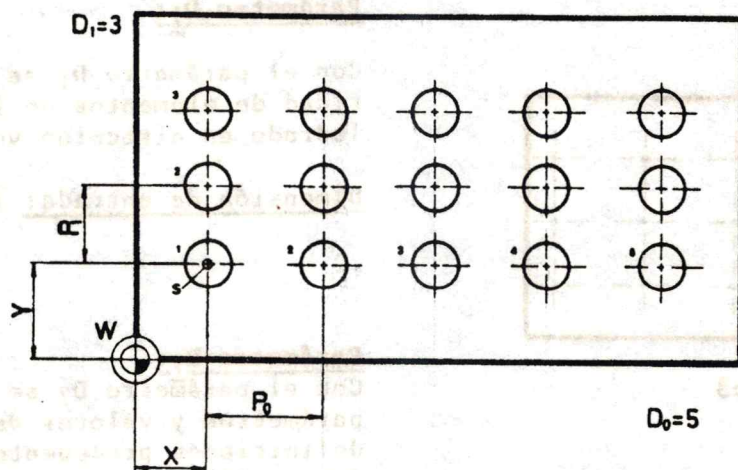


## 2. Figuras de taladrado rectangulares

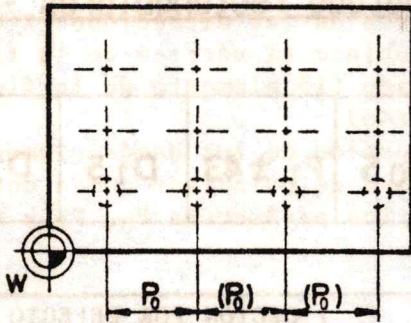
### 2.1 Parte de definición - Figuras de taladrado rectangulares - G74

N 4	<b>G74</b>	X U $\pm 43$	Y V $\pm 43$	P <sub>0</sub> $\pm 43$	D <sub>0</sub> 5	P <sub>1</sub> $\pm 43$	D <sub>1</sub> 5	D <sub>7</sub> 1
-----	------------	-----------------	-----------------	-------------------------	------------------	-------------------------	------------------	------------------

DIRECCIONES	UNIDAD	DESCRIPCION	OPCION POR DEFECTO Si no se programa el parámetro
X,U Y,V	[mm]	Coordenadas del primer elemento de la figura de taladrado (vértice de la figura de taladrado)	
P <sub>0</sub>	[mm]	Separación horizontal	
D <sub>0</sub>	[ ]	Cantidad horizontal de elementos de la figura de taladrado	
P <sub>1</sub>	[mm]	Separación vertical	
D <sub>1</sub>	[ ]	Cantidad vertical de elementos de la figura de taladrado	
D <sub>7</sub>	[ ]	<u>Adopción de parámetros:</u> D <sub>7</sub> = 0...ninguna adopción D <sub>7</sub> = 1...Adopción	0



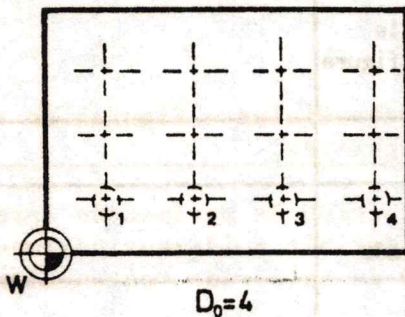
Explicaciones sobre los parámetros de la parte de definición - Figura de taladrado rectangular



Parámetro  $P_0$ :

Con el parámetro  $P_0$  se indica la separación horizontal constante entre los diferentes elementos de la figura de taladrado.

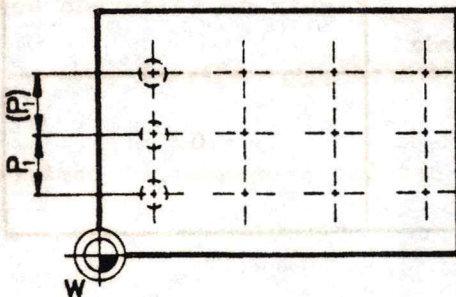
Dimensión de entrada: [mm]



Parámetro  $D_0$ :

Con el parámetro  $D_0$  se indica la cantidad de elementos de la figura de taladrado en dirección horizontal.

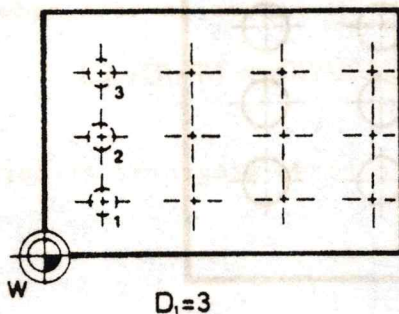
Dimensión de entrada: [ ]



Parámetro  $P_1$ :

Con el parámetro  $P_1$  se indica la separación vertical constante entre los diferentes elementos de la figura de taladrado.

Dimensión de entrada: [mm]



Parámetro  $D_1$ :

Con el parámetro  $D_1$  se indica la cantidad de elementos de la figura de taladrado en dirección vertical.

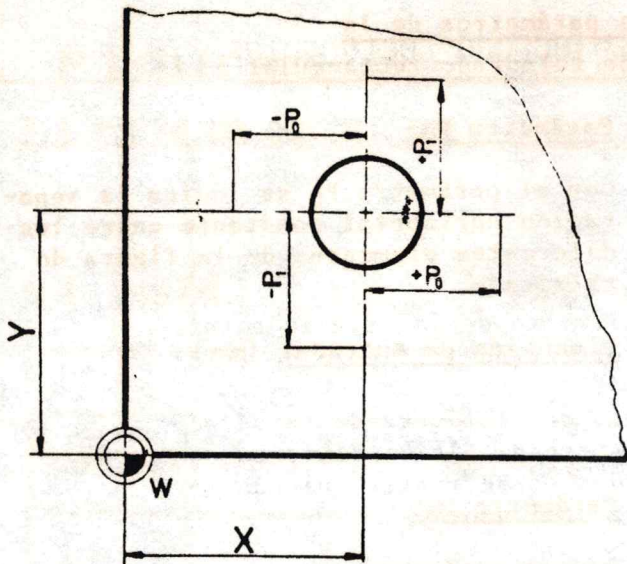
Dimensión de entrada: [ ]

Parámetro  $D_7$ :

Con el parámetro  $D_7$  se pueden adoptar parámetros y valores de parámetros de definiciones precedentes.

Ver explicaciones anteriores sobre el parámetro  $D_7$ .

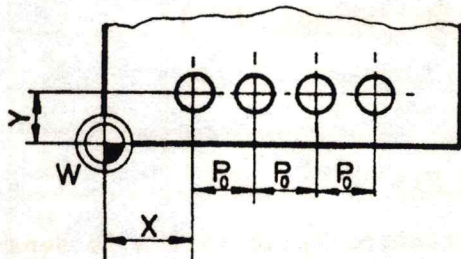
Dimensión de entrada: [ ]



Situación de los elementos de la figura de taladrado:

Con ayuda de las direcciones X(U), Y(V) se establece el vértice de la figura de taladrado (1º elemento de la figura de taladrado).

La situación de los demás elementos de la figura de taladrado queda determinada por los parámetros  $P_0$ ,  $P_1$  y su signo.



Casos especiales - Figuras de taladrado rectangulares:

Por elección de parámetros apropiada se puede definir unidimensionalmente la figura de taladrado rectangular.

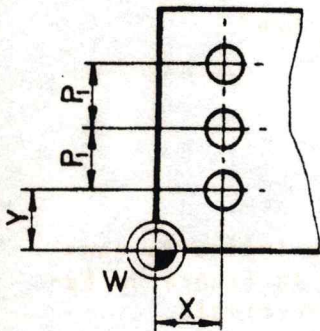
Ejemplo 1: Figura de taladrado horizontal

N.../....

N.../G74/X/Y/P<sub>0</sub>/D<sub>0</sub> = 4/D<sub>1</sub> = 1

N.../....

No es preciso programar el parámetro  $P_1$ .



Ejemplo 2: Figura de taladrado vertical

N.../....

N.../G74/X/Y/D<sub>0</sub> = 1/P<sub>1</sub>/D<sub>1</sub> = 3

N.../....

No es preciso programar el parámetro  $P_0$ .

## 2.2 Parte de ejecución - Figura de taladrado rectangular G75

N 4

G75

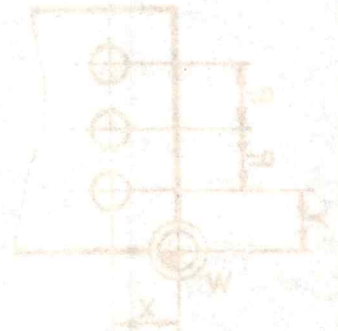
### Transcurso de la mecanización:

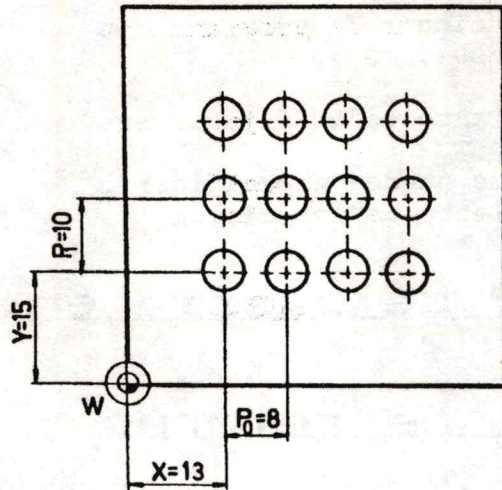
La ejecución comienza con el elemento de la figura de taladrado que está situado en el vértice de la figura de taladrado.

Después de la ejecución completa de la figura de taladrado queda detenida la herramienta sobre el último elemento realizado de la figura de taladrado. No se realiza ningún movimiento de retroceso al punto de comienzo.

### Advertencia:

Los elementos de la figura de taladrado (incluidos todos los parámetros del ciclo) sólo pueden ser programados en dirección Z(W).



Ejemplos de G74/G75

Profundidad de taladrado: 10mm

Programación absoluta:

N..../....

N..../G00/Z5,000

N..../G74/X13,000/Y15,000/P<sub>0</sub> = 8,000/  
P<sub>1</sub> = 10,000/D<sub>0</sub> = 4/D<sub>1</sub> = 3/D<sub>7</sub> = 0

N..../....

N..../G75/G82/Z-10.000/D<sub>4</sub> = 50/F....

## LOS CICLOS G81 - G89

\* Los ciclos son simplificaciones de programación y combinaciones de G00, G01, G04.

\* Los desarrollos de movimiento están fijados según la función G.

Con los parámetros P, D se pueden especificar los desarrollos de movimiento de los ciclos.

### G98 Retorno a nivel de puesta en marcha

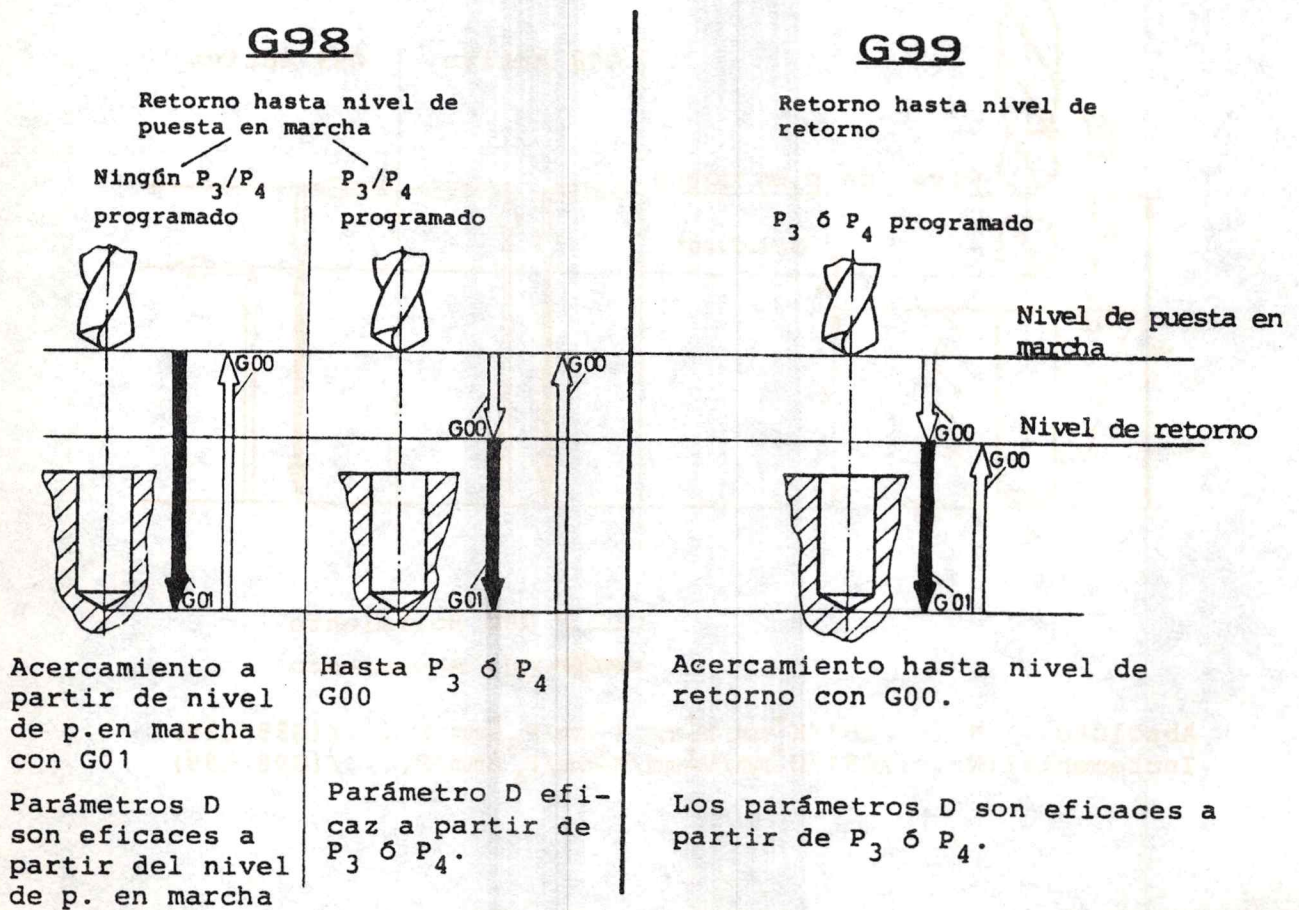
### G99 Retorno a nivel de retorno

Con G99 activo:

En ciclos se puede definir un nivel de retorno con P<sub>3</sub> ó P<sub>4</sub>.

Esto tiene motivos prácticos. En las páginas siguientes se describe detalladamente.

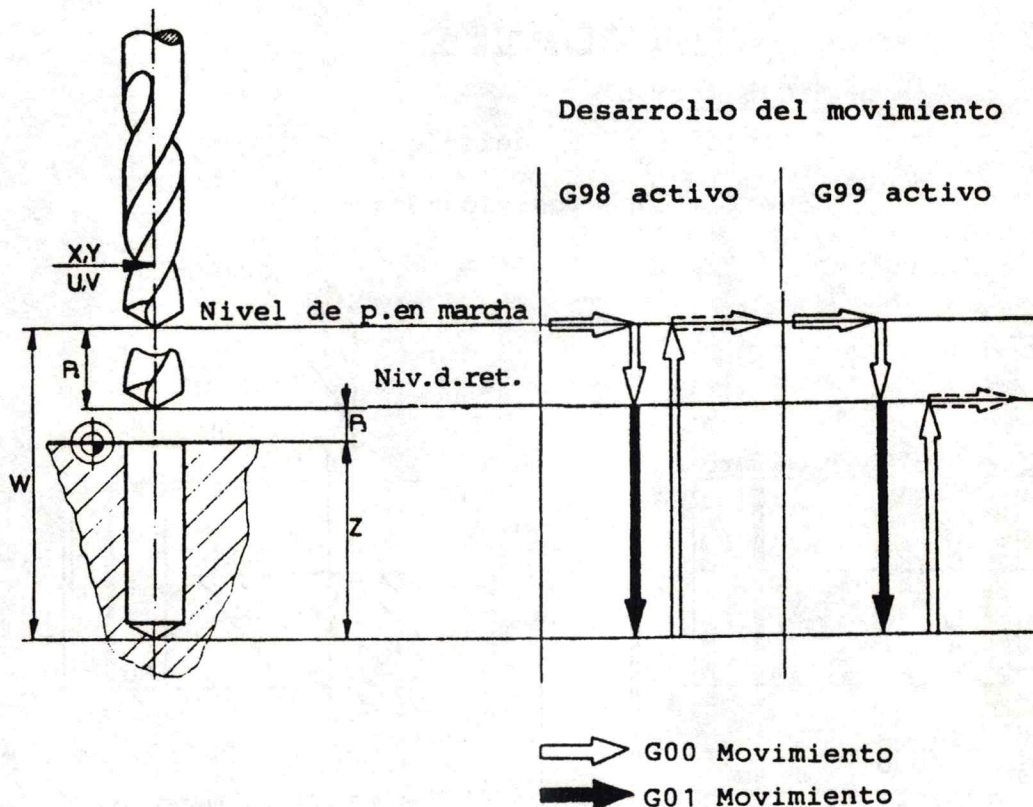
El parámetro D<sub>3</sub> sólo es eficaz a partir del nivel de retorno si está definido el nivel de retorno. (Esto es válido también en G98 activo).



G81 Ciclo de taladrar

N4	G81	X±43	Y±43	Z±43	P <sub>3</sub> ±43	F4
		U±43	V±43	W±43	P <sub>4</sub> ±43	

- G98            Retorno a nivel de p. en marcha
- G99            Retorno a nivel de retorno
- X, Y (mm)    Recorrido de desplazamiento a nivel XY
- (U, V) (mm)
- Z (W) (mm)   Profundidad de taladrar
- P<sub>3</sub> (mm)      Cota Z absoluta (desde la superficie cero)
- P<sub>4</sub> (mm)      Cota Z incremental (desde el nivel de puesta en marcha)



Absoluto: N.... / G81 / X<sup>±</sup>mm / Y<sup>±</sup>mm / Z<sup>±</sup>mm / P<sub>3</sub><sup>±</sup>mm / F.... / (G98 / G99)  
 Incremental: N.... / G81 / U<sup>±</sup>mm / V<sup>±</sup>mm / W<sup>±</sup>mm / P<sub>4</sub><sup>±</sup>mm / F.... / (G98 / G99)

Las posibilidades de programación de los ciclos: Ejemplos

Ejemplo 1: \*/G98 activo

\* Ningún  $P_3/P_4$  definido

\* Herramienta posicionada en nivel XY

Ejemplo 2: G98 activo

 $P_3$  ó  $P_4$  definido

Herramienta posicionada a nivel XY

Ejemplo 3: G99 activo

 $P_3$  ó  $P_4$  definido

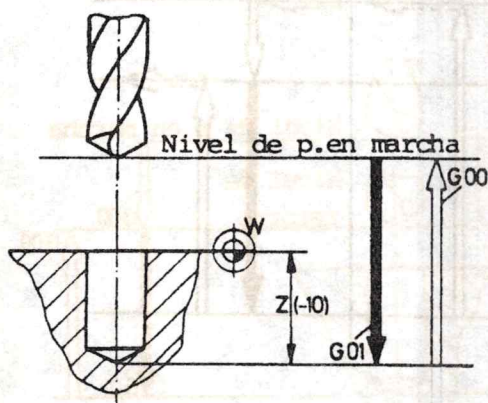
Herramienta posicionada en nivel XY

Ejemplo 4: Programación X, Y adicional en el registro de ciclo.

G81 / Ejemplo 1\* G98 activo\* Ningún  $P_3$  ó  $P_4$  definido

\* Herramienta posicionada en XY.

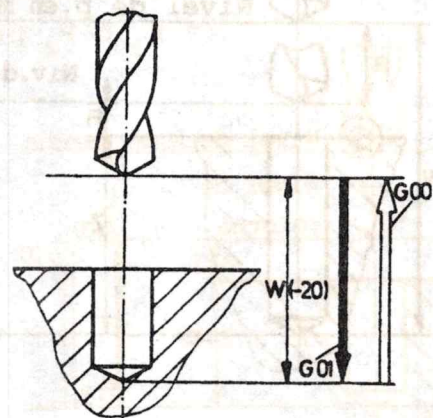
Absoluto



N..../G98

N 100/G81/Z-10./F....

Incremental

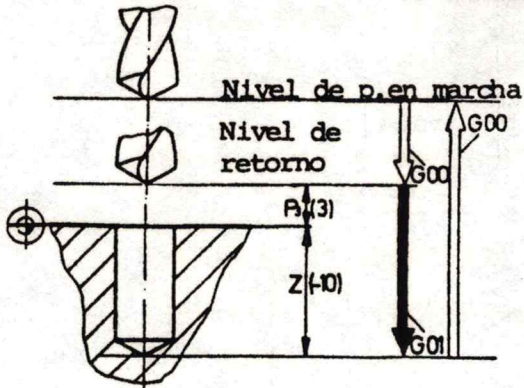


N..../G98

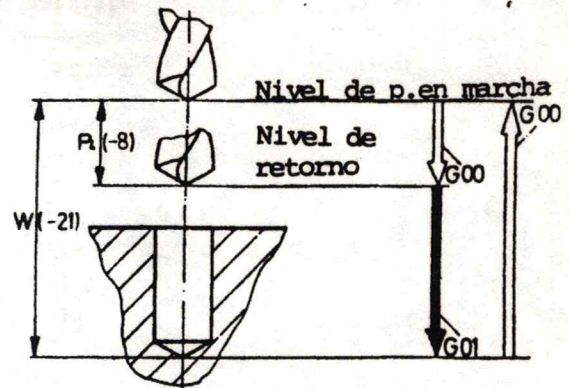
N 100/G81/ W-20./F....

G81 / Ejemplo 2

- \* G98 activo
- \*  $P_3$  ó  $P_4$  programado
- \* Herramienta posicionada en XY



N.... /G98  
N 100/G81/Z-10./P<sub>3</sub> 3/F....

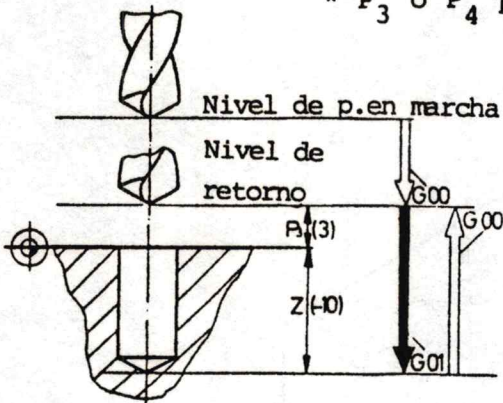


N.... /G98  
N 100/G81/W-21./P<sub>4</sub>-8/F....

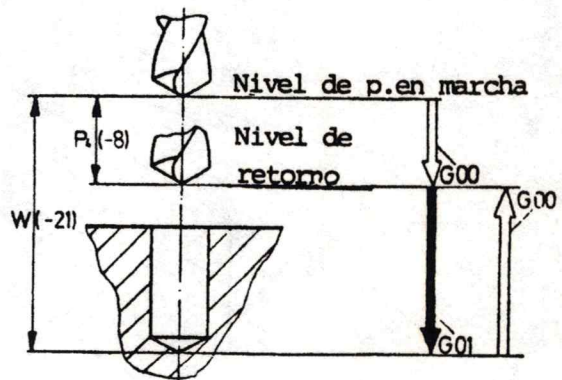
El movimiento de acercamiento tiene lugar hasta  $P_3$  ó  $P_4$  con G00  
Retorno hasta el nivel de puesta en marcha (G98 activo)

G81 / Ejemplo 3

- \* G99 activo
- \* Herramienta posicionada en nivel XY
- \*  $P_3$  ó  $P_4$  programado



N.... /G99  
N 100/G81/Z-10./P<sub>3</sub> 3./F....



N.... /G99  
N 100/G81/W-21./P<sub>4</sub>-8./F....

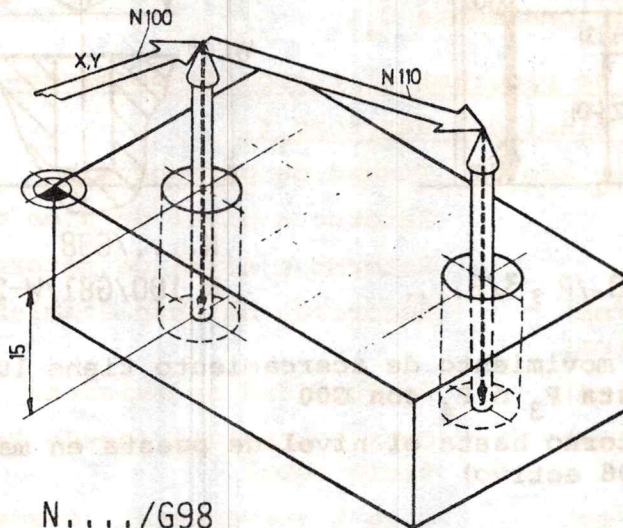
Acercamiento hasta  $P_3$  ó  $P_4$  con G00  
Retorno hasta nivel de retorno puesto que G99 es activo.

G81 / Ejemplo 4

En el registro de ciclo se puede programar también el movimiento de desplazamiento en el nivel XY hasta la inmersión en dirección Z.

G81 / Ejemplo 4.1

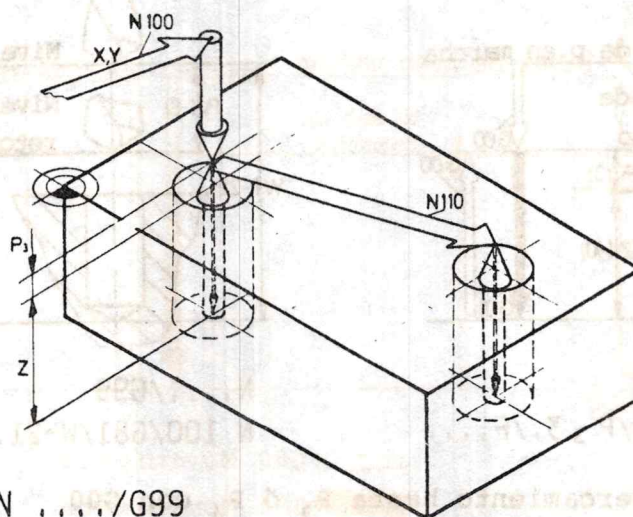
- G98 activo
- Ningún P<sub>3</sub> P<sub>4</sub> programada



```
N.... /G98
N 100/G81/X 10./Y 10./Z-15/F....
N 110/ /X 40./Y 20./
```

G81 / Ejemplo 4.2

G99 activo



```
N.... /G99
N 100/G81/X 10./Y 10./Z-15/P3 2,5/F....
N 110/ /X 40./Y 20./
```

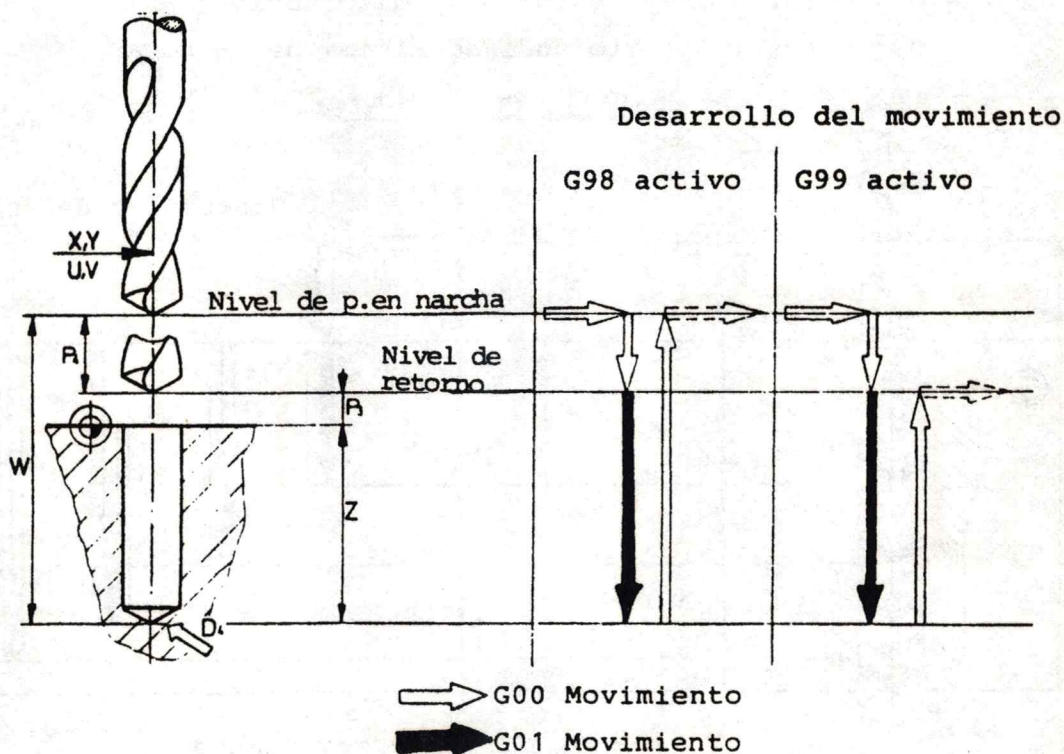
## G82 Ciclo de taladrar con tiempo de permanencia

N4	G82	X±43	Y±43	Z±43	P <sub>3</sub> ±43	D <sub>4</sub> 5	F4
		U±43	V±43	W±43	P <sub>4</sub> ±43		

Parámetros y programación igual que G81 pero adicionalmente D<sub>4</sub>.

Bajo D<sub>4</sub> se programa el tiempo de permanencia al final del descenso Z.

- D<sub>4</sub> ( $\frac{1}{10}$  seg.)      Tiempo de permanencia
- G98                      Retorno a nivel de p.en marcha
- G99                      Retorno a nivel de retorno
- X,Y (mm)              Recorrido de desplazamiento a nivel XY
- (U,V) (mm)
- Z(W) (mm)            Profundidad de taladrar
- P<sub>3</sub> (mm)              Cota Z absoluta (desde la superficie cero)
- P<sub>4</sub> (mm)              Cota Z incremental (desde el nivel cero)



**Absoluto:**      N.../G82/X±mm/Y±mm/Z±mm/D<sub>4</sub> 1/10 sec./F.../(G98/G99)

**Incremental:** N.../G82/U±mm/V±mm/W±mm/D<sub>4</sub> 1/10 sec./F.../(G98/G99)

# G83 Ciclo de taladra

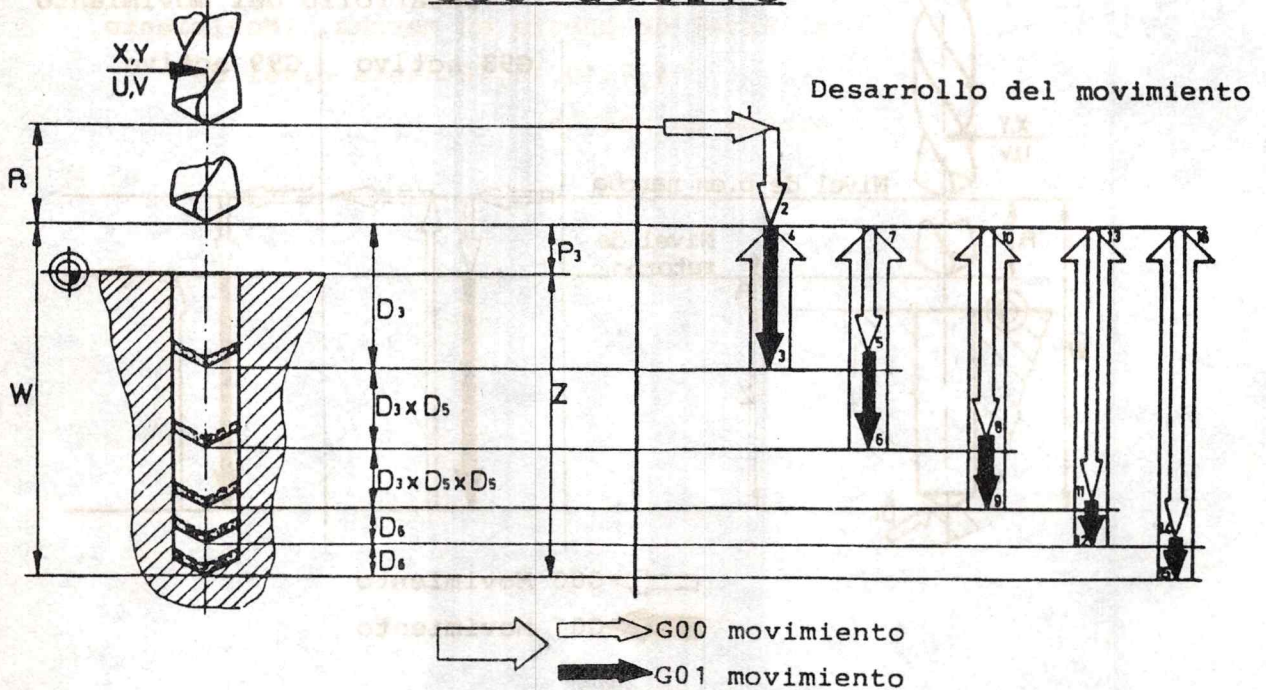
## Taladrar agujero profundo con extracción

N4	G83	X±43	Y±43	Z±43	P <sub>3</sub> ±43	D <sub>3</sub> 5	D <sub>5</sub> 3	D <sub>6</sub> 7	F4
		U±43	V±43	W±43	P <sub>4</sub> ±43				

Programación y parámetros igual que G81 pero adicionalmente D<sub>3</sub>/D<sub>5</sub>/D<sub>6</sub>.

- G98 Retorno a nivel de puesta en marcha
- G99 Retorno a nivel de retorno
- X, Y (mm) Recorrido de desplazamiento a nivel XY
- (U, V) (mm)
- Z (W) (mm) Profundidad de taladrar
- P<sub>3</sub> (mm) Cota Z absoluta (desde superficie cero)
- P<sub>4</sub> (mm) Cota Z incremental (desde el nivel de puesta en marcha)
- D<sub>3</sub> (µm) Profundidad de taladrar para primer corte
- D<sub>4</sub> (1/10 seg.) Tiempo de permanencia
- D<sub>5</sub> (%) % valor para disminución
- D<sub>6</sub> (µm) Profundidad mínima de taladrar

### G99 activo



Absoluto: N.... / G83 / X±mm / Y±mm / Z±mm / P<sub>3</sub> ± mm / D<sub>3</sub> µm / D<sub>5</sub> % / D<sub>6</sub> µm / F.... / (G98 / G99)

Incremental: N.... / G83 / U±mm / V±mm / W±mm / P<sub>4</sub> ± mm / D<sub>3</sub> µm / D<sub>5</sub> % / D<sub>6</sub> µm / F.... / (G98 / G99)

Sobre  $D_3$ : Se taladra sin retorno a la profundidad plena si no está programado ningún valor  $D_3$ .

Sobre  $D_5$ : Ninguna disminución de  $E_3$  si no está programado ningún  $D_5$ .

Sobre  $D_6$ : Se ejecuta la profundidad mínima de taladrado fijada en el monitor de operador (MON) si no está programado ningún  $D_6$ .

Nota: Se computa  $D_3$  desde el nivel de puesta en marcha si no está programado ningún  $P_3$  ó  $P_4$ .

Caso de que en este ejemplo G98 fuese activo, tendría lugar el retorno hasta el nivel de puesta en marcha. (Movimiento ..... 4,7,10,13,16 hasta nivel de puesta en marcha).

## G84 Ciclo de taladrar

### Roscar

N4	G84	X±43	Y±43	Z±43	P <sub>3</sub> ±43	F5
		U±43	V±43	W±43	P <sub>4</sub> ±43	

Programación y parámetros igual que G81.  
Bajo F se tiene que anotar el paso de rosca en  $\mu\text{m}$ .

- G98 Retorno a nivel de p.en marcha
- G99 Retorno a nivel de retorno
- X, Y (mm) Recorrido de desplazamiento a nivel XY  
(U, V) (mm)
- Z (W) (mm) Profundidad de taladrar
- P<sub>3</sub> (mm) Cota Z absoluta (desde la superficie cero)
- P<sub>4</sub> (mm) Cota Z incremental (desde el nivel de puesta en marcha)
- F ( $\mu\text{m}$ ) Paso de rosca

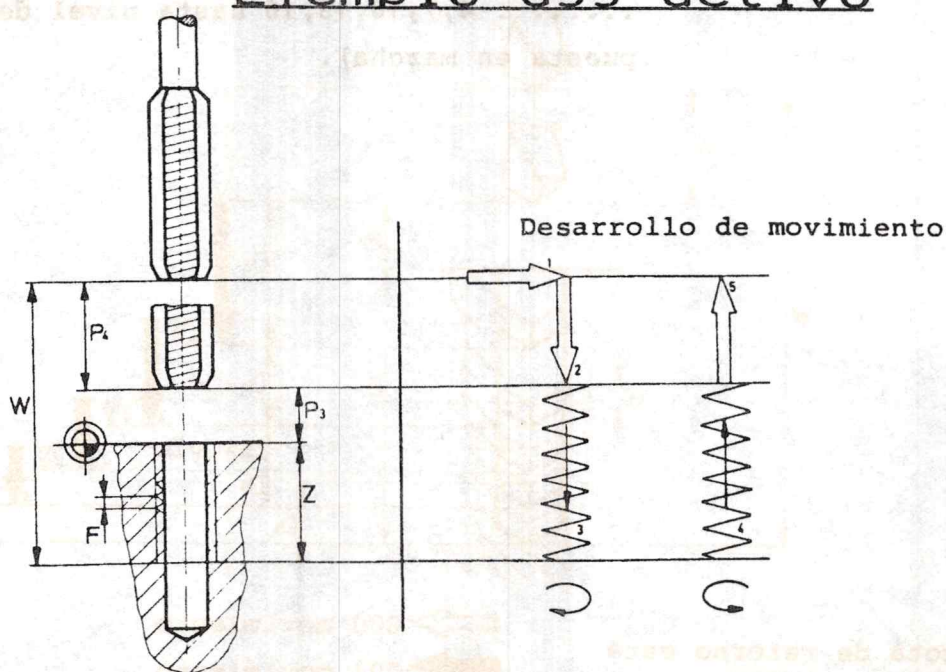
#### Ejecución:

- \* El macho de roscar se desplaza hasta el punto final programado.
- \* Conmutación del sentido de rotación
- \* Trasladarse hacia fuera hasta el nivel de puesta en marcha o de retorno
- \* Conmutación a sentido de rotación programado

#### Programación:

- Igual que G81
- Rosca a derecha M03.
- Rosca a izquierda M04.
- F ( $\mu\text{m}$ ) paso de rosca

### Ejemplo G99 activo



Absoluto: N.... / G84 / X<sup>+</sup>mm / Y<sup>+</sup>mm / Z<sup>+</sup>mm / P<sub>3</sub><sup>+</sup>mm / F $\mu\text{m}$  / (G98/G99)  
 Incremental: N.... / G83 / U<sup>+</sup>mm / V<sup>+</sup>mm / W<sup>+</sup>mm / P<sub>4</sub><sup>+</sup>mm / F $\mu\text{m}$  / (G98/G99)

## G86 Taladrado de agujeros profundos con rotura de la virutas

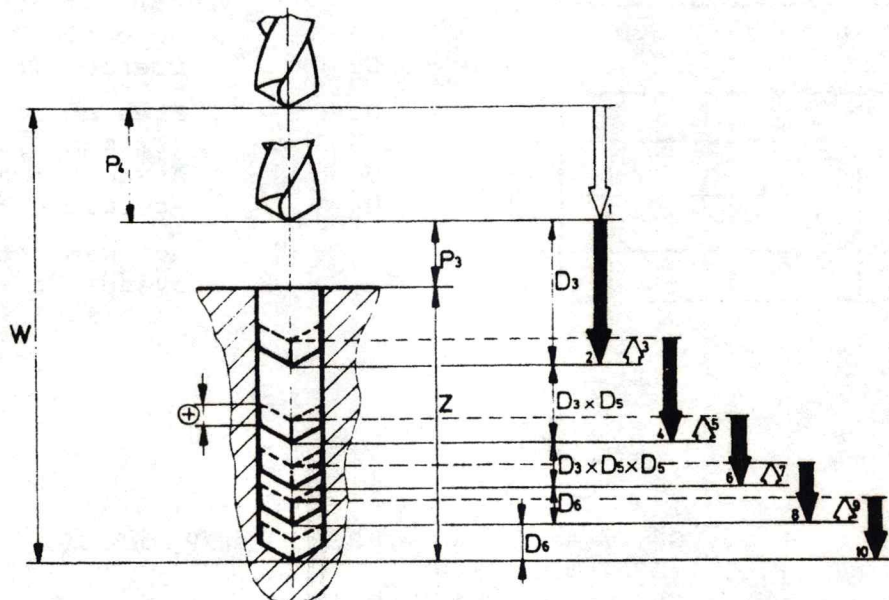
N4	G86	X±43	Y±43	Z±43	P <sub>3</sub> ±43	D <sub>3</sub> 5	D <sub>5</sub> 3	D <sub>6</sub> 7	F4
		U±43	V±43	W±43	P <sub>4</sub> ±43				

Parámetros y programa igual que G83:

- G98                    Retorno a nivel de puesta en marcha
- G99                    Retorno a nivel de retorno
- X,Y    (mm)            Recorrido de desplazamiento a nivel XY
- (U,V) (mm)
- Z(W) (mm)            Profundidad de taladrar
- P<sub>3</sub>    (mm)            Cota Z absoluta (desde la superficie cero)
- P<sub>4</sub>    (mm)            Cota Z incremental (desde el nivel de puesta en marcha)
- D<sub>3</sub>    (µm)            Profundidad de taladrar para primer corte
- D<sub>4</sub> (  $\frac{1}{10}$  seg.)        Tiempo de permanencia
- D<sub>5</sub>    ( % )            % valor para disminución
- D<sub>6</sub>    (µm)            Profundidad mínima de taladrar

Ejecución: La broca se eleva en una cota determinada después de cada paso de taladrar (D<sub>3</sub>, D<sub>3</sub> x D<sub>5</sub> etc.). La cota está fijada bajo D<sub>3</sub> en el monitor de operador.

### G99 activo



⊕ La cota de retorno está fijada en el MON.

→ G00 movimiento  
 → G01 movimiento

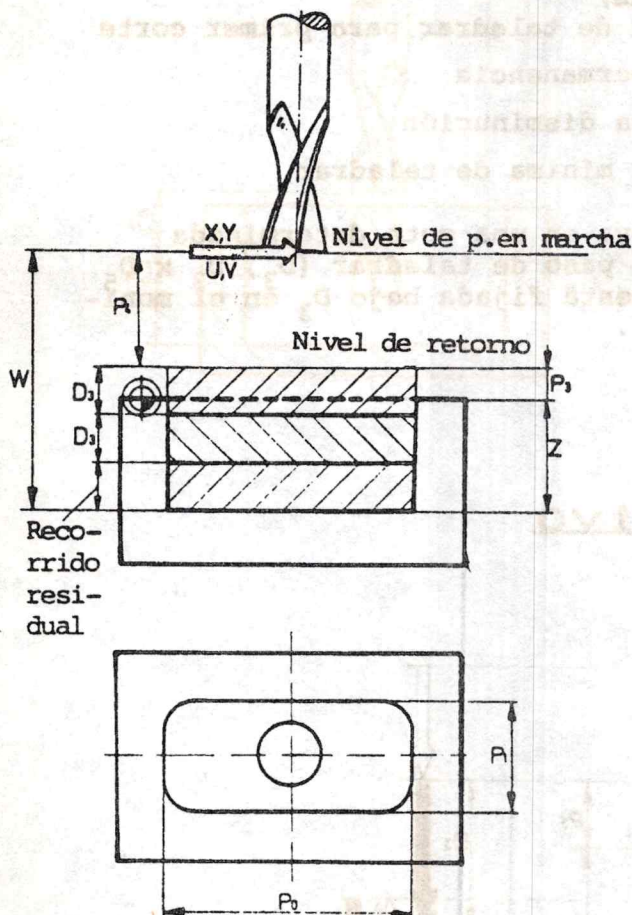
Absoluto: N..../G86/X±mm/Y±mm/Z±mm/P<sub>3</sub>±mm/D<sub>3</sub>µm/D<sub>5</sub>%/D<sub>6</sub>µm/F..../(G98/G99)  
 Invremental: N..../G86/U±mm/V±mm/W±mm/P<sub>4</sub>±mm/D<sub>3</sub>µm/D<sub>5</sub>%/D<sub>6</sub>µm/F..../(G98/G99)

**G87 Ciclo de fresar bolsas****Bolsas rectangular**

N4	G87	X±43 U±43	Y±43 V±43	Z±43 W±43	P <sub>3</sub> ±43 P <sub>4</sub> ±43	P <sub>0</sub> 43	P <sub>1</sub> 43	D <sub>3</sub> 5	D <sub>5</sub> 2	D <sub>7</sub> 1
----	-----	--------------	--------------	--------------	--	-------------------	-------------------	------------------	------------------	------------------

**Ejecución:**

La fresa se inmerge en el medio de la bolsa y se tiene que programar al nivel XY también en el medio de la bolsa.

**Programación:**

Igual que G81, pero con parámetros adicionales.

XY (µm) Recorrido de desplazamiento a nivel XY

Z, W (mm) Profundidad de bolsa

P<sub>3</sub>/P<sub>4</sub> (mm) Nivel de retorno

**Parámetros adicionales:**

P<sub>0</sub> (mm) Tamaño de bolsa en X

P<sub>1</sub> (mm) Tamaño de bolsa en Y

D<sub>3</sub> (µm) Acercamiento en Z por corte en división de corte

D<sub>5</sub>=02 Fresado de marcha igual

D<sub>5</sub>=03 Fresado de contramarcha (Estado inicial)

D<sub>7</sub> Avance de acercamiento en Z

D<sub>7</sub> = 0 Acercamiento con G00

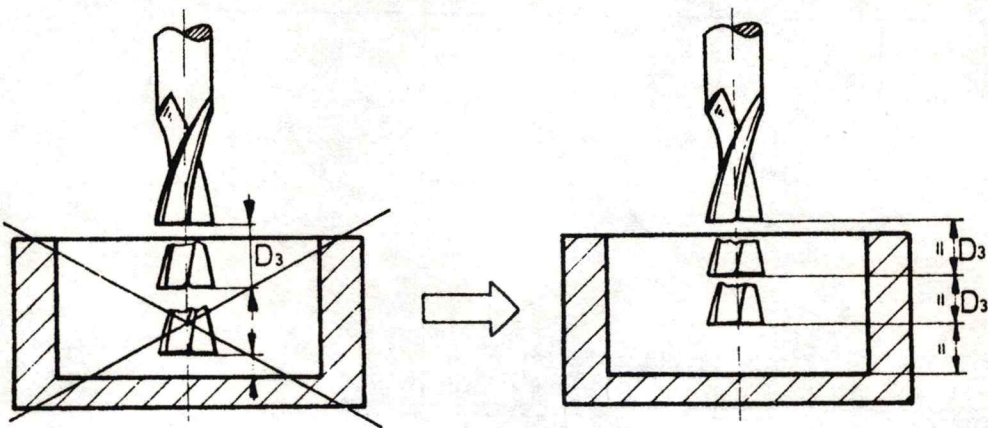
D<sub>7</sub> = 1 Acercamiento con medio avance de trabajo (estado inicial).

Absoluto: N.... /G87 /X<sup>±</sup>mm /Y<sup>±</sup>mm /Z<sup>±</sup>mm /P<sub>3</sub><sup>±</sup>mm /P<sub>0</sub>mm /P<sub>1</sub>mm /D<sub>3</sub>µm /D<sub>5</sub>.... /D<sub>7</sub>.... /

Incremental: N.... /G87 /U<sup>±</sup>mm /V<sup>±</sup>mm /W<sup>±</sup>mm /P<sub>4</sub><sup>±</sup>mm /P<sub>0</sub>mm /P<sub>1</sub>mm /D<sub>3</sub>µm /D<sub>5</sub>.... /D<sub>7</sub>.... /

Parámetro  $D_3$ Sobre  $D_3$ 

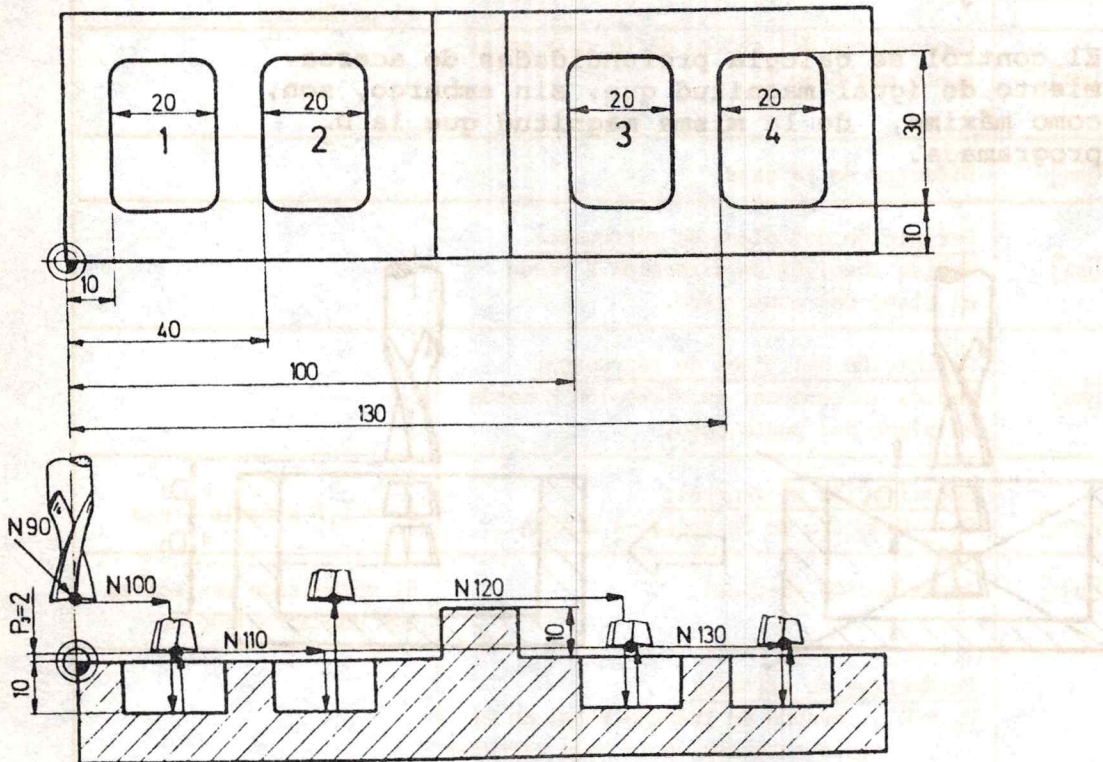
El control se calcula profundidades de acercamiento de igual magnitud que, sin embargo, son, como máximo, de la misma magnitud que la  $D_3$  programada.



## Ejemplos: Ciclo de fresado de bolsa

Las 4 bolsas están separadas por un nervio.

Por tal motivo, el nivel de puesta en marcha se pone por encima de la altura del nervio.



N 90/G00/Z 12./

N 100/G87/G99/X 20./Y 25./Z-10./P<sub>3</sub>2/P<sub>0</sub>20./P<sub>1</sub>30./D<sub>3</sub>6000/(D<sub>5</sub>03)/(D<sub>7</sub>1)/F....

N 110/X 50./G98

N 120/X 110./G99

N 130/X 140.

**Registro N 90:** Posicionado en /Z = 12.

**N 100:** Bolsa 1 G99 activo

**N 110:** Bolsa 3 G98 activa, fresa se desplaza hasta nivel de puesta en marcha

**N 120:** Bolsa 3/G99 activa

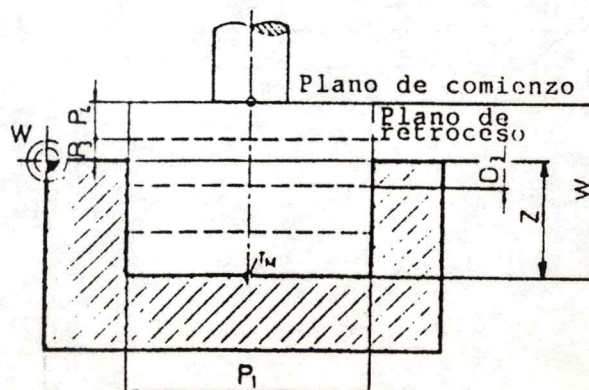
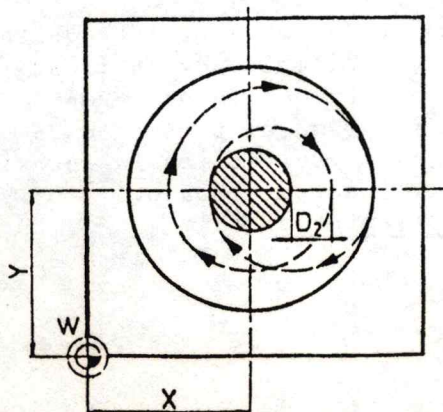
**N 130:** Bolsa 4

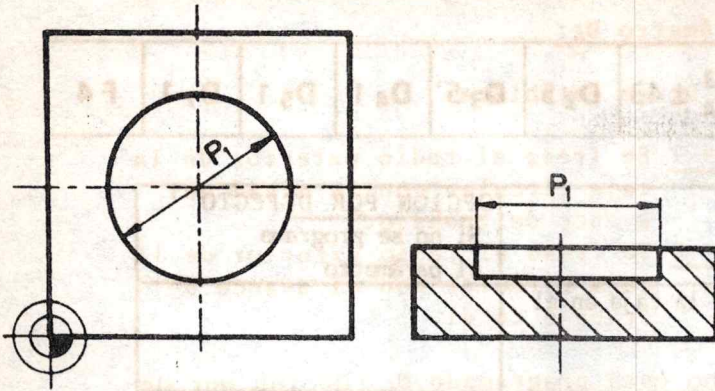
La fresa está dibujada en la respectiva posición final de registro.

## G88 - Ciclo de cajeado circular

N4	<b>G88</b>	X U ± 43	Y V ± 43	Z W ± 43	P <sub>1</sub> 43	P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> ± 43	D <sub>2</sub> 5	D <sub>3</sub> 5	D <sub>4</sub> 1	D <sub>5</sub> 1	D <sub>7</sub> 1	F 4
----	------------	-------------	-------------	-------------	-------------------	---------------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----

DIRECCIONES	UNIDAD	DESCRIPCION	OPCION POR DEFECTO Si no se programa el parámetro
X,U Y,V Z,W	[mm]	Coordenadas del centro de la caja en el punto más bajo T <sub>M</sub>	
P <sub>1</sub>	[mm]	Diámetro de la caja	
P <sub>3</sub>	[mm]	<u>Definición del plano de retroceso:</u> Medida absoluta en dirección Z desde el plano del punto cero.	
P <sub>4</sub>	[mm]	<u>Definición del plano de retroceso:</u> Medida incremental en dirección Z desde el plano del punto cero.	
D <sub>2</sub>	[μm]	<u>Aproximación horizontal:</u> D <sub>2</sub> ≥ Diámetro de la fresa → ALARMA	D <sub>2</sub> = 1,7 x radio fresa
D <sub>3</sub>	[μm]	Aproximación vertical	El mecanizado se realiza con una aproximación
D <sub>4</sub>		<u>Parámetros de afinado:</u> D <sub>4</sub> = 0....avance de trabajo total en el radio exterior de la caja circular D <sub>4</sub> = 1....mitad del avance de trabajo en el radio exterior de la caja circular	D <sub>4</sub> = 0
D <sub>5</sub>		<u>Fresado codireccional/antidireccional:</u> D <sub>5</sub> = 2....Fresado codireccional D <sub>5</sub> = 3....Fresado antidireccional	D <sub>5</sub> = 3
D <sub>7</sub>		<u>Avance vertical:</u> D <sub>7</sub> = 0....Avance en marcha rápida D <sub>7</sub> = 1....mitad del avance de trabajo	D <sub>7</sub> = 1
F	[mm/min] [mm/rev]	Avance	





Explicaciones sobre los parámetros:

Parámetro P<sub>1</sub>:

Con el parámetro P<sub>1</sub> se establece el diámetro de la caja.

En caso de entrada de un valor negativo para P<sub>1</sub> se produce una ALARMA.

Dimensión de entrada: [mm]

Parámetro P<sub>3</sub>:

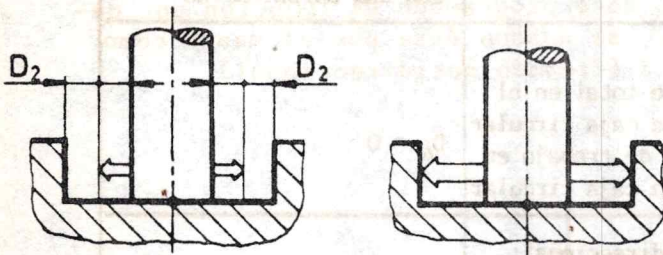
Con el parámetro P<sub>3</sub> se define el plano de retroceso en caso de programación absoluta (Ver G98, G99).

Dimensión de entrada: [mm]

Parámetro P<sub>4</sub>:

Con el parámetro P<sub>4</sub> se define el plano de retroceso en caso de programación incremental (Ver G98, G99).

Dimensión de entrada: [mm]



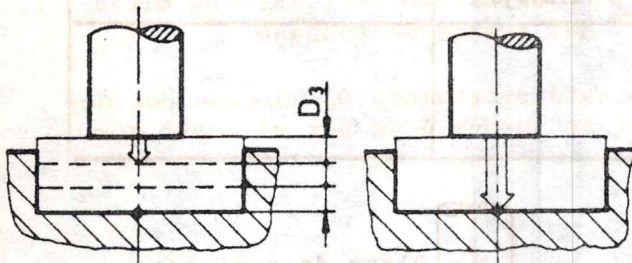
Parámetro D<sub>2</sub>:

- Con el parámetro D<sub>2</sub> se indica la aproximación horizontal.

La aproximación horizontal ha de ser menor que el diámetro de la fresa, en otro caso se produce una ALARMA.

- Si no se programa el parámetro D<sub>2</sub> (Opción por defecto, , el mando elige como aproximación horizontal un valor 1,7 veces mayor que el radio de la fresa.

Dimensión de entrada: [μm]



Parámetro D<sub>3</sub>:

- Con el parámetro D<sub>3</sub> se indica la aproximación vertical.

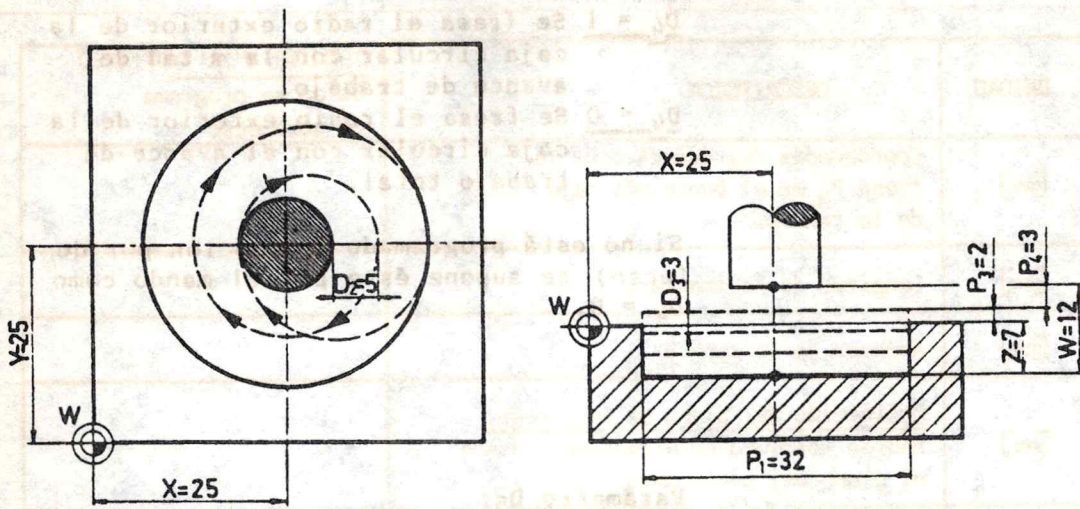
La aproximación horizontal ha de ser menor que el diámetro de la fresa, en otro caso se produce una ALARMA.

- Si no se programa el parámetro D<sub>2</sub> (Opción por defecto) se realiza la aproximación en un paso de trabajo.

Dimensión de entrada: [μm]

Ejemplo de G88:

Diámetro de la fresa: 12mm



Programación incremental:

N.../....  
 N.../G00/...  
 N.../G99  
 N.../G88/U00,000/V00,000/W-12,000/  
 P1 = 32,000/P4 = -3,000/D2 = 5000/  
 D3 = 3000/D4 = 1/D5 = 3/D7 = 1/  
 F150  
 N.../....

Programación absoluta

N.../....  
 N.../G00/X25,000/Y25,000/Z5,000  
 N.../G99  
 N.../G88/X25,000/Y25,000/Z-7,000/  
 P1 = 32,000/P3 = 2,000/D2 = 5000/  
 D3 = 3000/D4 = 1/D5 = 3/D7 = 1/  
 F150  
 N.../....

**Parámetro D<sub>4</sub>:**

Con D<sub>4</sub> se establece:

D<sub>4</sub> = 1 Se fresa el radio exterior de la caja circular con la mitad del avance de trabajo.

D<sub>4</sub> = 0 Se fresa el radio exterior de la caja circular con el avance de trabajo total.

Si no está programado D<sub>4</sub> (Opción por defecto) se supone éste por el mando como D<sub>4</sub> = 0.

**Parámetro D<sub>5</sub>:**

Con el parámetro D<sub>5</sub> se establece fresado codireccional o antidireccional.

D<sub>5</sub> = 2 Fresado codireccional

D<sub>5</sub> = 3 Fresado antidireccional

Si no está programado D<sub>5</sub> (Opción por defecto), se supone éste por el mando como D<sub>5</sub> = 3 (fresado antidireccional).

**Parámetro D<sub>7</sub>:**

Con D<sub>7</sub> se establece:

D<sub>7</sub> = 0 Avance en marcha rápida en caso de aproximación vertical

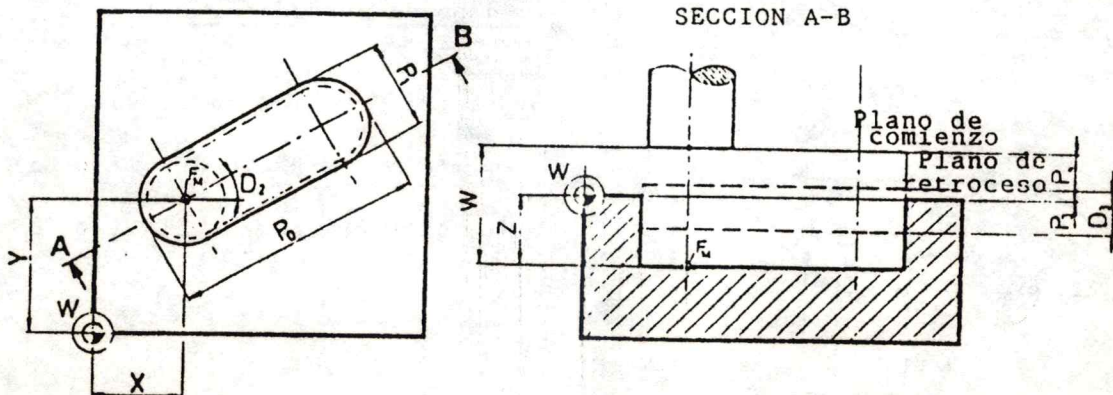
D<sub>7</sub> = 1 Aproximación vertical con mitad del avance de trabajo

Si no está programado D<sub>7</sub> (Opción por defecto), se supone éste por el mando como D<sub>7</sub> = 1.

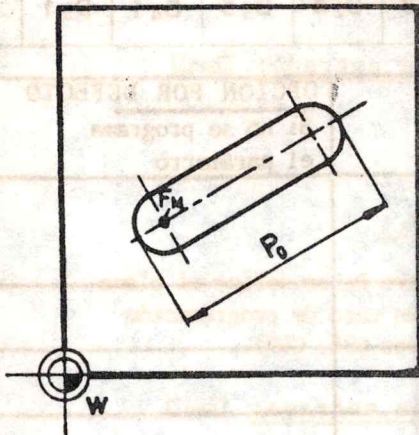
## G89- Ciclo de fresado de ranuras

N 4	G89	X U ±43	Y V ±43	Z W ±43	P <sub>0</sub> ±43	P <sub>1</sub> ±43	P <sub>3</sub> P <sub>4</sub> ±43	D <sub>2</sub> 4	D <sub>3</sub> 5	D <sub>4</sub> 1	D <sub>5</sub> 1	D <sub>7</sub> 1	F 4
-----	-----	------------	------------	------------	--------------------	--------------------	--------------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----

DIRECCIONES	UNIDAD	DESCRIPCION	OPCION POR DEFECTO Si no se programa el parámetro
X,U Y,V Z,W	[mm]	Coordenadas del diámetro de la fresa F <sub>M</sub> en el punto más bajo de la ranura.	
P <sub>0</sub>	[mm]	Longitud de la ranura	
P <sub>1</sub>	[mm]	Anchura de la ranura	
P <sub>3</sub>	[mm]	<u>Definición del plano de retroceso:</u> Medida absoluta en dirección Z desde el plano del punto cero.	
P <sub>4</sub>	[mm]	<u>Definición del plano de retroceso:</u> Medida incremental en dirección Z desde el plano de comienzo.	
D <sub>2</sub>	[Grados(°) x 10]	Angulo de la ranura con respecto al eje X	0
D <sub>4</sub>	[ ]	<u>Parámetros de afinado:</u> D <sub>4</sub> = 0....Aproximación de afinado con avance de trabajo D <sub>4</sub> = 1....Aproximación de afinado con mitad del avance de trabajo	D <sub>4</sub> = 1
D <sub>3</sub>	[ ]	Aproximación vertical	La mecanización se realiza con una aproximación
D <sub>5</sub>	[mm]	<u>Fresado codireccional/antidireccional:</u> D <sub>5</sub> = 2....Fresado codireccional D <sub>5</sub> = 3....Fresado antidireccional	D <sub>5</sub> = 3
D <sub>7</sub>	[ ]	<u>Tipo de aproximación vertical</u> D <sub>7</sub> = 1....Aproximación vertical D <sub>7</sub> = 2....Aproximación oblicua	D <sub>7</sub> = 1



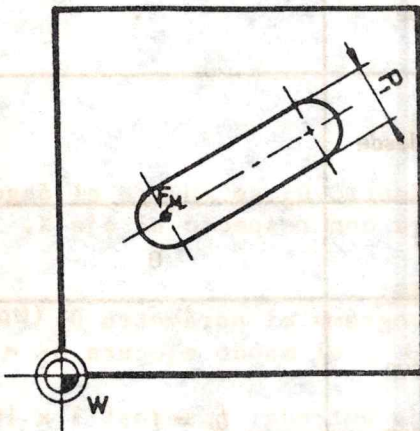
Explicaciones sobre los parámetros:



Parámetro P<sub>0</sub>:

Con el parámetro P<sub>0</sub> se establece la longitud de la ranura.

Dimensión de entrada: [mm]



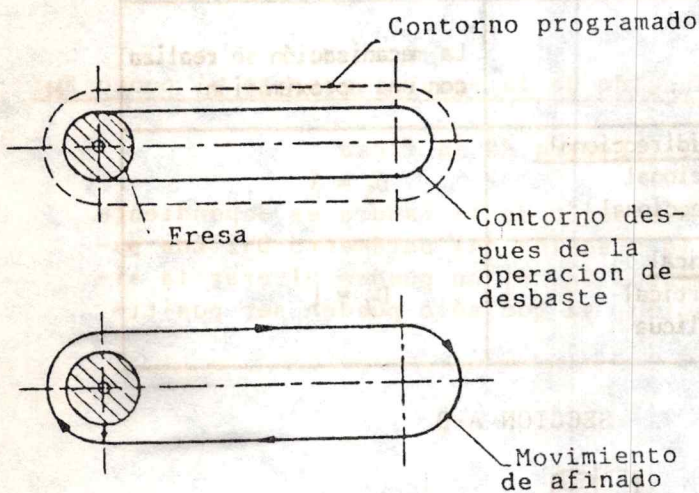
Parámetro P<sub>1</sub>:

Con el parámetro P<sub>1</sub> se establece la anchura de la ranura.

Dimensión de entrada: [mm]

Explicaciones sobre P<sub>1</sub>:

El ciclo de fresado de ranuras es un ciclo combinado de desbaste y afinado. El diámetro de la fresa debe ser ligeramente menor que la anchura de la ranura (P<sub>1</sub>)  
(Diámetro de la fresa = 2 x radio del filo)

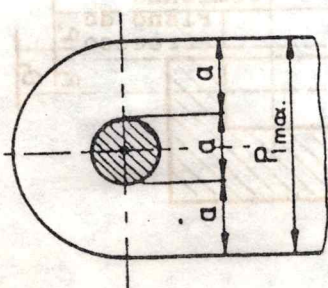


Campo de entrada de P<sub>1</sub>:

$a = 2 \times \text{Radio del filo}$   
(Diámetro de la fresa)

$P_1 \text{ mfn} = 2 \times \text{Radio del filo (a)}$

$P_1 \text{ máx} = 6 \times \text{Radio del filo (3 x a)}$



**Parámetro P<sub>3</sub>:**

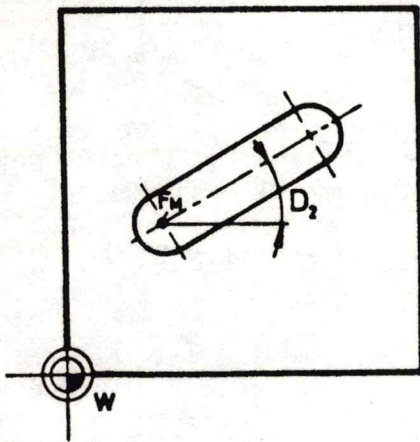
Con el parámetro P<sub>3</sub> se define el plano de retroceso en caso de programación absoluta (ver G98, G99)

Dimensión de entrada: [mm]

**Parámetro P<sub>4</sub>:**

Con el parámetro P<sub>4</sub> se define el plano de retroceso en caso de programación incremental (ver G98, G99).

Dimensión de entrada: [mm]

**Parámetro D<sub>2</sub>:**

Con el parámetro D<sub>2</sub> se indica el ángulo de la ranura con respecto al eje X.

**Advertencias:**

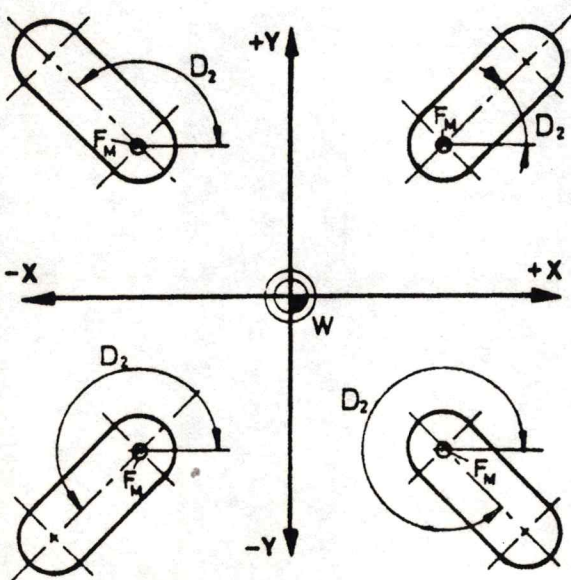
Si no se programa el parámetro D<sub>2</sub> (Opción por defecto), el mando ejecuta D<sub>2</sub> = 0.

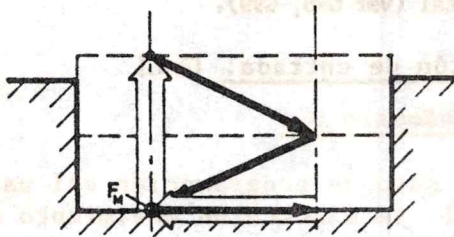
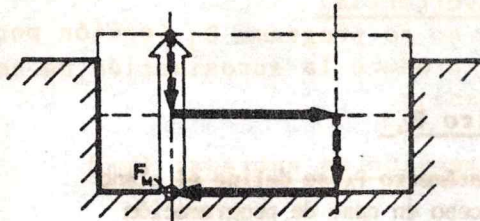
Dimensión de entrada: [Grados(°) x 10]

**Situación de la ranura respecto al punto F<sub>M</sub>:**

F<sub>M</sub>.....Centro de la fresa

La situación de la ranura es dependiente de la elección del parámetro D<sub>2</sub>. Los parámetros P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> no pueden alterar la situación, ya que sólo pueden ser positivos.





- Mitad del avance de trabajo
- Avance de trabajo
- Marcha rápida

**Parámetro D<sub>7</sub>:**

Con el parámetro D<sub>7</sub> se puede establecer el tipo de aproximación. Se distinguen dos tipos de aproximación:

**Posibilidad 1:**

Aproximación vertical D<sub>7</sub> = 1

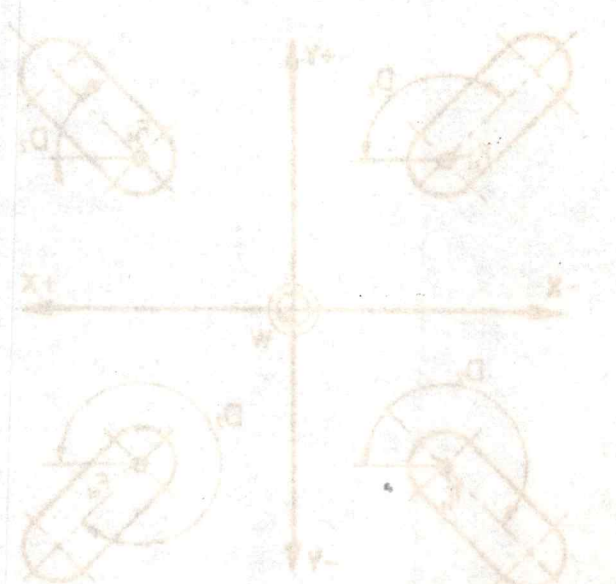
**Posibilidad 2:**

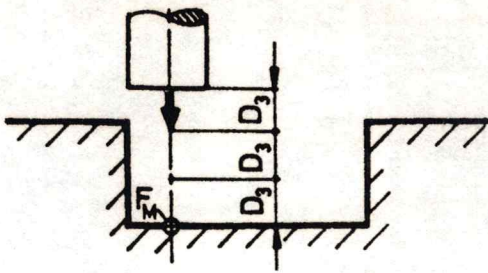
Aproximación oblicua D<sub>7</sub> = 2

**Advertencia:**

Si no se programa D<sub>7</sub> (Opción por defecto) se ejecuta por el mando D<sub>7</sub> = 1.

**Dimensión de entrada:**



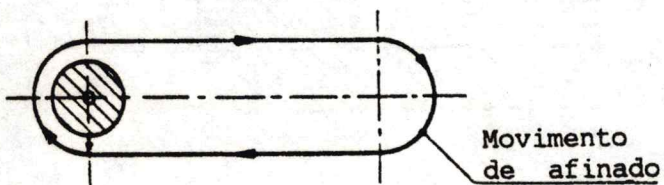
**Parámetro D3:**

Con el parámetro  $D_3$  se indica la aproximación vertical.

**Advertencia:**

Si no se programa  $D_3$  (opción por defecto) se produce la aproximación en un paso de trabajo.

Dimensión de entrada: [mm]

**Parámetro D4:**

En caso de programación del parámetro  $D_4 = 1$ , se ejecuta un movimiento de afinado horizontal con mitad del avance de trabajo.

**Advertencia:**

Si se programa  $D_4 = 0$  o no se programa  $D_4$ , se ejecuta un movimiento de afinado con el avance de trabajo total.

Dimensión de entrada: [ ]

**Parámetro D5:**

Con el parámetro  $D_5$  se establece fresado codireccional o antidireccional.

$D_5 = 2$  Fresado codireccional

$D_5 = 3$  Fresado antidireccional

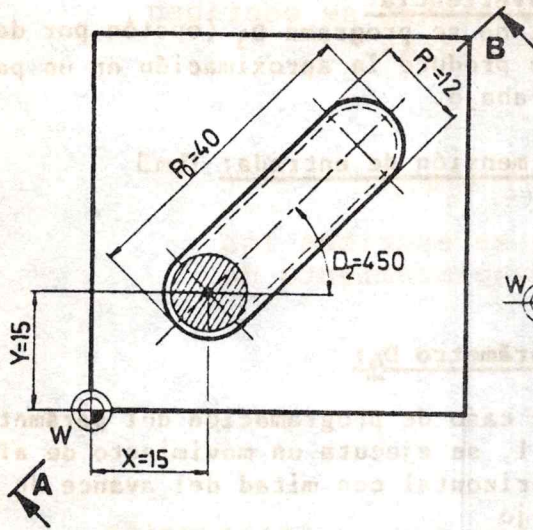
**Advertencia:**

Si no se programa  $D_5$  (Opción por defecto) se ejecuta por el mando  $D_5 = 3$  (fresado antidireccional).

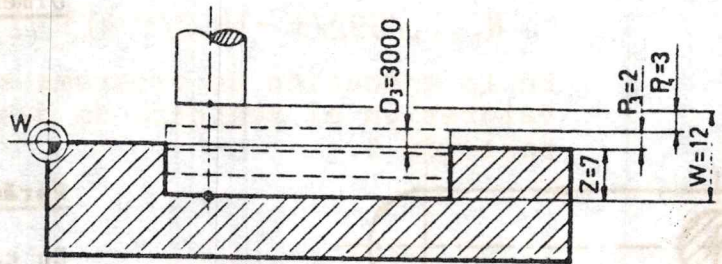
Dimensión de entrada: [ ]

Ejemplo de G89:

Diámetro de la fresa: 10mm



Sección A-B:



Programación incremental:

N.../....  
 N.../G00/....  
 N.../G99  
 N.../G89/U00,000/V00,000/W-12,000/  
 P<sub>0</sub> = 40,000/P<sub>1</sub> = 12,000/P<sub>4</sub> = -3,000/  
 D<sub>2</sub> = 450/D<sub>3</sub> = 3000/D<sub>5</sub> = 3/D<sub>7</sub> = 2/  
 F....  
 N.../.....

Programación absoluta:

N.../....  
 N.../G00/X15,000/Y15,000/Z5,000  
 N.../G99  
 N.../G89/X15,000/Y15,000/Z-7,000/  
 P<sub>0</sub> = 40,000/P<sub>1</sub> = 12,000/P<sub>3</sub> = 2,000/  
 D<sub>2</sub> = 450/D<sub>3</sub> = 3000/D<sub>5</sub> = 3/D<sub>7</sub> = 2/  
 F....  
 N.../.....

## G92 Fijar la memoria

### Conceptos generales:

- 1) Las cotas para el desplazamiento se escriben con G92 en el programa de piezas.

#### Ejemplo:

N.... /G92/X -14.2/Y +13./Z +14./

En la ejecución de programa se escriben los valores en el registro de desplazamiento de posición 5.

- 2) El desplazamiento se activa por la instrucción G59.

#### Ejemplo:

N.... /G92/ X -14.2/Y +13./ +14/

N.... /G59

### Nota:

- \* G59 no se puede programar en el mismo registro con G92, sino que se tiene que programar en los siguientes registros.
- \* Tiene lugar alarma si G59 está programado antes de un registro G92.
- \* Se suman los dos desplazamientos si G59 sigue a una instrucción G del Grupo 3.

i Para detalles, véase capítulo Desplazamiento del punto cero!

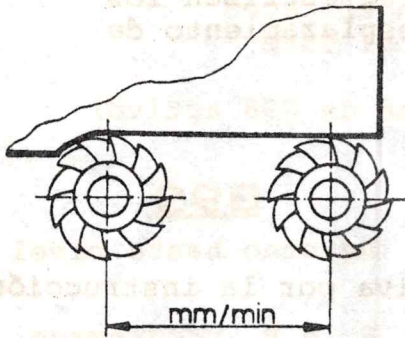
## G94 Indicación del avance en mm/min (pulgada/min)

(Avance en minutos)

G94 es estado de puesta en servicio del control.

Se programa la velocidad de avance.

Dimensión de entrada:



Métricamente	Por pulgadas
mm/min.	$\frac{1 \text{ "}}{100} / \text{min.}$

Ejemplo: Métricamente

140 mm/min.  $\rightarrow F = 140$

Ejemplo: En pulgadas

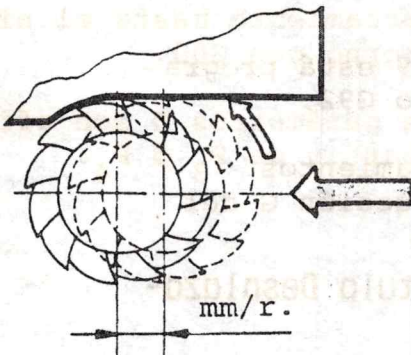
2,4"/min  $\rightarrow F = 240$

Valores máximos, véase Datos Técnicos de la máquina CNC

## G95 Indicación del avance en mm/r. (pulgada/r.)

(Avance de revoluciones)

Dimensión de entrada:



Métricamente	En pulgadas
$\frac{1}{1000} \text{ mm/r.}$	$\frac{1}{10.000} \text{ "/r.}$

Ejemplo: Métricamente

0,15 mm/r.  $\rightarrow F = 150$

Ejemplo: En pulgadas

0,013 "/r  $\rightarrow F = 130$

## G98 Retorno a nivel de puesta en marcha

## G99 Retorno a nivel de retorno

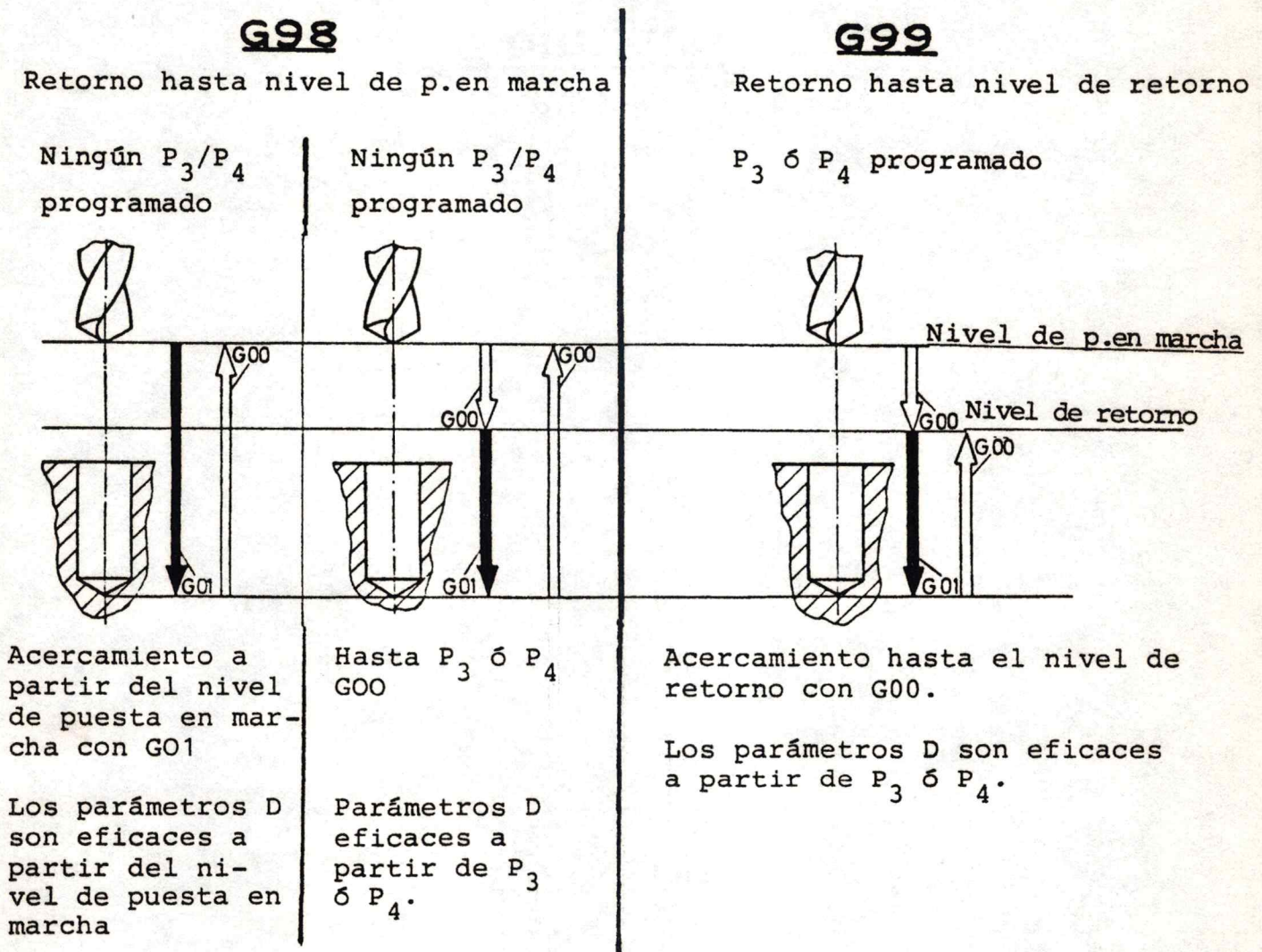
En caso de G99 activo:

En ciclos se puede definir con  $P_3$  ó  $P_4$  un nivel de retorno.

Esto tiene motivos prácticos.

Los parámetros D sólo resultan eficaces a partir del nivel de retorno si éste está definido.

(Esto es válido también en caso de G98 activo)

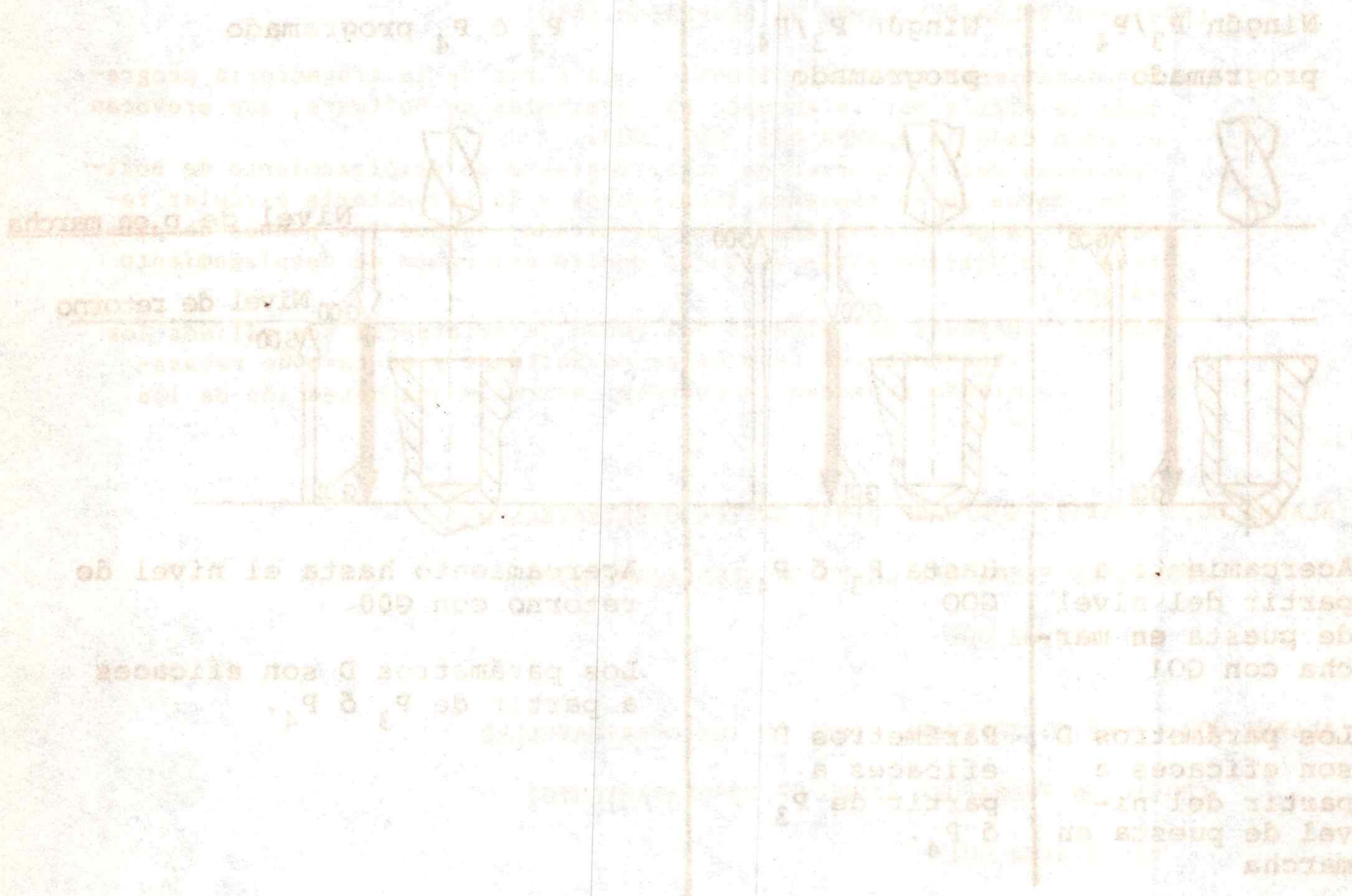


Detalles, véase G81 - G87!

**999 Retorno a nivel de retorno en marcha**  
**998 Retorno a nivel de puesta en marcha**

En caso de 999 activo, los parámetros D son eficaces a partir de 9. 9. 9. En caso de 998 activo, los parámetros D son eficaces a partir de 9. 9. 9. En caso de 999 activo, los parámetros D son eficaces a partir de 9. 9. 9.

**Capítulo 7**  
**Alarmas**



Detalles, véase 681 - 687.

## Avisos de alarma

Versión 6.00, estado 91-5 - Fresar

### AVISOS DE ALARMA 000 - 020

### AXIS CONTROLLER

ALARMA 000: AC NOT READY

(CONTROLADOR DE EJE NO LISTO PARA SERVICIO)

Al conectar el mando, así como durante la transferencia de órdenes desde el controlador de datos al controlador de eje se vigila que la unidad de mando del eje recibe correctamente las órdenes del controlador de dentro de un límite de tiempo. En caso de error aparece esta alarma, que normalmente ha de ser eliminada entonces por hardware (¡Controlador de eje!)

ALARMA 001: X-AXIS: SOFTWARE LIMIT SWITCH OVERTRAVELLED

(POSICION FUERA DEL CAMPO DE DESPLAZAMIENTO)

Funcionamiento EXECUTE/AUTOMATIC: La curva de la trayectoria programada se vigila por interruptores terminales de Software, que provocan en caso dado la ALARMA 001, 002, 003.

(posibles datos incorrectos en el registro de desplazamiento de posición, datos de herramienta incorrectos o la trayectoria circular rebasa el campo de desplazamiento permitido, aunque los puntos de partida y de destino están situados dentro del campo de desplazamiento válido).

MANUAL: Después del alcance del punto de referencia son válidos los interruptores terminales de Software y en caso de rebasamiento provocan la corresp. alarma y una detención de los ejes.

ALARMA 002: Y-AXIS: SOFTWARE LIMIT SWITCH OVERTRAVELLED

(POSICION FUERA DEL CAMPO DE DESPLAZAMIENTO)

ver alarma 001

ALARMA 003: Z-AXIS: SOFTWARE LIMIT SWITCH OVERTRAVELLED

(POSICION FUERA DEL CAMPO DE DESPLAZAMIENTO)

ver alarma 001

## ALARMA 020: MAIN DRIVE NOT READY

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL NO LISTO PARA SERVICIO)

Esta alarma se presenta por razón del aviso de fallo del accionamiento principal, concretamente en los siguientes momentos:

- \* Si después de la conexión del mando no está presente el aviso de disponibilidad de servicio del accionamiento principal.
- \* Si, faltando el aviso de disponibilidad de servicio, se intenta conectar el accionamiento principal.
- \* Si durante la marcha aparece un defecto en el accionamiento principal.
- \* En caso exista un error en el abastecimiento de voltaje del grupo impulsor principal o de la máquina.

La supresión de esta alarma sólo es posible por desconexión y nueva conexión cuando se ha eliminado la causa del defecto en el accionamiento principal.

AVISOS DE ALARMA 030 - 080PERIFERIA

## ALARMA 030: LUBRICANT PRESSURE FAILURE

(DEMASIADO POCA PRESION EN EL CONDUCTO DE LUBRICANTE)

Dependiendo del recorrido de desplazamiento total de los carros, se pone en marcha la bomba de refrigerante durante un tiempo ajustable. Al final de este tiempo se comprueba la presión establecida en el conducto de lubricante. Posibles causas del defecto:

- \* La bomba de lubricante no funciona
- \* Tiempo de funcionamiento de la bomba de lubricante ajustado demasiado corto
- \* Aire en el sistema de lubricación
- \* Defecto del interruptor a presión en la bomba del lubricante.
- \* El oleoducto del aceite lubricante está permeable
- \* Falta aceite en el recipiente del aceite lubricante

Se debe eliminar inmediatamente el motivo del defecto para evitar daños mecánicos en la máquina.

## ALARMA 031: LUBRICANT PUMP OVERLOAD

(SOBRECARGA DE LA BOMBA DE LUBRICANTE)

Se ha activado el detector térmico de la bomba de lubricante (p.ej. tiempo en estado conectado demasiado largo, sobrecarga)

Controle el termocontacto de protección en la caja de interruptores; ningún interruptor se debe encontrar en la posición "0".

## ALARMA 040: FRONT DOOR NOT CLOSED

(PUERTA DE LA MAQUINA NO CERRADA)

Este error aparece con máxima prioridad del interruptor terminal de la puerta en los casos siguientes:

- \* Al pulsar "CYCLE-START" con la puerta protectora contra virutas abierta
- \* En la modalidad MANUAL con la puerta protectora contra virutas abierta si
  - se debe realizar el desplazamiento manualmente (teclas Jog)
  - se debe girar el volvedor de herramientas
  - se debe conectar el accionamiento principal.
- \* Al abrir la puerta si están activos el accionamiento principal o CYCLE-START.

Dependiendo de la prioridad ajustada del interruptor terminal de la puerta puede aparecer además la ALARMA 040 en los siguientes casos:

- \* Puerta protectora contra virutas automática, M53 activa: Si tras CYCLE-START en la modalidad AUTOMATIC no está aún cerrada la puerta al cabo de 10 SEG.

Independientemente de la prioridad actual del interruptor terminal de la puerta aparece la ALARMA 040 en los siguientes estados de funcionamiento:

- \* Si, con la puerta abierta, se intenta iniciar una operación de giro de herramienta (sólo se puede eludir, por deseo del cliente, por puenteado del interruptor terminal de la puerta en la placa del controlador de eje y con el correspondiente ajuste en el MSD)

En el monitor del operador se pueden elegir (en función del estado del Hardware del controlador de eje) diversos grados de prioridad para el interruptor terminal de la puerta (ver descripción del monitor del operador).

## ALARMA 050: TOOL TURRET HARDWARE FAILURE

(DEFECTO DE HARDWARE DEL TAMBOR DE HERRAMIENTAS)

En el tambor de herramientas de M1 para el VMC-100 aparece la alarma 050 en las siguientes situaciones (el significado de los interruptores terminales E1 a E3, así como una descripción exacta del volvedor de herramientas de M1, se encuentra en los documentos "Periferia de EMCOTRONIC DC V3.0"):

a) Posición de referencia no válida:

- \* Intento de giro mientras están amortiguados E1 y E2 (hay que poner el depósito manualmente a una posición válida, de modo que E3 no esté amortiguado)
- \* Intento infructuoso de poner el depósito en una posición válida (rebasamiento de límites de tiempo por E3 defectuoso, MSD incorrecto o similares).

- b) Posición de referencia válida, durante operación de giro normal:
- \* Tras alcanzar la posición de giro en Z están amortiguados E1 o E3
  - \* Al girar no conmuta E3 dentro del límite de tiempo ajustado bajo O6
  - \* Aviso de error del detector de posición al girar: E2 no amortiguado si se espera la posición 1, o E2 amortiguado si no se espera la posición.
  - \* Tras posicionado del depósito y transcurso del elemento de tiempo O5 está amortiguado E3
  - \* Durante el descenso desde la posición de giro a la posición de referencia/mecanizado se amortigua E3 (p.ej. giro del tambor)
  - \* Tras conclusión de todo el proceso de giro (es decir: tras el descenso a la posición de referencia en Z) no está amortiguado E1 o está amortiguado E3.
- c) Posición de referencia válida, durante acuse de recepción de defecto en la modalidad MANUAL:
- \* E1 está amortiguado, aunque también E3 está amortiguado (hay que ajustar primeramente una posición del depósito válida para el ordenador, por posicionado manual del depósito o por supresión de un defecto en E3)
  - \* Intento infructuoso de poner el depósito en una posición válida (¡E3 ha de estar amortiguado tras posicionado del depósito!)
  - \* Tras alcance de la posición de giro están amortiguados E1 o E3
  - \* Intento infructuoso de presentar la posición 1:
    - 1) Al alcanzar cada nueva posición ha de estar amortiguado el interruptor terminal E3 después de transcurso del elemento de tiempo O50
    - 2) Se giran como máximo tantas posiciones sucesivas del depósito como están indicadas en el MSD, después se produce la ALARMA 5 si no se ha hallado la posición (p.ej. defecto en E2).

## ALARMA 051: MAINSPINDLE NOT IN POSITION

(DEFECTO DE POSICION DEL HUSILLO PRINCIPAL)

Esta alarma aparece sólo en el VMC 200 en relación con el sistema de cambio de herramienta.

- \* Durante los movimientos de desplazamiento entre el punto de referencia y la posición de giro el husillo principal ha de estar en posición sinc, en otro caso se emite la alarma 051.
- \* Al alcanzar el punto de referencia no se puede posicionar el husillo principal, porque se produciría una colisión con el dedo de retención (E1 activo)
- \* No se puede iniciar el proceso de giro, ya que al posicionar el husillo principal se produciría una colisión con el dedo de retención.

## ALARMA 060: TOOL TURRET NOT READY

(TAMBOR DE HERRAMIENTAS NO LISTO PARA SERVICIO)

En el tambor de herramientas de M1 para el VMC-100 aparece la ALARMA 060 en las siguientes situaciones (el significado de los interruptores terminales E1 a E3, así como una descripción exacta del volve-

dor de herramientas de M1, se encuentra en los documentos "Periferia de EMCOTRONIC DC V3.0"):

\* Al accionar CYCLE-START:

- a) si no se ha eliminado una alarma del tambor de herramientas anteriormente aparecida, por giro por una vez en la modalidad MANUAL,
- b) si tras salida del MONITOR protegido no se ha girado una vez en la modalidad MANUAL.

\* Activación de la vigilancia cíclica del

interruptor terminal del tambor de herramientas:

Mientras no está presente una alarma del tambor de herramientas ni está activo un proceso de giro se consultan cíclicamente E1 y E3 cada 100 ms. ¡E1 ha de estar amortiguado, E3 no debe estar amortiguado!

\* Jog-Z en la modalidad MANUAL es posible sólo si E1 está amortiguado

\* El trabajo con el accionamiento principal tras aparición de una alarma del tambor de herramientas sólo está permitido cuando se ha suprimido esta alarma en la modalidad MANUAL mediante un giro.

#### ALARMA 080: COOLANT PUMP OVERLOAD

(BOMBA DE REFRIGERANTE SOBRECARGADA)

Este error aparece en caso de alto consumo de corriente del motor del refrigerante, motivado por sobrecarga mecánica (viscosidad del refrigerante, virutas) o en caso de fallo de fase (fusible de fase defectuoso o bomba de refrigerante no acoplada). Tras haber eliminado el defecto, el termocontacto de protección que está dentro de la caja de interruptores debe conectarse nuevamente.

#### ALARMA 090: AUXILIARY DRIVES NOT READY

Los accionamientos auxiliares no están conectados, por ello no se pueden conectar el accionamiento principal, los ejes y los accionamientos adicionales (tambor de herramientas, bomba de refrigerante/lubricante, etc).

Tras haber respondido al mensaje de alarma, los accionamientos auxiliares pueden conectarse mediante la tecla "AUX ON".

#### AVISOS DE ALARMA 100 - 190

#### AXIS CONTROLLER

#### ALARMA 100: AC SYNTAX ERROR

(LA ORDEN DE AC TIENE ERROR DE SINTAXIS)

Una orden a la unidad de mando del eje (AC) no tiene el formato correcto. Este error no debe aparecer en el funcionamiento normal. Después de aparición de este error se debe inicializar de nuevo (desconexión/conexión) el mando.

#### ALARMA 101: X-AXIS: PROXIMITY DETECTOR ERROR

(EJE X: FALLO DEL INTERRUPTOR DE APROXIMACION)

El interruptor de aproximación inductivo para la vigilancia de estado parado del eje X está defectuoso.

ALARMA 102: Y-AXIS: PROXIMITY DETECTOR ERROR

(EJE Y: FALLO DEL INTERRUPTOR DE APROXIMACION)

ver alarma 101

ALARMA 103: Z-AXIS: PROXIMITY DETECTOR ERROR

(EJE Z: FALLO DEL INTERRUPTOR DE APROXIMACION)

ver alarma 101

ALARMA 104: X-AXIS: DEVICE NOT PRESENT

(EJE X: APARATO NO DISPONIBLE)

Existe un defecto en la comunicación entre el ordenador y el accionamiento, el accionamiento no puede ser activado por el ordenador.

Posibles razones del defecto:

- \* La correspondiente placa de propulsión no se encuentra en el sitio de conexión previsto.

- \* La correspondiente placa de propulsión está defectuosa

- \* En caso aparezcan las alarmas 104-107 conjuntamente, existe un error en el abastecimiento de voltaje DC 24V. Controle los fusibles de tubo de vidrio en la fuente de alimentación de 24V (Y1A 715 000).

ALARMA 105: Y-AXIS: DEVICE NOT PRESENT

(EJE Y: APARATO NO DISPONIBLE)

ver alarma 104

ALARMA 106: Z-AXIS: DEVICE NOT PRESENT

(EJE Z: APARATO NO DISPONIBLE)

ver alarma 104

ALARMA 107: MAINDRIVE: DEVICE NOT PRESENT

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: APARATO NO DISPONIBLE)

ver alarma 104

ALARMA 110: AC OUTPUT BUFFER OVERFLOW

(DESBORDAMIENTO DE LA MEMORIA DE SALIDA DE AC)

Los avisos de estado de la unidad del eje (AC) no se procesan con suficiente rapidez. Este error no debe aparecer nunca en el funcionamiento normal. Después se debe inicializar de nuevo (desconexión/conexión) el mando.

## ALARMA 111: X-AXIS: ENCODER SUPPLY ERROR

(EJE X: FALLO DE TENSION DEL INDICADOR DE POSICION)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Transmisor de la posición defectuoso
- \* Interrupción de la conexión por cable entre el transmisor de la posición y el grupo impulsor.

## ALARMA 112: X-AXIS: SET SPEED NOT REACHED

(EJE X: VELOCIDAD DE GIRO NOMINAL NO ALCANZADA)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Sobrecarga del accionamiento de ejes
- \* Defecto mecánico del accionamiento de ejes
- \* Defecto del elemento de reglaje de la unidad de accionamiento de ejes.

## ALARMA 113: X-AXIS: POWER SUPPLY NOT READY

(EJE X: FALLO DE LA TENSION DE ABASTECIMIENTO)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Defecto de la fuente de alimentación sobre la placa de potencia del grupo impulsor
- \* Defecto del elemento de reglaje del grupo impulsor

## ALARMA 114: X-AXIS: THERMAL OVERLOAD

(EJE X: SOBRETENPERATURA)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Exceso de temperatura en la placa de potencia a causa de una sobrecarga del accionamiento
- \* Los filtros del ventilador de la caja de interruptores están muy sucios.

ALARMA 115: X-AXIS: MOTOR HIGHLOAD  
(EJE X: MOTOR ALTACARGADO)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

## ALARMA 116: X-AXIS: POSITION OVERFLOW

(EJE X: REBASAMIENTO DEL REGISTRO DE POSICION)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

El accionamiento no puede alcanzar la posición estipulada por el computador.

Posibles razones del defecto:

\* El accionamiento se encuentra bloqueado mecánicamente

\* El accionamiento no puede desplazarse debido a la falta de abastecimiento de voltaje

\* Existe un defecto en el grupo impulsor

\* Debido a un error en otra unidad de accionamiento ha sido interrumpido el abastecimiento de voltaje de este accionamiento

\* Se ha movido manualmente el accionamiento, estando los accionamientos auxiliares desconectados

## ALARMA 117: X-AXIS: OVER CURRENT

(EJE X: SOBREENTENSIDAD)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

\* Están desgastadas las escobillas al carbón del motor de propulsión

\* El motor de propulsión está defectuoso

\* La placa de potencia del grupo impulsor está defectuosa

\* El elemento de reglaje del grupo impulsor está defectuoso

## ALARMA 118: X-AXIS: MOTOR OVERLOAD

(EJE X: MOTOR SOBRECARGADO)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

\* Carga excesiva del accionamiento en el desprendimiento de virutas

\* Defecto mecánico en el accionamiento (marcha esforzada)

## ALARMA 119: X-AXIS: LIMIT SWITCH OVERTRAVELLED

(EJE X: HA ALCANZADO POSICION FINAL)

Esta alarma aparece si se desplaza el carro que sólo se puede pasando fuera del área de trabajo. Esto es posible con la alarma 460 puesta.

Para responder a esta alarma el carro debe, y con los accionamientos auxiliares desconectados, ser desplazado nuevamente dentro del área de trabajo.

A continuación las alarmas aparecidas adicionalmente deben responderse al desconectar y conectar de nuevo.

- ALARMA 121: Y-AXIS: ENCODER SUPPLY ERROR  
(EJE Y: FALLO DE TENSION DEL INDICADOR DE POSICION)  
ver alarma 111
- ALARMA 122: Y-AXIS: SET SPEED NOT REACHED  
(EJE Y: VELOCIDAD DE GIRO NOMINAL NO ALCANZADA)  
ver alarma 112
- ALARMA 123: Y-AXIS: POWER SUPPLY NOT READY  
(EJE Y: FALLO DE LA TENSION DE ABASTECIMIENTO)  
ver alarma 113
- ALARMA 124: Y-AXIS: THERMAL OVERLOAD  
(EJE Y: SOBRETENPERATURA)  
ver alarma 114
- ALARMA 125: Y-AXIS: MOTOR HIGHLOAD  
(EJE Y: MOTOR ALTACARGADO)  
ver alarma 115
- ALARMA 126: Y-AXIS: POSITION OVERFLOW  
(EJE Y: REBASAMIENTO DEL REGISTRO DE POSICION)  
ver alarma 116
- ALARMA 127: Y-AXIS: OVER CURRENT  
(EJE Y: SOBREENTENSIDAD)  
ver alarma 117
- ALARMA 128: Y-AXIS: MOTOR OVERLOAD  
(EJE Y: MOTOR SOBRECARGADO)  
ver alarma 118
- ALARMA 129: Y-AXIS: LIMIT SWITCH OVERTRAVELLED  
(EJE Y: POSICION TERMINAL ALCANZADA)  
ver alarma 119

ALARMA 130: VALUE OUT OF RANGE OR INVALID INPUT DATA

(DATOS DE AJUSTE INCORRECTOS PARA LA UNIDAD DE MANDO DEL EJE)

Este error aparece cuando se transmiten a la unidad de mando del eje datos de ajuste que no pueden procesarse. La causa son datos de estado de la máquina (MSD) incorrectos.

Remedio: Nueva fijación de los datos de estado de la máquina (lectura de la cinta de MSD).

ALARMA 131: Z-AXIS: POSITION CONTROLLER ERROR

(EJE Z: ENCODER SUPPLY ERROR

FALLO DE TENSION DEL INDICADOR DE POSICION)

ver alarma 111

ALARMA 132: Z-AXIS: SET SPEED NOT REACHED

(EJE Z: VELOCIDAD DE GIRO NOMINAL NO ALCANZADA)

ver alarma 112

ALARMA 133: Z-AXIS: POWER SUPPLY NOT READY

(EJE Z: FALLO DE LA TENSION DE ABASTECIMIENTO)

ver alarma 113

ALARMA 134: Z-AXIS: THERMAL OVERLOAD

(EJE Z: SOBRETENPERATURA)

ver alarma 114

ALARMA 135: Z-AXIS: MOTOR HIGHLOAD

(EJE Z: MOTOR ALTACATARGO)

Existe un fallo en el área de accionamiento que, sólo puede ser cancelado mediante desconexión y nueva conexión del control.

ALARMA 136: Z-AXIS: POSITION OVERFLOW

(EJE Z: REBASAMIENTO DEL REGISTRO DE POSICION)

ver alarma 116

ALARMA 137: Z-AXIS: OVER CURRENT

(EJE Z: SOBREENTENSIDAD)

ver alarma 117

ALARMA 138: Z-AXIS: MOTOR OVERLOAD

(EJE Z: MOTOR SOBRECARGADO)

ver alarma 118

ALARMA 139: Z-AXIS: LIMIT SWITCH OVERTRAVELLED

(EJE Z: POSICION TERMINAL ALCANZADA)

ver alarma 119

ALARMA 140: MAIN DRIVE SYNCHRONISATION ERROR

(ERROR DE SINCRONIZACION DEL ACCIONAMIENTO PRINCIPAL)

La unidad de mando del eje no recibe las señales correctas para realizar una orden de desplazamiento en el avance de giro.

Causas de error:

- \* El registrador de la velocidad de giro del accionamiento principal no funciona
- \* Defecto de Hardware en la unidad de mando del eje
- \* Datos de ajuste incorrectos, pero admisibles (en otro caso, alarma 13)
- \* Falta el impulso de sincronización.
- \* Disminución de las revoluciones a causa de carga excesiva del accionamiento principal

ALARMA 141: MAINDRIVE: SET SPEED NOT REACHED

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: VELOCIDAD DE GIRO NOMINAL NO ALCANZADA)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Sobrecarga del accionamiento principal
- \* La correa del transductor de paso está defectuosa
- \* El elemento de reglaje del grupo impulsor principal está defectuoso
- \* El fusible del inducido del motor propulsor principal DC está defectuoso

ALARMA 142: MAINDRIVE: ENCODER SUPPLY ERROR

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: ABASTECIMIENTO DE CORRIENTE DEL ENCODER INTERRUMPIDO)

ver alarma 111

## ALARMA 143: MAINDRIVE: EXITATION CURRENT EXCEEDED

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: INTENSIDAD MINIMA DE CAMPO REBASADA HACIA ABAJO)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

- \* El conductor neutro o la conexión a tierra están mal
- \* Fluctuación de tensión en la red
- \* Los fusibles en el elemento de potencia del grupo impulsor principal están defectuosos
- \* Se ha interrumpido el bobinado de campo del motor propulsor principal

## ALARMA 144: MAINDRIVE: THERMAL OVERLOAD

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: SOBRETENPERATURA DEL MOTOR)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

a) El termocontacto de protección del motor ventilador del accionamiento principal no se ha desconectado.

Posibles razones del defecto:

- \* Sobrecarga del motor propulsor principal
- \* Filtro de aire en el ventilador del accionamiento principal está muy sucio

b) El termocontacto de protección del motor ventilador del accionamiento principal se ha desconectado.

Posibles razones del defecto:

- \* Los fusibles en la unidad de potencia del grupo impulsor principal están defectuosos

\* El motor ventilador del accionamiento principal está defectuoso

Tras haber eliminado el motivo del defecto, el termocontacto de protección debe conectarse nuevamente en la caja de interruptores

## ALARMA 145: MAINDRIVE: MAXIMUM SPEED EXCEEDED

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: VALOR REAL DE VELOCIDAD DE GIRO DEMASIADO ALTO)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Defecto en el grupo impulsor principal
- \* El potenciómetro  $n > n_{max}$  en el elemento de reglaje del grupo impulsor principal está mal ajustado

\* Datos falsos del estado de la máquina

Remedio: leer cassette MSD

## ALARMA 146: MAINDRIVE: POSITION CONTROLLER ERROR

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: FALLO DEL REGULADOR DE POSICION)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Defecto en el grupo impulsor principal
- \* El grupo impulsor principal ha sido sobrecargado de forma transitoria
- \* El grupo impulsor principal está bloqueado mecánicamente

## ALARMA 147: MAINDRIVE: POWER SUPPLY ERROR

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: ABASTECIMIENTO DE TENSION DEFECTUOSO)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Avería en el abastecimiento de voltaje
- \* Defecto en el elemento de potencia del grupo impulsor principal

## ALARMA 148: MAINDRIVE: MAIN POWER SUPPLY ERROR

(ACCIONAMIENTO PRINCIPAL: FALLO DE LA RED O DEFECTO DEL DETECTOR DE FASE)

Existe un defecto en la zona del accionamiento, que sólo se puede eliminar por desconexión y nueva conexión del mando.

Posibles razones del defecto:

- \* Error en la continuidad de las fases
- Remedio: Modificar la continuidad de las fases en los bornes de conexión
- \* Fallo, corte de las fases en la red de alimentación
  - \* Los fusibles de cartucho en la caja de interruptores están defectuosos
  - \* Asimetría en la red de alimentación
  - \* Valor falso del voltaje de abastecimiento
  - \* Influencia de fallos de forma transitoria de la red de alimentación
  - \* Mal conductor neutro así como mala conexión de puesta a tierra de la máquina hacia la red de alimentación

## ALARMA 150: AXIS OUT OF SYNCHRONISATION. REFERENCE POSITION LOST

(EJES FUERA DE SINCRONIZACION. PERDIDA DE LA POSICION DE REFERENCIA)

Esta alarma aparece en accionamientos por ejes propulsados mediante motores paso a paso. Si el eje no puede desplazar tras haber respondido a la alarma y tras haber conectado de nuevo los accionamientos auxiliares, entonces la razón exacta del defecto será indicada

mediante diodos iluminados en la placa del motor paso a paso.

Posibles razones del defecto:

- \* Temperatura excesiva de la placa del motor paso a paso
- \* Corriente excesiva a causa de un motor paso a paso defectuoso
- \* Sobre- o subvoltaje a causa de malas conexiones eléctricas Si el carro puede ser desplazado sin tener que desconectar y conectar de nuevo previamente el control, las razones de este defecto pueden ser las siguientes:
  - \* Esfuerzo excesivo del accionamiento por ejes (p.ej. colisión)
  - \* Datos erróneos del ajuste de la máquina Remedio: leer cassette MSD
  - \* El carro está lento por excesivo esfuerzo (lubricación!)
  - \* La distancia del interruptor alimentador inductivo es excesiva
  - \* El interruptor alimentador inductivo está defectuoso

ALARMA 151: X-AXIS OUT OF SYNCHRONIZATION. REFERENCE POSITION LOST

(EJE X FUERA DE SINCRONISMO. POSICION DE REFERENCIA PERDIDA)

El detector del movimiento de desplazamiento del eje encuentra un error en la posición del accionamiento de X. La causa es una sobrecarga del motor de avance.

ALARMA 152: Y-AXIS OUT OF SYNCHRONIZATION. REFERENCE POSITION LOST

(EJE Y FUERA DE SINCRONISMO. POSICION DE REFERENCIA PERDIDA)

El detector del movimiento de desplazamiento del eje encuentra un error en la posición del accionamiento de Y. La causa es una sobrecarga del motor de avance.

ALARMA 153: Z-AXIS OUT OF SYNCHRONIZATION. REFERENCE POSITION LOST

(EJE Z FUERA DE SINCRONISMO. POSICION DE REFERENCIA PERDIDA)

El detector del movimiento de desplazamiento del eje encuentra un error en la posición del accionamiento de Z. La causa es una sobrecarga del motor de avance.

ALARMA 160: BAD PARAMETER FOR G02 OR G03

(PARAMETRO INCORRECTO PARA G02 O G03)

En una orden de desplazamiento circular se ha indicado un parámetro incorrecto o un parámetro con un valor no apropiado. Esta alarma aparece en los casos siguientes:

- \* No indicada ninguna coordenada del centro
- \* Indicadas demasiadas coordenadas del punto de destino (X, Y, Z - programadas todas nuevas)
- \* Coordenadas del centro fuera del campo numérico de la máquina (así puede originarse la segunda coordenada del centro, no indicada).
- \* La segunda coordenada del centro no corresponde a un círculo.

## ALARMA 170: TRIED TO START WITH FEED = 0

(ARRANQUE INTENTADO CON AVANCE = 0)

Esta alarma aparece si se intenta realizar un movimiento de desplazamiento de los ejes que es imposible por las siguientes razones:

- \* En el avance en minutos: activo F=0 (no programado ningún F)
- \* En el avance en vueltas:
  - a) Activo F=0 (no programado ningún F)
  - b) Accionamiento principal no conectado
  - c) Activo S=0 (no programada ninguna velocidad de giro)

Obs.: Una posición cero del interruptor de variación del avance no conduce a esta alarma en caso de indicación correcta de la orden de desplazamiento.

## ALARMA 180: WRONG CENTER COORDINATE SPECIFIED

(INDICADAS COORDENADAS DEL CENTRO INCORRECTAS)

Hay que programar las coordenadas del centro del eje que realiza el menor recorrido de desplazamiento desde el punto de partida hasta el de destino

## ALARMA 190: RADIUS TOO LARGE

(RADIO DEMASIADO GRANDE)

El radio de un movimiento de desplazamiento circular tiene un valor demasiado grande.

AVISOS DE ALARMA 200 - 281

CICLOS DE MECANIZADO

## ALARMA 200: INVALID VALUE OF D OR P PARAMETER

(VALOR NO VALIDO DE UN PARAMETRO D O P)

- \* G04: se ha sobrepasado el máximo valor para D4 (10000, es decir 1000 seg de espera).
- \* G87: para P0/P1 se ha indicado un valor negativo  
para D5 se ha indicado un valor no válido (sólo son válidos 2 y 3)  
para D7 se ha indicado un valor no válido (sólo son válidos 0 y 1)

## ALARMA 201: P1 MUST BE POSITIVE

(DIAMETRO DE CAJA NEGATIVO)

- \* G88: Se ha programado un diámetro de caja negativo.

## ALARMA 202: NO ANGLEPARAMETER D2 ALLOWED

(PARAMETRO DE ANGULO D2 NO PERMITIDO)

- \* G89: Si se emplea el ciclo de fresado de ranuras como elemento de la figura de taladrado de una figura de taladrado circular (G73), sólo está permitida la indicación de D2 con D2=0.

## ALARMA 203: NO MIRRORING ALLOWED

(REFLEXION NO PERMITIDA)

- \* G73: Sólo se puede reflejar una figura de taladrado circular si está cerrada. Es decir, hay que poner en 360 grados el parámetro de ángulo D3. (D3=3600)

## ALARMA 204: G72/G74: M90 MUST BE ACTIVE

(G72/G74: M90 HA DE ESTAR ACTIVO)

- \* G72/G74: No se puede reflejar la definición de una figura de taladrado. Ha de estar activo M90 (reflexión desactivada).

## ALARMA 208: P1 LARGER THAN 3\*CUTTERDIAMETER

(P1 MAYOR QUE 3\*DIAMETRO DE LA FRESA)

- \* G89: La anchura de la ranura P1 no debe ser mayor que el triple del diámetro de la fresa.

## ALARMA 209: D2 LARGER THAN CUTTERDIAMETER

(D2 MAYOR QUE EL DIAMETRO DE LA FRESA)

- \* G88: El avance horizontal D2 es mayor que el diámetro de la fresa.

## ALARMA 211: INVALID P0 OR P1

- \* G72: P0 ha de ser mayor de cero.

- \* G74: -P0 o P1 son cero, aunque NO se ha programado como 1 el correspondiente parámetro D0 o D1.

-P0 o P1 son distintos de cero, aunque se ha indicado como 1 el correspondiente parámetro D0 o D1.

- \* G89: -Condiciones para P0, P1:

P0, P1 han de ser mayores que cero.

-P0 ha de ser mayor o igual que P1.

## ALARMA 221: INVALID D0 OR D1

- \* G72: Se ha programado D0 como 0 o 1.

- \* G74: -Se han programado D0 o D1 como 0.

-D0 y D1 se han programado ambos como 1

## ALARMA 222: INVALID D2

- \* G72: D2 ha de ser menor que 3600 (360 grados).
- \* G89: Máximo valor permitido: D2=3600 (360 grados)
- \* G88: Hay que elegir D2 mayor que 1.

## ALARMA 223: INVALID D3

- \* G72: Se ha programado D3 como cero o mayor que 3600 (360 grados).
- \* G88, G89: Hay que programar D3 con un valor mayor que 1.

## ALARMA 224: INVALID D4

- \* G88, G89: D4 sólo puede ser 0 o 1.

## ALARMA 225: INVALID D5

- \* G88, G89: D5 sólo puede ser 2 o 3.

## ALARMA 227: INVALID D7

- \* G72, G74, G88: D7 sólo puede ser 0 o 1.
- \* G89: D7 sólo puede ser 1 o 2.

## ALARMA 230: INVALID CYCLE TARGET

(PUNTO DE DESTINO PARA EL CICLO NO VALIDO)

- \* G87 : Los puntos de partida y de destino en el eje Z coinciden o su distancia es demasiado grande (son permisibles como máximo 1FFFFH (131 071) pasos)
- \* G88,G89: El punto de destino coincide con el punto de partida o está por encima de éste.

## ALARMA 240: NO OR INVALID STEP DEPTH

(PROFUNDIDAD DE CORTE NO VALIDA EN CASO DE DIVISION DEL CORTE)

- \* G84,G88,G89: Se ha indicado D3 mayor que la distancia entre el punto de partida y el punto de destino.

## ALARMA 250: D OR P PARAMETER FOR GIVEN CYCLE MISSING

(FALTA EL PARAMETRO D/P PARA EL CICLO ACTIVO)

- \* G72: Falta P0 o D0
  - \* G74: -No se ha programado P0 o P1, aunque se ha indicado como 1 el correspondiente parámetro D0 o D1.  
-Falta D0 o D1
- Obs.: sobre G72 y G74 ver también la descripción del parámetro D7 en las instrucciones de programación.
- \* G87: Falta P0 o P1
  - \* G88: Falta P1
  - \* G89: Falta P0 o P1

## ALARMA 270: NO OR INVALID WITHDRAWAL PLANE

(PLANO DE RETROCESO PARA CICLO DE FRESADO NO VALIDO)

- \* Se han programado P3 y P4 en un registro
- \* Como plano de retroceso se ha indicado un plano de punto de destino.
- \* Se ha establecido el plano de retroceso fuera de la zona entre el punto de partida y el de destino (Plano de retroceso = Plano de partida es aún permisible)

## ALARMA 280: CYCLES MUST START WITH G40 ACTIVE

(CICLOS SOLO CON G40 ACTIVO)

Llamada de un ciclo no permitida con compensación del radio del filo activada.

## ALARMA 281: MIRROR START OR END ONLY WITH G40 ACTIVE

(ACTIVACION O DESACTIVACION DE REFLEXION SOLO CON G40 ACTIVA)

La compensación del radio del filo no debe estar activa durante la activación o desactivación de la función de reflexión.

ALARMA 290: NO SIMULATION OUT FROM A SUBROUTINE  
(NO HAY SIMULACION DE UN SUBPROGRAMA)

No está permitido iniciar una simulación desde un subprograma.

AVISOS DE ALARMA 300 - 340  
DESARROLLO DEL PROGRAMA (SUBPROGRAMAS, G27)

## ALARMA 300: MORE THAN 10 SUBROUTINES NESTED

(MAS DE DIEZ SUBPROGRAMAS ACTIVOS)

Anidamiento de más de diez subprogramas

## ALARMA 310: SUBROUTINE NOT IN MEMORY

(SUBPROGRAMA NO EN LA MEMORIA)

- \* No se ha encontrado en la memoria de programas de piezas del mando un subprograma invocado con G25
- \* El subprograma invocado no contiene ningún registro

## ALARMA 320: G25/G27 NOT ALLOWED IN EXECUTE-MODE

(G25/G27 NO VALIDAS EN MODO EXECUTE)

Estas órdenes de salto no son apropiadas en la ejecución de registros/palabras individuales de la memoria de registros en el modo EXECUTE y no se llevan a cabo

ALARMA 330: M17 WITHOUT G25 OR M30 IN A SUBROUTINE

(ORDEN DE FIN DE PROGRAMA INCORRECTA)

- \* Se ha encontrado M17 en un programa de pieza iniciado como programa principal
- \* M30 en un programa de pieza invocado con G25

ALARMA 340: G25/G27 NOT ALLOWED IN LAST BLOCK OF PROGRAM

(G25 PROHIBIDO EN REGISTRO CON M00/M30)

En un registro con M00 o M30 no acepta el mando ninguna llamada de subprograma.

AVISOS DE ALARMA 350 - 440  
INTERPRETE DEL PROGRAMA DE LA PIEZA

ALARMA 350: INVALID CUTTER RADIUS

(RADIO DE HERRAMIENTA NO VALIDO)

G41/G42: El radio de la herramienta activa es cero. No está activa ninguna corrección de herramienta.

G87: El radio de la fresa es cero.  
No está activa ninguna corrección de herramienta.

ALARMA 360: NO CHANGE OF T-WORD WITH G41/G42 ACTIVE

(CAMBIO DE LA CORRECCION DE LA HERRAMIENTA SOLO CON G40)

Con compensación del radio del filo activa no se puede invocar ninguna otra corrección de herramienta.

ALARMA 361: NO M65 WITH G41/G42 ACTIVE

(G65 ESTA PERMITIDO SOLO CON G40)

Cuando la compensación de los radios de filos está activa no se debe programar M65

ALARMA 370: NO CHANGE OF SCALE WHEN CYCLE ACTIVE

(NO CAMBIAR LA ESCALA CUANDO LOS CICLOS ESTAN ACTIVOS)

Esta alarma aparece si se selecciona un nuevo factor de escala y, no obstante un ciclo está activo (se refiere al de fresado) o bien si se ha puesto activo G51 con un ciclo en el mismo registro.

**ALARMA 371: NO CHANGE OF PSO WHEN SCLAE ACTIVE**  
(NO MODIFICAR LOS PSO CUANDO G51 ESTA ACTIVO)

Esta alarma aparece si con factor de escala activo se selecciona o se cancela la selección de un registro PSO. Un registro PSO sólo puede ser modificado cuando el factor de escala no está activo.

**ALARMA 372: NO RELATIVE MOVES AFTER G51**  
(NO EFECTUAR MOVIMIENTOS DE DESPLAZAMIENTO RELATIVOS DESPUES DE G51)

Después de G51 se debe efectuar un movimiento de desplazamiento absoluto, a fin de realizar el punto de partida del contorno agrandado (por zoom) independientemente de la posición de partida del carro (véase manual de programación)

**ALARMA 373: NO NEGATIVE SCALE ALLOWED**  
(NO SE PERMITE FACTOR DE ESCALA NEGATIVO)

Cuando se indica un factor de escala para el parámetro P7, éstos sólo pueden ser valores positivos.

**ALARMA 374: INVALID PARAMETER FOR G51**  
(PARAMETRO INVALIDO PARA G51)

Se ha dado un parámetro D o bien P inválido al indicar el punto de referencia para el factor de escala.

**ALARMA 375: SCALE CALCULATION OVERFLOW**  
(EXCESO DE CAPACIDAD EN EL CALCULO DE LA ESCALA)

Esta alarma aparece cuando se produce un exceso de capacidad durante el cálculo de la escala. El contorno resultante es demasiado grande. Controlar el punto de referencia y el factor de la escala !

**ALARMA 380: BAD OR MISSING PARAMETER IN G25/G27**  
(FALTA/NO ES VALIDA LA PALABRA L PARA G25/G27)

- \* En un registro con G25/G27 no está programada ninguna palabra L.
- \* Se ha intentado invocar el programa de pieza ya activo.
- \* Una palabra L perteneciente a G27 contiene un número de registro no presente en el programa de pieza activo.

**ALARMA 381: AFTER CHAMFER/RADIUS ONLY G01 ALLOWED**  
(TRAS PROGRAMAR CHAFLAN/RADIO SOLO SE PERMITE MOVIMIENTO G01)

Después de un registro en el que se programó un chaflán o un radio no se permite otro comando de desplazamiento que no sea G01 (es decir ningún ciclo y tampoco G00)

**ALARMA 382: MISSING POSITIONPARAMETER FOR CHAMFER/RADIUS**  
(FALTA PARAMETRO DE POSICION EN LA PROGRAMACION DE  
CHAFLANES/RADIOS)

El registro que sigue al chaflán o radio programado debe  
contener parámetro de posición (absoluto o incremental).

**ALARMA 383: THREE DIMENSIONAL CHAMFER/RADIUS NOT ALLOWED**  
(NO SE PERMITEN CHAFLANES O RADIOS TRIDIMENSIONALES)

El chaflán o bien el radio programado deben encontrarse en  
una sola superficie. La incorporación de chaflanes o  
radios en tres dimensiones no es posible.

**ALARMA 384: CHAMFER/RADIUS CALCULATION OVERFLOW**  
(EXCESO DE CAPACIDAD EN EL CALCULO DE CHAFLANES/RADIOS)

En el cálculo de los puntos de corrección para el chaflán  
o el radio a introducirse se ha producido un exceso de  
capacidad. Por favor controle el chaflán o el radio  
programado así como el registro siguiente referente a las  
posiciones indicadas.

**ALARMA 385: NO CHANGE OF PSO IF CHAMFER/RADIUS ACTIVE**  
(NO MODIFICAR LOS REGISTROS DE DESVIACION CUANDO SE HA  
PROGRAMADO UN CHAFLAN O UN RADIO)

Los registros de desviación no deben ser modificados en un  
registro en el cual se hayan programado chaflanes o  
radios, ya que de lo contrario tanto el chaflán como el  
radio a introducirse no pueden ser calculados  
correctamente.

**ALARMA 386: NO CHANGE OF SCALE IF CHAMFER/RADIUS ACTIVE**  
(NO MODIFICAR ESCALA CUANDO CHAFLAN/RADIO ESTAN ACTIVOS)

El factor no debe ser modificado en el registro que  
contiene el chaflán o el radio programado, ya que de lo  
contrario tanto el chaflán como el radio a introducirse no  
pueden ser calculados correctamente.

**ALARMA 387: NO CHANGE OF TOOL IF CHAMFER/RADIUS ACTIVE**  
(NO CAMBIAR HERRAMIENTAS CUANDO SE PROGRAMA CHAFLAN O  
RADIO)

Debido al cálculo de los datos de las herramientas en un  
cambio de herramientas, en el registro del chaflán o el  
radio programado no se debe efectuar un cambio de  
herramientas, ya que de lo contrario tanto el chaflán como  
el radio a introducirse no pueden ser calculados  
correctamente.

**ALARMA 388: CHAMFER/RADIUS IN EXECUTE MODE NOT ALLOWED**  
(NO SE PERMITE CHAFLAN/RADIO EN LA MODALIDAD "EXECUTE")

Ya que se precisa también el registro siguiente para el cálculo de un chaflán o radio a introducirse, no se pueden realizar chaflanes o radios programados en la modalidad "EXECUTE-Mode".

**ALARMA 389: PROGRAMMED CHAMFER/RADIUS TOO GREAT**  
(EL CHAFLAN/RADIO PROGRAMADO ES DEMASIADO GRANDE)

El chaflán o el radio indicado son demasiados grandes. El chaflán/el radio no deben ser mayores a la recta más corta de las dos rectas entre las cuales se va a introducir el chaflán o el radio.

**ALARMA 390: CHANGE OF G-CODE GROUP 7/9 ONLY IN FIRST BLOCK**

(CAMBIO DEL GRUPO 7/9 DEL CODIGO G NO VALIDO)

\* Estos cambios están prohibidos en subprogramas y se ejecutan por el mando sólo en el primer registro de un programa principal.

**ALARMA 391: NEGATIVE CHAMFER/RADIUS NOT ALLOWED**  
(NO SE PERMITEN CHAFLANES/RADIOS NEGATIVOS)

El chaflán / el radio indicado no deben ser negativos

**ALARMA 400: NO G-CODE FOR GIVEN PARAMETER ACTIVE**

(FALTA EL PARAMETRO PARA EL CODIGO G)

Se puede asignar un parámetro indicado a un código G:

- \* No está activo ningún código G del grupo 0 para un parámetro de posición indicado (aparece también si en un registro con G04 se programa un parámetro de posición)
- \* Se ha programado una palabra L sin G25/G27

**ALARMA 401: NO G72 DEFINITION ACTIVE**

(NO ESTA ACTIVA NINGUNA DEFINICION DE G72)

- \* G73: Sólo puede efectuarse la llamada de una figura de taladrado circular si se ha definido ya una figura de taladrado circular. (G72 Registro de definición)

**ALARMA 402: NO G74 DEFINITION ACTIVE**

(NO ESTA ACTIVA NINGUNA DEFINICION DE G74)

- \* G75: Sólo puede efectuarse la llamada de una figura de taladrado rectangular si se ha definido ya una figura de taladrado rectangular. (G74 Registro de definición)

ALARMA 403: NOT ALLOWED G-CODE FOR G73 OR G75

(CODIGO G NO PERMITIDO PARA G73/G75)

- \* G73/G75: - No está permitido el empleo del código G indicado como elemento de la figura de taladrado.
- No se ha indicado ningún código G para el elemento de la figura de taladrado

ALARMA 410: INVALID G-CODE

(CODIGO G NO VALIDO)

Esta alarma aparece si se programa un código G que no se procesa por el mando. El juego de los códigos G válidos depende en ciertas circunstancias de la periferia deseada por el cliente en su máquina (p.ej. G41/42).

ALARMA 416: BAD PARAMETER FOR G02 OR G03

(PARAMETRO INCORRECTO PARA G02 O G03)

En una orden de desplazamiento circular se ha indicado un parámetro incorrecto o un parámetro con un valor no apropiado. Esta alarma aparece en los casos siguientes:

- \* No indicada ninguna coordenada del centro
- \* Indicadas demasiadas coordenadas del punto de destino (X,Y,Z - programadas todas nuevas)
- \* Coordenadas del centro fuera del campo numérico de la máquina (así puede originarse la segunda coordenada del centro, no indicada).
- \* La segunda coordenada del centro no corresponde a un círculo.

ALARMA 418: WRONG CENTER COORDINATE SPECIFIED

(INDICADAS COORDENADAS DEL CENTRO INCORRECTAS)

Hay que programar las coordenadas del centro del eje que realiza el menor recorrido de desplazamiento desde el punto de partida hasta el de destino

ALARMA 419: RADIUS TOO LARGE

(RADIO DEMASIADO GRANDE)

El radio de un movimiento de desplazamiento circular tiene un valor demasiado grande.

ALARMA 420: INVALID M-CODE

(CODIGO M NO VALIDO)

Esta alarma aparece si se programa un código M que no se procesa por el mando. El juego de los códigos G válidos depende en ciertas circunstancias de la periferia deseada por el cliente en su máquina.

ALARMA 421: NO M03/M04 PROGRAMMED

(NO PROGRAMADA NINGUNA M03/M04)

\* G88: El mando ha de conocer el sentido de giro del husillo principal para poder procesar el parámetro D5 (fresado en marcha codireccional-antidireccional).

ALARMA 430: INVALID T-WORD

(PALABRA T NO VALIDA)

\* Si se elige una corrección de herramienta, hay que elegir también un número de herramienta.

ALARMA 440: TARGET LIMITS EXCEEDED

(PUNTO DE DESTINO FUERA DEL CAMPO DE DESPLAZAMIENTO)

Funcionamiento EXECUTE/AUTOMATIC: Los puntos de destino programados son vigilados por interruptores terminales de Software, que provocan la ALARMA 440 en caso dado (posibles datos incorrectos en el registro de desplazamiento de posición o datos de herramienta incorrectos).

MANUAL: Si después de alcanzar el punto de referencia se sobrepasa el interruptor terminal de Software en +Z se emite esta alarma sólo en VMC100 y VMC200. En todas las otras máquinas no aparece nunca esta alarma en la modalidad MANUAL.

AVISOS DE ALARMA 450 - 490  
ERRORES DE MANEJO GENERALES

ALARMA 450: ENTERED CAUTION ZONE

(ALCANZADA LA ZONA DE PELIGRO)

Funcionamiento manual: Sobrepasada la distancia de seguridad a los interruptores terminales de Software. El mando conmuta a un avance lento, para poder parar sin recorrido de frenado importante al alcanzarse los interruptores terminales de Software.

ALARMA 460: REFERENCE POSITION NOT ACTIVE

(PUNTO DE REFERENCIA NO ACTIVO)

Sólo después de alcanzarse el punto de referencia es activo el sistema de coordenadas de referencia de la máquina, sólo entonces se pueden mostrar y alcanzar posiciones absolutas.

En el tambor de herramientas de M1 para el VMC-100 son posibles por regla general operaciones de giro normales sólo después de alcance del punto de referencia. (El punto de referencia, a su vez, sólo puede ser alcanzado, sin embargo, con posición del depósito válida, es decir E3 no debe estar amortiguado, ver alarma 050)

## ALARMA 470: RESTART MAIN DRIVE

(CONECTAR DE NUEVO EL ACCIONAMIENTO PRINCIPAL)

- \* Al desconectar FEEDHOLD: Durante FEEDHOLD se ha desconectado el accionamiento principal, pero no se ha conectado de nuevo.
- \* Al desconectar DRYRUN: Si en ese momento están activos M03 o M04, ha de estar conectado de nuevo el husillo principal cuando se desconecta DRYRUN.

## ALARMA 480: NO OR INVALID PARAMETER FOR G-GROUP 0

(ERROR DE PARAMETRO, CODIGO G GRUPO 0)

- \* Se ha programado un parámetro del centro del círculo, aunque no están activos G02 ni G03.
- \* En un ciclo del grupo 0 del código G se ha programado un parámetro D o P no válido.
- \* G04: Parámetro D4 (tiempo de espera) no programado.
- \* Al llamar a un ciclo de fresado del código G grupo 0 ha de estar programado el punto de destino en el eje Z.

## ALARMA 481: CENTER VALUES (X,Y) NOR DEFINED

(CENTRO (X,Y) NO DEFINIDO)

- \* G72/G74: El centro de una figura de taladrado circular o el punto de referencia de una figura de taladrado rectangular han de definirse en X y Y.

## ALARMA 482: Z (OR W) VALUE NOT ALLOWED

(EL VALOR DE Z (O W) NO ESTA PERMITIDO)

- \* G72/G74: El centro de una figura de taladrado circular o el punto de referencia de una figura de taladrado rectangular ha de definirse en X y Y, pero no en Z.

## ALARMA 483: ONLY Z (OR W) POSITION ALLOWED

(PERMITIDA SOLO LA POSICION Z (O W))

- \* G73/G75: En el registro de ejecución de una figura de taladrado circular sólo están permitidas indicaciones de posición en Z.

## ALARMA 490: OFFSET CHANGED, GO WITH G00

( NUEVO OFFSET, PROCEDER CON G00!)

Después de cambio del offset de la herramienta o del registro de desplazamiento de posición, sólo acepta el mando G00 como orden de recorrido.

P.ej. T505 G1 U10. F500 => Alarma 490

## AVISOS DE ALARMA 500 - 580

COMPENSACION DEL RADIO DE LA HERRAMIENTA

ALARMA 500: TOO MANY BLOCKS WITHOUT SLIDE CORRECTION

(DEMASIADOS REGISTROS SIN MOVIMIENTO DE DESPLAZAMIENTO)

G41/42: Se han programado más de cinco registros consecutivos sin variación del valor de XZ.

ALARMA 510: TOO FEW POINTS PROGRAMMED

(PROGRAMADOS DEMASIADO POCOS PUNTOS)

G41/42: Antes de la desactivación de la compensación con G40 o M30 han de estar programados como mínimo dos registros con variación del valor de XY.

Este error aparece también si se debe invocar G41/42 en la modalidad EXECUTE.

ALARMA 520: ERROR AT COMPENSATION START OR END

(ERROR EN LA ACTIVACION O DESACTIVACION DE LA COMPENSACION)

G41/42:

- \* El primer movimiento de desplazamiento después de activación o desactivación de la compensación ha de realizarse con G00 o G01.
- \* En el momento de activación o desactivación han de haber cambiado los valores de XZ con respecto a los valores siguientes o precedentes. Es también admisible la variación de sólo un valor.

ALARMA 530: NO IMMEDIATE CHANGE OF G41/42

(NINGUN CAMBIO DIRECTO DE G41 A G42)

G41/42: Si se debe cambiar entre G41 y G42, hay que desactivar primeramente la compensación con G40 y desplazarse hacia fuera. Para ello es necesario un cambio del valor de XZ.

ALARMA 540: BAD CIRCLE PARAMETER

(ERROR DE PARAMETRO EN G02/G03)

G41/42:

En una orden de desplazamiento circular se ha indicado un parámetro incorrecto o un valor numérico incorrecto para un parámetro. Causas de error posibles, ver ALARMA 160.

ALARMA 550: CIRCLE NOR ALLOWED WITH COMPENSATION

(CIRCULO NO VALIDO DURANTE COMPENSACION)

G41/G42: Programación de un movimiento de desplazamiento circular en un plano normal al plano de compensación.

## ALARMA 560: RADIUS TOO LARGE

(RADIO DEMASIADO GRANDE)

G41/42: Radio de un movimiento de desplazamiento circular demasiado grande (ver ALARMA 190).

## ALARMA 570: RADIUS TOO LARGE FOR GIVEN CONTOUR

(RADIO DE LA HERRAMIENTA DEMASIADO GRANDE PARA LA TRAYECTORIA PROG.)

- \* G87: Anchura de la caja menor que el diámetro de la fresa
- \* G88: Diámetro de la caja menor que el diámetro de la fresa.
- \* G89: Anchura de la ranura menor que el diámetro de la fresa.
- \* G41/42: El radio de la herramienta elegida es demasiado grande para el contorno programado.

Posibles causas de error:

- \* Programación de un arco de círculo con radio menor que el radio de la herramienta
- \* Programación de trozos del contorno pequeños en comparación con el radio, con lo cual se produciría lesión del contorno en el último registro ejecutado.
- \* Programación de un vértice interior que está limitado por dos arcos de círculo si existen condiciones geométricas especiales (sobre todo si el radio de la herramienta es notablemente mayor que el mínimo radio programado; ver: sección de compensación del radio del filo)

Obs.: No se pueden apreciar las lesiones del contorno en registros que están situados más de un registro detrás del recién procesado o en registros que sólo se ejecutan después de aquéllos.

## ALARMA 580: PART PROGRAM MUST END WITH G40 ACTIVE

(FIN DEL PROGRAMA: G41/G42 NO DESACTIVADAS)

G41/42: Hay que terminar los programas de piezas con la compensación desactivada (desactivación con G40 o M30)

AVISOS DE ALARMA 600 - 710      EDITOR

## ALARMA 600: INCORRECT EDITING SEQUENCE

(ORDEN DE ENTRADA INCORRECTA)

- \* Intento de activar un registro aunque no está activado ningún programa de pieza.
- \* Intento de activar una palabra aunque no está activado ningún registro (esto sólo es posible en modalidad EXECUTE).
- \* Error de entrada en las funciones "Borrar memoria de programa/Borrar registro de Offset": No se ha respetado la secuencia de entrada "PROGKILL/OFFSKILL".
- \* Lectura de datos desde cassette/RS232: El formato de datos ajustado en la lectura bajo el parámetro L4 de MON no coincide con el formato de datos empleado en la grabación.

## ALARMA 610: INVALID PARAMETER ENTERED

(INTRODUCIDO UN PARAMETRO NO VALIDO)

En el monitor del operador se ha elegido un parámetro distinto de D, L o R

## ALARMA 620: INPUT VALUE OUT OF NUMERICAL RANGE

(INTRODUCIDO UN VALOR NO PERMITIDO)

\* Modalidad EDIT: Intento de entrada de un valor numérico fuera de los valores límite fijados en los datos de la máquina.

\* AUTOMATIC/EXECUTE: Se ha sobrepasado el límite para avance en minutos o vueltas

Obs.: Los límites de entrada numéricos son específicos de la máquina y hay que tomarlos por ello de las respectivas descripciones de las máquinas.

## ALARMA 630: INVALID SUBROUTINE NUMBER

(NUMERO DE SUBPROGRAMA NO VALIDO)

Un programa de una pieza sólo se puede terminar con M17 como subprograma si su número 0 se encuentra dentro del campo de números válido para subprogramas (éste se establece en el monitor del operador (MON) bajo el parámetro L3).

## ALARMA 640: BLOCK NUMBER ALREADY EXISTS

(NUMERO DE REGISTRO YA EXISTENTE)

Intento de reenumeración de un registro al número de otro registro ya existente en el programa de la pieza activo.

## ALARMA 650: BLOCK MEMORY OVERFLOW

(REBASAMIENTO DE LA MEMORIA DE REGISTROS)

Intento de entrada de un registro demasiado largo.

## ALARMA 660: USER MEMORY OVERFLOW

(DESBORDAMIENTO DE LA MEMORIA DEL PROGRAMA DE PIEZAS)

La capacidad de memoria del mando para cinco programas de piezas está agotada con los datos ya almacenados.

**ALARMA 670: CANNOT OPEN PROGRAM - TOO FEW MEMORY**  
(MEMORIA INSUFICIENTE PARA INICIAR PROGRAMA)

Para activar un programa se requiere una cierta memoria libre y disponible (que corresponde al volumen del programa a activarse). En caso ya no esté disponible dicha memoria, aparece esta alarma.

Remedio: El borrar programas que ya no se utilizan proporcionará nueva memoria disponible.

**ALARMA 675: TOO MANY PROGRAMS IN THE MEMORY**  
(DEMASIADOS PROGRAMAS EN LA MEMORIA)

**ALARMA 690: INVALID INDEX ENTERED**

(ENTRADA DE INDICE INCORRECTA)

- \* Funcionamiento EDIT y EXECUTE: Intento de entrada de un parámetro P o D con índice > 7.
- \* Datos de la herramienta o elección del registro de desplazamiento: Intento de entrada de índices de herramienta > 99 o índices de registro de desplazamiento > 5.

**ALARMA 700: NO CHANGE OF ACTIVE TOOL DATA/PSO**

(NINGUN CAMBIO DEL DESPLAZAMIENTO ACTIVO)

- \* EDIT: Intento de cambio de la corrección de la herramienta elegida activa en ese momento o del registro de desplazamiento activo en ese momento. Sólo es posible un cambio tras previa desactivación de la herramienta o del registro. El modo más sencillo de realizar esta desactivación es por pulsación de la tecla RESET o en la modalidad EXECUTE por ejecución de un registro con la correspondiente función de desactivación (otra herramienta o T0 o bien otro registro o G53/56).
- \* AUTOMATIC/EXECUTE: Intento de cambio del registro de desplazamiento 5 con G92, aunque está activo G59.

**ALARMA 710: PROGRAM NUMBER ALREADY EXISTS**

(NUMERO DE PROGRAMA YA EXISTENTE)

Intento de renumeración de un programa al número de un programa ya existente en la memoria.

Nota: Las siguientes ALARMAS 700 a 779 sólo aparecen combinadas y relacionadas con la simulación gráfica.

**ALARMAS 750 - 760: GRAFICA / "PP-INTERPRETER"**

**ALARMA 730: PRINTER NOT READY, HARDCOPY TERMINATED**  
(IMPRESORA NO ESTA A PUNTO, SE INTERRUMPIO LA IMPRENTA)

Se ha intentado imprimir la imagen de la pantalla sin que la impresora esté a punto (por ejemplo cuando la impresora está desconectada).

**ALARMA 731: PRINTER OFFLINE**  
(LA IMPRESORA NO ESTA A PUNTO PARA RECIBIR DATOS)

Se ha intentado imprimir la imagen de la pantalla sin que la impresora haya estado ON-LINE.

Remedio: Poner la impresora en ON-LINE.

**ALARMA 732: OUT OF PAPER**  
(SE TERMINO EL PAPEL)

Colocar papel de imprimir

**ALARMA 733: PRINTER NOT CONNECTED**  
(IMPRESORA SIN CONECTAR)

Cable de la impresora mal conectado o defectuoso.

**ALARMA 734: PRINTER ERROR**  
(ERROR EN LA IMPRESORA)

La impresora se ha puesto en línea de error durante la imprenta. Para remediar esto se debe consultar el manual de la impresora.

**ALARMA 740: GRAFICLIMITS EXCEEDED**  
(LIMITES DE LA GRAFICA EXCEDIDOS)

Se ha querido tocar una posición que excede el límite numérico de la gráfica. (Controlar tanto los datos actuales de desplazamiento de las herramientas como los registros OFFSET. Posiblemente se haya seleccionado una escala demasiado grande).

**ALARMA 741: TOOL NOT DEFINED**  
(HERRAMIENTA SIN DEFINIR)

Esta alarma aparece si se programa una herramienta en cuyo programa polígono no se encuentra programada ninguna línea trazada.

**ALARMA 742: TOOL TOO LARGE**  
(HERRAMIENTA DEMASIADO GRANDE)

Aparece cuando la parte de la herramienta que arranca las virutas es mayor a la dimensión de la pantalla. Esta alarma puede eliminarse seleccionando otra escala.

**ALARMA 743: ONLY 1MB RAM AVAILABLE**  
(SOLO 1MB DE RAM DISPONIBLE)

Para la representación 3-D así como para la función del Zoom se precisa un set de reequipamiento de memoria que incrementa de 1MB a 2MB.

## ALARMA 759: RADIUS TOO LARGE IN POLYGON PROGRAM

(RADIO DEMASIADO GRANDE EN EL PROGRAMA DE POLIGONOS)

El radio de un movimiento de desplazamiento circular tiene un valor demasiado grande.

## ALARMA 760: SYNTAX ERROR IN POLYGON PROGRAM

(ERROR DE SINTAXIS EN EL PROGRAMA DE POLIGONOS)

- \* T y L en O 8000 sólo pueden programarse juntos.
- \* Este error puede aparecer también si faltan o son erróneas las disposiciones para el volvedor de herramientas de gráficos (ejecutar OFFSKILL o el programa de asignación)

AVISOS DE ALARMA 780 - 799: ERRORES DE MANEJO GENERALES

## ALARMA 780: SAFETY LOCK ACTIVE

(BLOQUEO DE SEGURIDAD ACTIVO)

El mando se encuentra en el estado bloqueado, habiendo que diferenciar dos prioridades: Bloqueo general del mando y bloqueo de la memoria. El bloqueo sólo puede ser eliminado por personal de manejo autorizado.

## ALARMA 785: WPC-PRESET = 0, CYCLESTART IGNORED

(CANTIDAD = 0, COMIENZO DEL CICLO IGNORADO)

Si en la modalidad de funcionamiento "Preajuste de la cantidad" se ajusta la cantidad a cero (monitor del operador), entonces se ignora la tecla de comienzo de ciclo.

AVISOS DE ALARMA 800 - 870: INTERFACE DE DATOS (CASSETTE RS 232)

## ALARMA 800: CASSETTE DRIVE NOT READY

(APARATO DE CASSETTE NO LISTO PARA SERVICIO)

- \* No introducida ninguna cassette
- \* Error de Hardware del aparato de cassette

## ALARMA 810: WRITE PROTECTED CASSETTE IN USE

(CASSETTE PROTEGIDA CONTRA GRABACION)

En la cassette que se encuentra en uso en ese momento se ha quitado la cabeza negra protectora contra grabación.

## ALARMA 811: INTERFACECONTROLLER NOT READY

(CONTROLADOR DE INTERFACE NO LISTO PARA SERVICIO)

El controlador de interface no se activa dentro de un límite de tiempo establecido.

Esta alarma aparece sólo en caso de un defecto de Hardware del mando. Inicialice el mando por desconexión y conexión.

## ALARMA 820: BLOCK STRUCTURE ERROR

(ERROR DE FORMATO EN LA CINTA)

- \* Empleo de una cassette no formateada
- \* Daño grave de la cassette por causas mecánicas o eléctricas (remedio: formatear de nuevo)
- \* Error de Hardware del aparato de cassette
- \* Con versión de software de DC V3.0 en adelante se ha intentado grabar una cassette formateada con una versión de software más antigua. Puesto que no es posible esto, hay que cargar en caso dado los datos de la cassette en el mando y almacenarlos de nuevo después de reformatado de la cassette.

## ALARMA 830: BLOCK CHECKSUM ERROR

(ERROR DE SUMA DE CHECK EN LA CINTA)

- \* Error en la transmisión de datos entre cassette y memoria (remedio: formatear de nuevo)
- \* Error de Hardware del aparato de cassette
- \* Se ha intentado leer con una versión de software más antigua una cassette que ha sido grabada con versión de software desde 3.0 en adelante.

## ALARMA 840: INSUFFICIENT TAPE SPACE

(¡DEMASIADO POCO ESPACIO DE MEMORIA EN LA CINTA!)

Se ha intentado almacenar un programa en una cassette, rebasando la longitud del programa el espacio de memoria aún disponible.

## ALARMA 850: PROGRAM NOT FOUND

(EL PROGRAMA NO EXISTE)

- \* Intento de cargar un programa no almacenado.
- \* Intento de grabar un programa no existente.
- \* Intento de lectura de los datos de la máquina de una cassette distinta de MSD.
- \* Secuencia de entrada incorrecta en la lectura de la cassette de MSD.

## ALARMA 860: INTERFACE OPERATING ERROR

(ERROR DE MANEJO EN MODO DE FUNCIONAMIENTO DE INTERFACE)

Secuencia de entrada incorrecta en la carga de programas de piezas a través de la interface en serie (ver descripción del modo de funcionamiento INTERFACE).

**ALARMA 744: 3D GRAPHIC NOT ACTIVATED**  
(GRAFICA 3-D SIN ACTIVAR)

Se ha intentado representar una imagen 3-D sin haber previamente activado la gráfica 3-D mediante el "Softkey ACTIVATE 3D". Para lograr una representación 3-D se debe activar dicho "Softkey" así como trabajarse nuevamente todo el programa.

**ALARMA 745: WRONG MACHINE**  
(MAQUINA FALSA)

Se intentado activar la gráfica 3-D en un torno.

**ALARMA 750: POLYGON PROGRAM NOT AVAILABLE**

(PROGRAMA DE POLIGONOS NO HALLADO EN LA MEMORIA)

- \* Se ha intentado invocar desde el programa con G26 un programa de polígonos que no está presente en la memoria de programas.
- \* Al cambiar la herramienta (manualmente o mediante palabra T): El programa de polígonos correspondiente a la posición deseada del volvedor de herramientas no está presente en la memoria.

**ALARMA 751: INVALID POLYGON PROGRAM NUMBER**

(NUMERO DE PROGRAMA DE POLIGONOS NO VALIDO)

- \* Se ha intentado invocar con G26 un programa de polígonos, estando el número del programa en el parámetro L fuera del campo de números reservado para programas de polígonos (7000-9999, con excepción de los números 8001 a 8899 reservados para los programas de contornos de herramientas).
- \* En el programa 8000 se ha programado bajo el parámetro L un valor inadmisibles (para programas de polígonos de herramientas solamente están permitidos los números 8001 a 8899).

**ALARMA 752: INVALID G-CODE IN POLYGON PROGRAM**

(CODIGO G NO VALIDO EN PROGRAMA DE POLIGONOS)

- \* En un programa de polígonos se ha encontrado un código G que es inadmisibles para programas de polígonos.
- \* G61 solamente está permitido en programas de polígonos de herramientas (8001 - 8899).
- \* G63, G64 y G68 solamente están permitidos en programas de polígonos de pieza en bruto (7000 - 7499).
- \* G67 solamente está permitido en programas de polígonos de pieza en bruto (7000 - 7499), de elemento de sujeción (9000 - 9499) y de pínula (9500 - 9999).

**ALARMA 753: INVALID PARAMETER IN POLYGON PROGRAM**

(PARAMETRO INVALIDO EN PROGRAMA DE POLIGONOS)

- \* En un programa de polígonos se ha encontrado un parámetro que es inadmisibles para programas de polígonos.
- \* Los parámetros L y T son admisibles sólo en los programas de asignación (O 8000 y O 8900-8999).
- \* En O 8000 y O 8900-8999 sólo son admisibles los parámetros L y T.

## ALARMA 754: NO G-CODE FOR GIVEN PARAMETER IN POLYGON PROGRAM

(FALTA EN EL PROGRAMA DE POLIGONOS EL CODIGO G PARA PARAMETRO)

Un parámetro en un registro de un programa de polígonos no puede ser asignado a ningún código G. Esta alarma aparece p.ej. si se programa un parámetro de posición sin programar previamente o al mismo tiempo un código G.

## ALARMA 755: INVALID PARAMETER FOR GIVEN G-CODE IN POL. PR.

(PARAMETRO NO VALIDO PARA ESTE CODIGO G)

- \* Los parámetros I, J, K están permitidos solamente con G02/02
- \* Con G63 solamente está permitido Z
- \* G61, G63, G64: El parámetro X no está permitido

## ALARMA 756: BAD PARAMETER FOR G02 OR G03 IN POLYGON PROGRAM

(PARAMETRO INCORRECTO PARA G02 O G03 EN EL PR. DE POL.)

En una orden de desplazamiento circular se ha indicado un parámetro incorrecto o un parámetro con un valor no apropiado. Esta alarma aparece en los casos siguientes:

- \* No indicada ninguna coordenada del centro
- \* Indicadas demasiadas coordenadas del punto de destino (X, Y, Z - programadas todas nuevas)
- \* Coordenadas del centro fuera del campo numérico de la máquina (así puede originarse la segunda coordenada del centro, no indicada).
- \* La segunda coordenada del centro no corresponde a un círculo.

## ALARMA 757: PARAMETER FOR GIVEN G-CODE MISSING

(FALTA EL PARAMETRO PARA ESTE CODIGO G)

- \* G60, G68: Hay que programar o bien ambos parámetros o bien ninguno.
- \* G67: Hay que programar como mínimo un parámetro.

## ALARMA 758: WRONG CENTER COORDINATE SPECIFIED

(INDICADA COORDENADA DEL CENTRO INCORRECTA)

Hay que programar la coordenada del centro del eje que realiza el menor recorrido de desplazamiento desde el punto de partida hasta el de destino

**ALARMA 870: WRONG BAUDRATE SELECTED**

(AJUSTADO INDICE EN BAUD INCORRECTO)

En el monitor se puede introducir bajo D0 el índice en Baud para la transmisión de datos a la interface en serie. Para ello son admisibles solamente valores de 150 - 4800.

**ALARMA 880: INTERFACE ERROR**

(ERROR DEL INTERFACE)

Aparece cuando, por ej. en la lectura del RS-232 el Baudrate o la configuración del interface de serie del control numérico y del ordenador (PC) no coinciden.

**AVISOS DE ALARMA 900 - 969: PERIFERIA****ALARMA 905: DUST EXTRACTOR THERMAL OVERLOAD**  
(SOBRECARGA DEL EXTRACOTE DE NEBLINA OLEA)

La vigilancia térmica del extractor de neblina olea ha respondido (p.ej. exceso de tiempo de conexión, sobrecarga)

Posibles razones del defecto:

- \* Sobrecarga
- \* El motor está defectuoso
- \* Fallo, corte de la fase del voltaje de abastecimiento del motor

**ALARMA 911: HYDRAULIC THERMAL OVERLOAD**  
(SOBRECARGA TERMICA DE LA HIDRAULICA)

La vigilancia térmica de la hidráulica ha respondido (p.ej. exceso de tiempo de conexión, sobrecarga)

Posibles razones del defecto:

- \* Sobrecarga
- \* El motor está defectuoso
- \* Fallo, corte de la fase del voltaje de abastecimiento del motor

**ALARMA 915: CONVEYOR THERMAL OVERLOAD**  
(SOBRECARGA TERMICA DEL TRANSPORTADOR DE VIRUTAS)

La vigilancia térmica del transportador de virutas ha respondido (p.ej. exceso de tiempo de conexión, sobrecarga)

Posibles razones del defecto:

- \* Sobrecarga
- \* El motor está defectuoso
- \* Fallo, corte de la fase del voltaje de abastecimiento del motor
- \* El transportador de virutas está bloqueado mecánicamente

**ALARMA 925: M27 TIMEOUT ERROR**  
(SE HA EXCEDIDO EL TIEMPO M27)

Aparece si el mensaje de terminación M27 no fue colocado dentro del límite de tiempo estipulado dentro de los datos de la máquina.

**ALARMA 926: M65 TIMEOUT ERROR**  
(SE HA EXCEDIDO EL TIEMPO M65)

Aparece si el mensaje de terminación M65 no fue colocado dentro del límite de tiempo estipulado dentro de los datos de la máquina.

AVISOS DE ALARMA 970 - 999: DEFECTOS DEL SISTEMA OPERATIVO

ALARMA 970: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 975: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 976: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 980: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 981: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 982: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 983: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 984: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 985: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 990: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 991: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 992: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 993: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

ALARMA 994: FATAL ERROR, CONTACT EMCO!

(DEFECTO DEL SISTEMA OPERATIVO, PONGASE EN CONTACTO CON EMCO)

Estas alarmas con los números 970 a 999 no deberfan aparecer nunca!  
En caso de aparición repetida, sírvase ponerse en contacto con la representación de EMCO más próxima.

**Capítulo 8**  
**Monitor del operador**  
**EMCOTRONIC TM 02**

Monitor del operador de EMCOTRONIC TM 02

En el monitor del operador (MON) se pueden modificar por el operador los estados de la máquina y del mando.  
Se determina el estado por entrada de parámetros.

Distribución en grupos de los parámetros en el monitor del operador

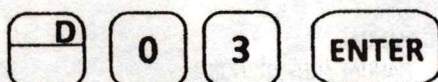
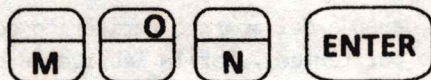
Parámetro	
D	Datos generales del monitor
G	Datos del tambor de herramientas
M	Datos del accionamiento principal
O	Datos de ajuste generales
R	Datos de posición específicos de la máquina
S	Datos de ajuste por ciclos

Cuadro de conjunto de los parámetros en el monitor del operador

	D	G	M	O	R	S
00		08	08	00	00	00
01				01	01	02
02				02	02	
03				03	03	
				11	04	
				12	05	
				22	06	
				40	07	
					08	
					09	

## 1. Llamada del monitor del operador

La llamada del monitor del operador (MON) se realiza en el modo de funcionamiento EDIT. En caso de que esté activo un programa de pieza, hay que abandonarlo (RESET).



### Entrada de datos

#### 1. Llamada del tipo de funcionamiento monitor del operador

Introducir las letras M, O, N, ENTER, el mando se presenta en el monitor del operador.

#### 2. Selección de los parámetros:

Hay dos posibilidades:

##### 2.1 Selección de un grupo de parámetros

###### Ejemplo:

Al introducir "D" aparece en la pantalla el primer parámetro de este grupo (D00).

Los parámetros de este grupo podrán ser marcados por la tecla "ENTER" correlativamente.

##### 2.3 Selección de un sólo parámetro

###### Ejemplo:

Al introducir "D03" aparece dicho parámetro en la pantalla.

Los parámetros de este grupo podrán ser marcados por la tecla "ENTER" correlativamente.

#### 3. Entrada y almacenamiento de un parámetro

- Corrección del valor mostrado mediante la tecla CLEAR ENTRY o CLEAR WORD y entrada del valor deseado.
- ENTER, recogida en la memoria, se muestra el valor con el índice siguiente.

#### 4. Salida del monitor del operador

Se termina la entrada pulsando cualquier tecla de modo de funcionamiento o RES. Con RES permanece elegido el modo de trabajo EDIT.

##### Advertencia:

¡Almacenar con ENTER el último valor de entrada!

## Parámetros D - Datos generales del monitor

### D<sub>00</sub> Entrada del índice en Baud para la Interface en serie

Con D<sub>00</sub> se introduce la velocidad (= índice en Baud) con la que se reciben o se emiten los datos a través de la interface V24/20MA  
Campo de entrada: 150 - 4800 Baud.

El índice en Baud a ajustar depende del aparato periférico conectado (ver descripción del aparato periférico). Por la fábrica se han ajustado 300 Baud.

### D<sub>01</sub> Prioridad del interruptor terminal de la puerta

En el estado de suministro normal no es posible la puesta en marcha del accionamiento principal con la puerta protectora contra virutas abierta. Por deseo del cliente se puede realizar una modificación del Hardware. Sólo mediante esta modificación del Hardware se puede realizar el conectar las posibilidades del accionamiento principal marcadas con \*, con la puerta protectora contra virutas abierta. Si se abre la puerta protectora contra virutas estando activo el interruptor terminal, se desconectan el husillo principal, los accionamientos de avance y el refrigerante (excepción : refrigerante con D<sub>01</sub> = 7).

Por la fábrica se ha ajustado D<sub>01</sub> = 1.

\* D<sub>01</sub> = 1

Modos de funcionamiento: MANUAL  
 MANUAL/REFERENCE

En estos tipos de funcionamiento no es activo el interruptor terminal de la puerta.

\* D<sub>01</sub> = 3

Modos de funcionamiento: MANUAL  
 MANUAL/REFERENCE

En estos tipos de funcionamiento no es activo el interruptor terminal de la puerta.

Modos de funcionamiento: AUTO/DRYRUN

Se puede trabajar con la puerta protectora contra virutas abierta. No es posible la puesta en marcha del husillo principal.

\* D<sub>01</sub> = 7

Modos de funcionamiento: MANUAL  
 MANUAL/REFERENCE  
 AUTO/DRYRUN  
 AUTO/SINGLE  
 EXECUTE

Es posible trabajar con puerta protectora contra virutas abierta y husillo principal conectado.

\* D<sub>01</sub> = 8

Todas las disposiciones válidas para D<sub>1</sub> = 7 respecto al interruptor terminal de la puerta son válidas también para D<sub>01</sub> = 8. Únicamente es diferente el comportamiento del refrigerante al abrir la puerta mientras está activo CYCLE-START.

Comportamiento del refrigerante:

- Con M08 activo (refrigerante CONECTADO) se desconecta el refrigerante en cada cambio del modo de funcionamiento. El LED de la tecla de refrigerante centellea, para indicar que M08 está aún activo. Por pulsación de la tecla del refrigerante se puede conectar éste de nuevo.
- Independientemente del estado de la puerta se puede desconectar y conectar el refrigerante en todos los modos de funcionamiento, con excepción de DRYRUN.
- Tecla CYCLESTART no pulsada:  
Al abrir la puerta protectora contra virutas se desconecta el refrigerante.
- Tecla CYCLESTART pulsada:  
Se abre la puerta protectora contra virutas estando activo el refrigerante:

D<sub>01</sub> = 1 Alarma 400 y refrigerante DESCONECTADO

D<sub>01</sub> = 3 Alarma 400 y refrigerante DESCONECTADO

D<sub>01</sub> = 7 No se produce desconexión del refrigerante.

D<sub>01</sub> = 8 Se desconecta el refrigerante.

## D06/D03 (O40 Bit 4, O40 Bit 5) Contador de piezas y preajuste del número de piezas

### 1. Indicación del número de piezas

#### Activación de la indicación

##### Aplicar O40/Bit 4 High

En el monitor del operador MON se puede activar el contador de piezas por aplicación del parámetro O40/Bit 4. En el funcionamiento automático se indica entonces (excepto en caso de alarma) el número de pasadas del programa (piezas). Por cada M30 (fin del programa) aumenta en 1 el número de piezas.

##### Aplicación del contador de piezas D03

Con el parámetro D03 se puede ajustar el valor del contador de piezas. (P.ej. reposición a 0 por entrada de D03 = 0).

#### Advertencia:

El campo numérico del contador de piezas comprende los valores desde 0 hasta 32.767, por encima de éste se produce una reposición a 0 automática.

### 2. Preajuste del número de piezas O40/Bit5

Puede Vd. indicar un determinado número de piezas. Por nueva pulsación de la tecla de arranque se repite el programa automáticamente de acuerdo con el número de piezas ajustado, ya que al alcanzarse M30 se activa automáticamente CYCLE-START. Por activación de la tecla "Pieza individual" (tecla no rotulada por encima de la tecla CYCLE-START) se puede suprimir el CYCLE-START automático y la ejecución del programa se detiene en cada M30.

#### Activación:

Aplicar el parámetro O40/Bit 5.

##### Entrada del número de pasadas automáticas D02 (número de piezas teórico)

Introducir bajo el parámetro D02 el número de piezas.

#### Ejemplo:

16 pasadas automáticas.

Entrada: D02 = 16

Al cabo de 16 pasadas se para el programa.

## Parámetros G - Datos del tambor de herramientas

### G08 Bit 0, 1 ..... Activación del tambor de herramientas as

G08 Bit 0 = 0 (Low)

G08 Bit 1 = 0 (Low) .... activas todas las funciones de seguridad

G08 Bit 0 = 1 (High)

G08 Bit 1 = 1 (High) .... funciones de seguridad reducidas

#### Si se aplica G08 Bit 0 High:

Manejo por teclado en la modalidad MANUAL al girar el tambor de herramientas (estado de suministro: G08 Bit 0 = 0).

#### Si se aplica G08 Bit 1 High:

Si se lleva al tambor de herramientas a posición de giro, es inactivo el interruptor FEED OVERRIDE.

Durante el proceso de giro la velocidad de avance es 100% (estado de suministro G08 Bit 1 = 1).

## Parámetros M - Datos del accionamiento principal

### M08.....Fijación de la posición del husillo

Si en el programa de NC se programa un registro con M 19 sin indicación simultánea de una palabra S, al ejecutar este registro alcanza el mando la posición del husillo indicada bajo M08 en el monitor del operador.

Entrada: | ° |

Por la fábrica se ha ajustado M08 = 0.

## Parámetros 0 - Datos de

### ajuste generales

#### Parámetro 000

	Bit 0	Bit 1
	Presentación de datos de la interface	RS-232: Emisión de una compactación anterior/posterior autom.
Estado en caso de Bit = 0 (Low)	ninguna presentación	Ninguna compactación anterior/posterior
Valor	0	
Estado en caso de Bit = 1 (High)	Presentación	Emisión de una compactación anterior/posterior autom.
Valor	1	2

Con el parámetro 000 Bit 0 puede Vd. determinar una presentación de los datos durante el proceso de lectura (MON).

#### 000 Bit 0:

##### 1) 000 Bit 0 Low:

Durante una lectura ninguna presentación de los datos leídos.

##### 2) 000 Bit 0 High:

Este modo sirve para la edición directa mediante un teclado externo, p.ej. Teletype, PC.

Las entradas se muestran en la pantalla.

Durante la entrada de números 0 (números de programa) no tiene lugar ninguna comprobación de si existe un programa de ese número (ningún aviso "exists").

Con ello es posible también una modificación de un programa presente en la memoria y del Offset actual.

Advertencias detalladas, ver funcionamiento de interface en las instrucciones de manejo de EMCOTRONIC TM 02.

#### 000 Bit 1:

Si se aplica 000 Bit 1 = (High):

Durante la lectura se produce automáticamente una compactación anterior y posterior de 50 "caracteres CERO" ASCII cada una.

**Parámetros 001**

Fijación del formato de datos para la interface en serie

	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7
	Formato de datos	Fin del programa de piezas	Longitud del carácter individual		Parity Check	Parity Odd/even	Cantidad de Stop Bits	
Estado Bit = 0 Low	interno de EMCO	ningún ctrl Z			ningún Parity Check (disable)	Odd (impar) Parity		
Valor	0	0	0	0	0	0	0	
Estado Bit = 1 High	ISO	ctrl Z			Parity Check (enable)	Even (par) Parity		
Valor	1	2	4	8	16	32	64	128

Bit 2	Bit 3
0 (Low)	0 (Low)
Valor = 0	Valor = 0
1 (High)	0 (Low)
Valor = 4	Valor = 0
0 (Low)	1 (High)
Valor = 0	Valor = 8
1 (High)	1 (High)
Valor = 4	Valor = 8

-> no válido  
-> no válido  
-> 7 Bits  
-> 8 Bits

Bit 6	Bit 7
0 (Low)	0 (Low)
Valor = 0	Valor = 0
1 (High)	0 (Low)
Valor = 64	
0 (Low)	1 (High)
Valor = 0	Valor = 128
1 (High)	1 (High)
Valor = 0	Valor = 128

-> no válido  
-> 1 Stop Bit  
-> 1 1/2 Stop Bits  
-> 2 Stop Bits

**001 Bit 0:**

Bit 0 = Low

Formato de datos interno de EMCO, sólo para fines de prueba de EMCO

Bit 0 = High: Formato ISO (ver también formatos de datos de EMCOTRONIC).

**001 Bit 1:**

Bit 1 = Low

Ningún "ctrl Z" al final de la transmisión de datos

Bit 1 = High

Al final de la transmisión de datos se inserta un carácter de control "ctrl Z".

**001 Bit 2/Bit 3:**

Bit 2 y Bit 3 están combinados. Con ellos se puede establecer la longitud de los caracteres. Usualmente las longitudes de los caracteres son 7 u 8 Bits.

**001 Bit 4:**

Indicación de si debe realizarse Parity check o no.

**Q01 Bit 6/Bit 7:**

Indicación de la cantidad de Stop Bits. La cantidad es dependiente del aparato periférico conectado (ver descripción del aparato periférico).

**Q01 Bit 5:**

Con el Bit 5 se puede fijar si se debe comprobarse en cuanto a suma par (even) o impar (odd). Se suprime esta comprobación, naturalmente, si en el Bit 4 no se ha establecido un Parity check.

**Ejemplo de parámetro Q01**

		Valor
Bit 0	FORMATO ISO	1
Bit 1	Sin ctl Z	0
Bit 2	Carácter	0
Bit 3	7 Bits	8
Bit 4	Parity Check	16
Bit 5	Even Parity	32
Bit 6		64
Bit 7	1 Stop Bit	0
Valor de entrada Q01 = 121		

**Q02 Fijación de la cantidad de datos de herramientas a almacenar**

Con Q02 se puede fijar la cantidad de datos de herramientas que se debe almacenar en soportes de datos externos.

Campo de entrada: 0-99

Por la fábrica se ha ajustado Q02 = 99.

Los 5 registros de PSO se almacenan siempre, también en caso de Q02 = 0.

Ver también el funcionamiento de Interface de datos de PSO y TO.

FORMATOS DE DATOS EMCOTRONICEntrada en Emcotronic:

La entrada de programa en la interface RS 232 tiene lugar por principio de modo exactamente igual que en el caso de la entrada a través del cuadro de mandos.

El orden de los signos que se emiten tiene que coincidir con la secuencia de maniobra prescrita de las teclas en el Emcotronic, por lo que hay que tener el conocimiento de la entrada de datos en el Emcotronic. (Véanse Instrucciones de servicio Emcotronic).

La traducción de las instrucciones Emcotronic (p.ej., ENTER, PREVIOUS) en símbolos ASCII se encuentran indicados en la tabla de traducción.

Hay aparatos con los que se puede editar directamente a la máquina. Los datos introducidos se pueden ver en la pantalla de visualización del Emcotronic, para lo que tiene que estar activada la indicación de datos de interface; valor para bit 2 High = 4, monitor del operador).

Otras instrucciones:

- Programas se pueden iniciar con el % también con las letras "0". Se ignoran todos los símbolos antes del primer % o "0".
- Comentarios se pueden escribir entre paréntesis redondos en aparatos externos. Los contenidos entre paréntesis redondos no se asumen al transpasar al Emcotronic.
- La operación de leer en memoria es terminada automáticamente por el Emcotronic si al final del registro hay M30. No se interrumpe la operación de transmisión si M30 no está al final del registro. (Finalidad: Se pueden introducir correlativamente varios programas).

- Puesta en marcha automáticamente de la operación de lectura en memoria:

Mediante  Zi Zi  $\uparrow$  INP o mediante  
 INP (  luce intermitentemente)

se pone en marcha automáticamente la operación de lectura en memoria.

La salida de Emcotronic a aparatos externos:

El modo de salida se puede determinar en el monitor del operador.

1. FORMATO ISO

Monitor de operador:

Parámetro L4: Bit  $\emptyset$  se tiene que fijar High (Valor = 1)

Formato de programa:

% ZiZi  crlf N ZiZiZiZi   /  GZiZi   
 M ZiZi crlf N ZiZiZiZi   PZi = ZiZi.ZiZiZi   
 DZi = ZiZiZi crlf X ZiZi.ZiZiZi crlf

2) Formato EMCO (para fines internos)

Monitor de operador:

Parámetro L4: Bit  $\emptyset$  LOW (valor 0)

Formato de programa:

% ZiZi  crlf ctrlE ctrlN NZiZiZiZi   GZiZi   
 MZiZi crlf ctrlM....., por lo demás igual que arriba

Nota:

El FORMATO-EMCO sirve a efectos internos.

## Tabla de traducción

Carácter ASCII	Generación en teclado exterior	Código hex.	Interpretación por Emcotronic	
			Formato ISO *	Formato Emco*
NUL	ctrl Space Bar	00	-	-
SOH	ctrl A	01	-	-
STX	ctrl B	02	C.B.	-
ETX	ctrl C	03	-	-
EOT	ctrl D	04	-	-
ENQ	ctrl E	05	-	ENTER
ACK	ctrl F	06	-	-
BEL	ctrl G	07	-	-
BS	ctrl H/Backspace	08	SHIFT/ENTER	-
HT	ctrl I/Tabulator	09	-	-
LF	ctrl J/Line feed	0A	STORE/NEXT	-
VT	ctrl K	0B	-	-
FF	ctrl L	0C	-	-
CR	ctrl M/return	0D	ENTER	-
SO	ctrl N	0E	-	NEXT
SI	ctrl O	0F	-	-
DLE	ctrl P	10	PREVIOUS	-
DC1	ctrl Q	11	-	-
DC2	ctrl R	12	-	-
DC3	ctrl S	13	SHIFT	-
DC4	ctrl T	14	-	-
NAK	ctrl U	15	-	-
SYN	ctrl V	16	-	-
ETB	ctrl W	17	C.W.	-
CAN	ctrl X	18	-	-
EM	ctrl Y	19	-	-
SUB	ctrl Z	1A	-	-
ESC	ctrl [/ESC	1B	"Escape", abandono del modo de interface	
FS	ctrl \	1C	-	-
GS	ctrl ]	1D	-	-
RS	ctrl ~	1E	-	-
US	ctrl ?	1F	-	-
SP	Space bar	20	ENTER	-
!	!	21	-	-
"	"	22	-	-
#	#	23	-	-
\$	\$	24	-	-
%	%	25	0	-
&	&	26	-	-
\	\	27	-	-
(	(	28	(	-
)	)	29	)	-
*	*	2A	-	-
+	+	2B	-	-
,	,	2C	-	-
-	-	2D	change sign †	-
.	.	2E	decpoint	-
/	/	2F	/	-
Ø	Ø	30	Ø	-
1	1	31	1	-
2	2	32	2	-
3	3	33	3	-

\* Ajustable en el monitor del operador (MON) bajo C01:

Bit 0 = 1.... ISO

Tabla de traducción - Continuación

Carácter ASCII	Generación en teclado exterior	Código hex.	Interpretación por Emtotronic (ambos formatos)
4		34	4
5		35	5
6		36	5
7		37	7
8		38	8
9		39	9
:		3A	-
;		3B	-
<		3C	-
=		3D	-
>		3E	-
?		3F	-
@		40	-
A,a		41,61	-
B,b		42,62	-
C,c		43,63	-
D,d		44,64	D
E,e		45,65	-
F,f		46,66	F
G,g		47,67	G
H,h		48,68	-
I,i		49,69	I
J,j		4A,6A	J
K,k		4B,6B	K
L,l		4C,6C	L
M,m		4D,6D	M
N,n		4E,6E	N
O,o		4F,6F	O
P,p		50,70	P
Q,q		51,71	-
R,r		52,72	R
S,s		53,73	S
T,t		54,74	T
U,u		55,75	U
V,v		56,76	V
W,w		57,77	W
X,x		58,78	X
Y,y		59,79	Y
Z,z		5A,7A	Z
[		5B	-
\		5C	-
]		5D	-
^		5E	-
-		5F	-
:		60	-
;		61	-
'		62	-
~		63	-
}		64	-
~		65	-
DEL	delete	7F	CE

003 Fijación para el funcionamiento de Interface

003 Bit 0:

SI se aplica 003 Bit 0 = 1 (High), al activar la Softkey INPUT ALL se sobrescriben los programas que se encuentran ya en la memoria del mando (no se efectúa ningún aviso "ALREADY EXISTS" en la pantalla).

003 Bit 1:

SI se aplica 003 Bit 1 = 1 (High), se sobrescriben los programas que se encuentran ya en la cassette. (No se efectúa ningún aviso "ALREADY EXISTS").

00			
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
0A			
0B			
0C			
0D			
0E			
0F			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
1A			
1B			
1C			
1D			
1E			
1F			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
2A			
2B			
2C			
2D			
2E			
2F			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
3A			
3B			
3C			
3D			
3E			
3F			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
4A			
4B			
4C			
4D			
4E			
4F			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
5A			
5B			
5C			
5D			
5E			
5F			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
6A			
6B			
6C			
6D			
6E			
6F			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
7A			
7B			
7C			
7D			
7E			
7F			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
8A			
8B			
8C			
8D			
8E			
8F			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
9A			
9B			
9C			
9D			
9E			
9F			
00			

Parámetro O<sub>11</sub>

	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4
	NO OCUPADO	Estado de puesta en marcha G70/G71	NO OCUPADO	Estado de puesta en marcha tambor de herra- mientas	Estado de puesta en marcha Automa- tismo de la puerta
Estado con Bit = 0 (Low)		métrico (G71)		M50	M52
Valor	0	0	0	0	0
Estado con Bit = 1 (High)		pulgadas (G70)		M51	M53
Valor	1	2	4	8	16

**O<sub>11</sub> Bit 3 ..... Estado de puesta en marcha de la lógica  
de dirección del tambor de herramientas**

En caso de tambor de herramientas con lógica de dirección:

M50 - Desactivar la lógica de dirección

O<sub>11</sub> Bit 3 = 0 (Low) -> Valor 0

M51 - Activar la lógica de dirección

O<sub>11</sub> Bit 3 = 1 (High) -> Valor 8

**O<sub>11</sub> Bit 4 ..... Estado de puesta en marcha  
del automatismo de la puerta**

En caso de puerta protectora contra virutas automática:

O<sub>11</sub> Bit 4 = 0 (Low) -> Valor 0

M52 = Desactivación del automatismo de la puerta

O<sub>11</sub> Bit 4 = 1 (High) -> Valor 16

M53 = Activación del automatismo de la puerta

- Si está activo M53 y se pulsa CYCLE-START, se cierra la puerta protectora contra virutas automática y después se ejecuta el programa de NC.
- M00 y M30 causan una apertura de la puerta protectora contra virutas automática.  
Excepción: M30 con CYCLE-START automático (Preajuste del número de piezas).

**012 .... Estado de puesta en marcha de las funciones G del grupo 9**

Con el parámetro 012 se fija el estado de puesta en marcha del sistema de ejes (G17 - G22),  
 Por la fábrica se ha ajustado 012 = 17.

**Advertencia:**

Con G17 se fija el sistema de ejes para las fresadoras verticales VMC-100 y VMC-200. En estas máquinas no existe ninguna posibilidad de aplicación para otras funciones G del grupo 9 (G18 - G22).

**022 fijación del número de subprograma más bajo válido**

Con 022 se fija el número de subprograma más bajo válido.

El número de subprograma más alto válido está fijado como 0 0255.

Por la fábrica se ha ajustado 022 = 80.

**Ejemplo:**

022 = 75

Se pueden introducir subprogramas desde el número de subprograma 00075 hasta 0 0255.

Parámetro O40

	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7
	Interruptor terminal de Software MANUAL	NO OCUPADO	Bloqueo de la memoria	Bloqueo del mando	Contador de piezas	Preajuste del contador de piezas	Lesión del contorno con G41/G42 activa	Modo FFS
Estado con Bit = 0 (Low)	activo		ningún bloqueo	ningún bloqueo	no activo	no activo	ALARMA 570	no activo
Valor	0	0	0	0	0	0		0
Estado con Bit = 1 (High)	no activo		Bloqueo	Bloqueo	activo	activo	Ninguna ALARMA 570	activo
Valor	1	2	4	8	16	32	64	128

O40 Bit 0: Valor puesto en 1 (High)

Ignorancia de los interruptores terminales de Software en la modalidad Manual. El Bit se borra de nuevo automáticamente en la próxima pulsación de RESET (Excepción: RESET en la modalidad T/PSO o en el monitor).

O40 Bit 2: Bloqueo de la memoria

Bit 2 = 1 (High) -> Valor de entrada 4

En el funcionamiento Edit no es posible ninguna elección de programa y, con ello, tampoco ninguna modificación del programa; modificación de datos de PSO y de herramienta sólo incrementalmente con las teclas de flechas.

Razón para el bloqueo de la memoria:

Los no autorizados no deben poder modificar el programa, se debe evitar un error en la modificación de datos de Offset.

O40 Bit 3: Bloqueo del mando

Bit 3 = 1 (High) -> Valor de entrada 8

Todo el mando está bloqueado. La pantalla muestra solamente EDIT. Excepto el interruptor principal y la DESCONEXION DE EMERGENCIA, están bloqueadas todas las funciones.

040	Bit 4	.....	Activar el contador de piezas
Ver Contador de piezas, parámetros D02/D03.			
040	Bit 5	.....	Modalidad de funcionamiento Preajuste del número de piezas
Ver Contador de piezas, parámetros D02/D03.			
040	Bit 6:		
Si se aplica 040 Bit 6 = 64 (High): En caso de compensación del radio activa, el mando calcula una lesión del contorno, no se emite ninguna ALARMA 570. Por la fábrica se ha ajustado 040 Bit 6 = 0.			
040	Bit 7	.....	Activación del modo FFS
Por la fábrica se ha ajustado 040 Bit 7 = 0.			

## Parámetros S - Parámetros de ajuste para ciclos

### S00 Fijación del avance mínimo para G83, G86, (Entrada en µm)

Por la fábrica se ha ajustado S00 = 100 µm

### S02 Fijación del movimiento de retroceso para G86 (Entrada en µm)

Por la fábrica se ha ajustado S02 = 500 µm.

## Parámetros R - Datos de posición específicos de la máquina

Los valores numéricos de los parámetros R son dependientes de la variante de la máquina. (Medidas, ver instrucciones de servicio de la máquina respectiva).

R00 Punto de referencia en dirección X

R01 Punto de referencia en dirección Y

R02 Punto de referencia en dirección Z

R03 Interruptor terminal de Software en dirección +X

R04 Interruptor terminal de Software en dirección +Y

R05 Interruptor terminal de Software en dirección +Z

R06 Interruptor terminal de Software en dirección -X

R07 Interruptor terminal de Software en dirección -Y

R08 Interruptor terminal de Software en dirección -Z

R09 Distancia de seguridad del interruptor terminal de software en la modalidad MANUAL

Dentro de este sector se vuelve a conmutar automáticamente a un avance de seguridad lento.

# Parámetros R - Datos de posición específicos de la máquina

Los valores numéricos de los parámetros R son dependientes de la versión de la máquina (véanse, ver instrucciones de servicio de la máquina respectiva).

Los parámetros R se definen por la dirección de la máquina y por la posición de la máquina en la dirección X.

Los parámetros R se definen por la dirección de la máquina y por la posición de la máquina en la dirección Y.

## Capítulo 9 Interface RS 232 EMCOTRONIC TM 02

- R01 - Interruptor terminal de software en dirección +X
- R02 - Interruptor terminal de software en dirección +Y
- R03 - Interruptor terminal de software en dirección -X
- R04 - Interruptor terminal de software en dirección -Y
- R05 - Interruptor terminal de software en dirección -Z
- R06 - Dirección de seguridad del interruptor terminal de software en la posición de la máquina

# La interface en serie RS 232c del EMCOTRONIC

## 1. Características técnicas

### Función:

Por medio de la interface, almacenar en memoria por lectura o dar salida por lectura los datos. Los equipos periféricos más frecuentes son lectoras de cinta perforada, perforadoras de cinta, impresoras, computador. Para conexiones de computador sí se requiere software específica al computador. Los otros aparatos se pueden conectar directamente.

### Formato de datos

#### EMCOTRONIC:

- \* 1 bit de arranque
- \* 7 bits de datos
- \* 1 bit de paridad: Para even parity (paridad) esto es, número par de agujeros en la cinta perforada para controlar en caso de errores de transmisión.
- \* 1 bit de parada

### Velocidad de transmisión

#### EMCOTRONIC:

150 - 4800 BAUDIOS

La velocidad de transmisión (baudios) se puede programar en DØ en el modo de funcionamiento MON.

Nota: La velocidad de transmisión EMCOTRONIC - EQUIPO PERIFERICO tiene que ser idéntica.

### Valores eléctricos V24:

Tensión: + 12V  $\hat{=}$  lógica 0  
- 12V  $\hat{=}$  lógica 1

### Valores eléctricos 20 mA:

Corriente: 20 mA  $\hat{=}$  lógica 1  
0 mA  $\hat{=}$  lógica 0

### Tipo de clavija de enchufe:

EMCOTRONIC

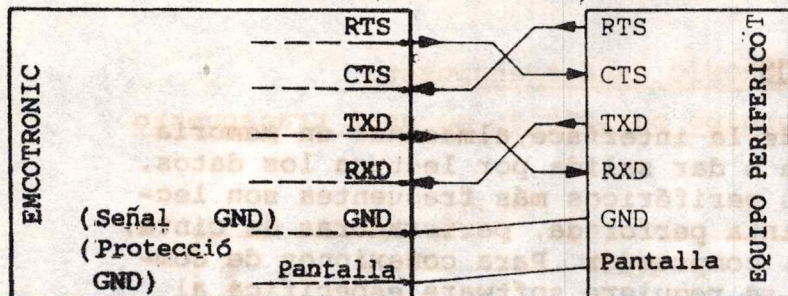
Equipo periférico

Clavija de enchufe  
RS 232c de 25 polos  
(macho)

Véase descripción del  
equipo

## 2. El enlace de dos aparatos en general mediante V24

### 2.1 Ninguna transposición interna



#### Significado de cada uno de los conectores:

RTS: Requerimiento de emitir = Salida : Equipo requiere datos

CTS: Listo para emitir = Entrada : Equipo indica estar dispuesto para emitir datos

TXD: Transmite datos = Salida de datos

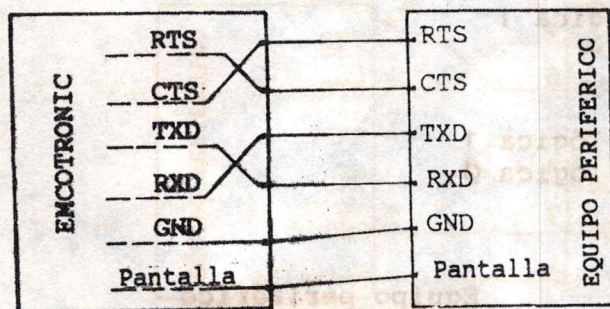
RXD: Recibe datos = Entrada de datos

GND: ground = Puesta a tierra

Pantalla: = Apantallamiento de cable

### 2.2 Transposición interna 1 x

Sin embargo, las líneas ya están transpuestas internamente en la interface EMCOTRONIC V24 (no con 20 mA). Por tal motivo, se ha de cumplir el siguiente esquema de conexión.



#### Premisa:

El fabricante del segundo equipo no ha transpuesto tampoco ya internamente las líneas (esto es lo que corresponde al caso normal).

### 2.3 Transposición interna 2 x

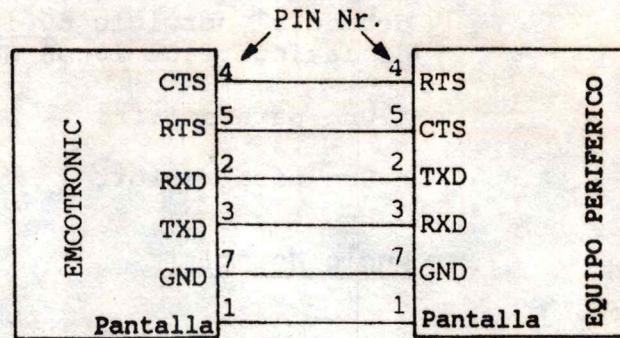
Se tiene que transponer el cable caso de que el fabricante del equipo periférico haya transpuesto también internamente.

Esquema como la figura de arriba.

### 3. Conexión RS 232c-V24 EMCOTRONIC

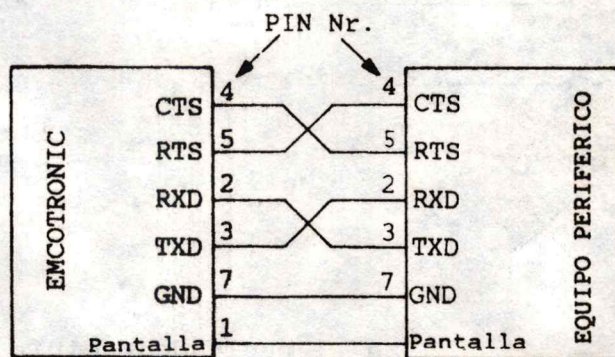
#### 3.1 EMCOTRONIC está transpuesto

El equipo periférico no está transpuesto



#### 3.2 EMCOTRONIC está transpuesto

El equipo periférico está transpuesto



## 4. Conexión 20 mA EMCOTRONIC

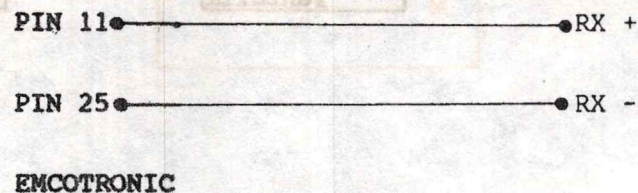
### 4.1 Generalidades

La interface 20 mA del EMCOTRONIC no está transpuesta internamente.

Se tienen que tender dos bucles debido al servicio dúplex pleno de la interface 20 mA EMCOTRONIC.

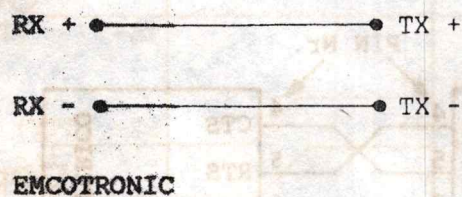
- \* Uno para emitir
- \* Uno para recibir

#### Bucle de emitir

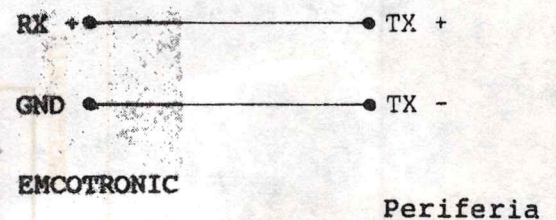


#### Bucle de recibir

##### Equipo periférico pasivo



##### Equipo periférico activo



En el bucle de recibir existe una diferencia de si el equipo periférico obra activa o pasivamente.

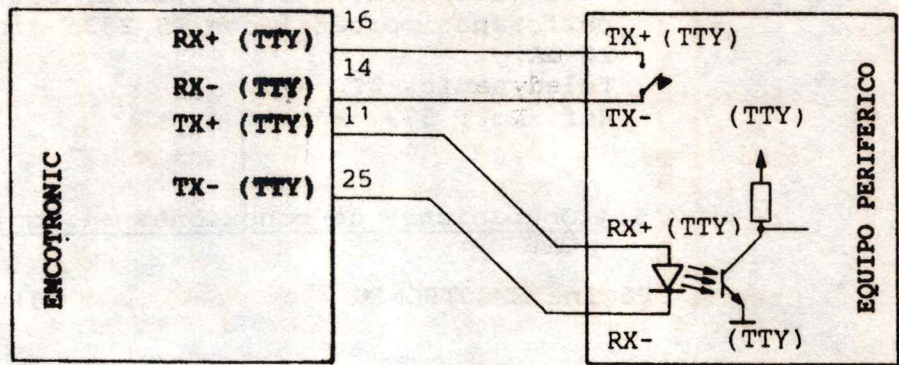
Equipo activo: Suministra él mismo la corriente de señal

Equipo pasivo: Pone en circuito la corriente de señal del EMCOTRONIC y fuera de circuito (no hay corriente de señal propia)

4.2 Esquema de conexiones 20 mA

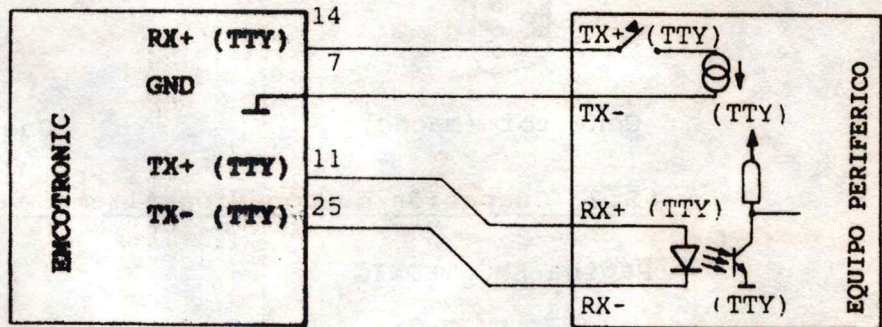
4.2.1 Aparato emisor pasivo

(diseño ordinario de los equipos periféricos)



4.2.2 Aparato emisor activo

(diseño menos frecuente de los equipos periféricos)



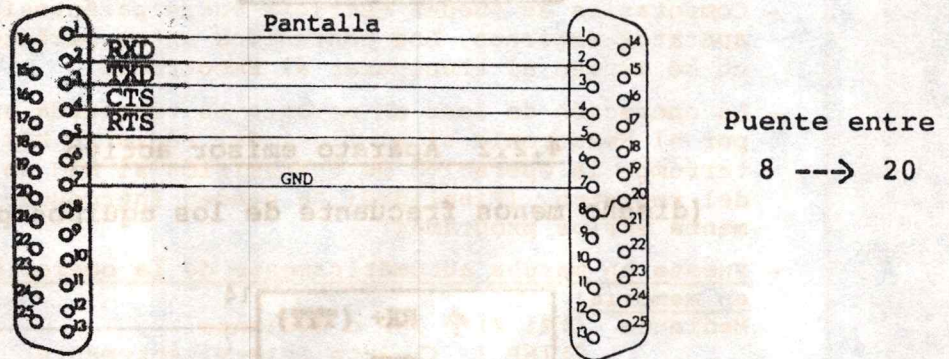
5. Ocupaciones de conexiones de los aparatos ofrecidos por EMCO

- \* Impresora por puntos (impresora de estiletes) con perforadora de cinta y lectora de cintas perforadas; RS 232c (interface V24 ó 20 mA)  
Teledynamics ZIP 30 KSR, ZIP 30 ASR, ZIP 30 ASR/EDIT 1600  
Ref. No.: 573 470
- \* Perforadora de cinta portátil, lectora de cintas perforadas portátil con RS 232c (interface V24 ó 20 mA)  
Teledynamics ZIP 585  
Ref. No.: 573 480

5.1 Ocupaciones de conexiones al emplear la interface V24

Página EMCOTRONIC

ZIP 30/ZIP 585 -Página



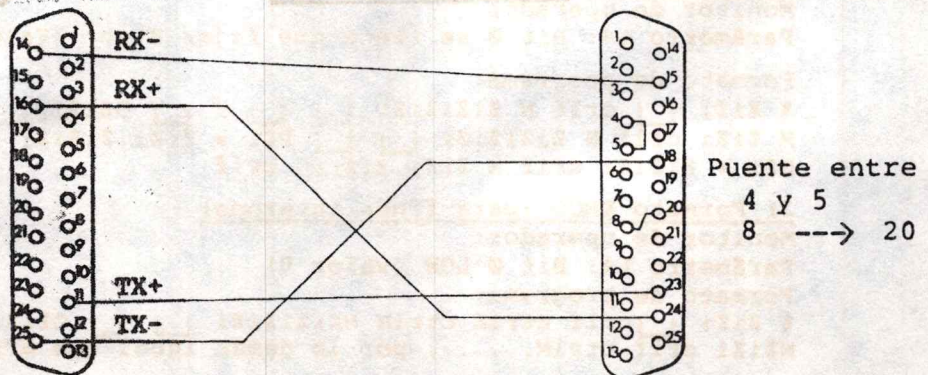
Conector (macho)

Casquillo (hembra)

5.2 Ocupación de conexión al emplear la interface de 20 mA

Página EMCOTRONIC

ZIP 30/ZIP 585 -Página



Conector (macho)

Casquillo (hembra)

FORMATOS DE DATOS EMCOTRONICEntrada en Emcotronic:

La entrada de programa en la interface RS 232 tiene lugar por principio de modo exactamente igual que en el caso de la entrada a través del cuadro de mandos.

El orden de los signos que se emiten tiene que coincidir con la secuencia de maniobra prescrita de las teclas en el Emcotronic, por lo que hay que tener el conocimiento de la entrada de datos en el Emcotronic. (Véanse Instrucciones de servicio Emcotronic).

La traducción de las instrucciones Emcotronic (p.ej., ENTER, PREVIOUS) en símbolos ASCII se encuentran indicados en la tabla de traducción.

Hay aparatos con los que se puede editar directamente a la máquina. Los datos introducidos se pueden ver en la pantalla de visualización del Emcotronic, para lo que tiene que estar activada la indicación de datos de interface; valor para bit 2 High = 4, monitor del operador).

Otras instrucciones:

- Programas se pueden iniciar con el % también con las letras "0". Se ignoran todos los símbolos antes del primer % o "0".
- Comentarios se pueden escribir entre paréntesis redondos en aparatos externos. Los contenidos entre paréntesis redondos no se asumen al transpasar al Emcotronic.
- La operación de leer en memoria es terminada automáticamente por el Emcotronic si al final del registro hay M30. No se interrumpe la operación de transmisión si M30 no está al final del registro. (Finalidad: Se pueden introducir correlativamente varios programas).

Puesta en marcha automáticamente de la operación de lectura en memoria:

Mediante  Zi Zi ↑ INP o mediante  
 INP (  luce intermitentemente)

se pone en marcha automáticamente la operación de lectura en memoria.

La salida de Emcotronic a aparatos externos:

El modo de salida se puede determinar en el monitor del operador.

1. FORMATO ISO

Monitor de operador:

Parámetro L4: Bit 0 se tiene que fijar High (Valor = 1)

Formato de programa:

% ZiZi [ ] crlf N ZiZiZiZi [ ] [ ] / [ ] GZiZi [ ]  
M ZiZi crlf N ZiZiZiZi [ ] [ ] PZi = ZiZi.ZiZiZi [ ]  
DZi = ZiZiZi crlf X ZiZi.ZiZiZi crlf

2) Formato EMCO (para fines internos)

Monitor de operador:

Parámetro L4: Bit 0 LOW (valor 0)

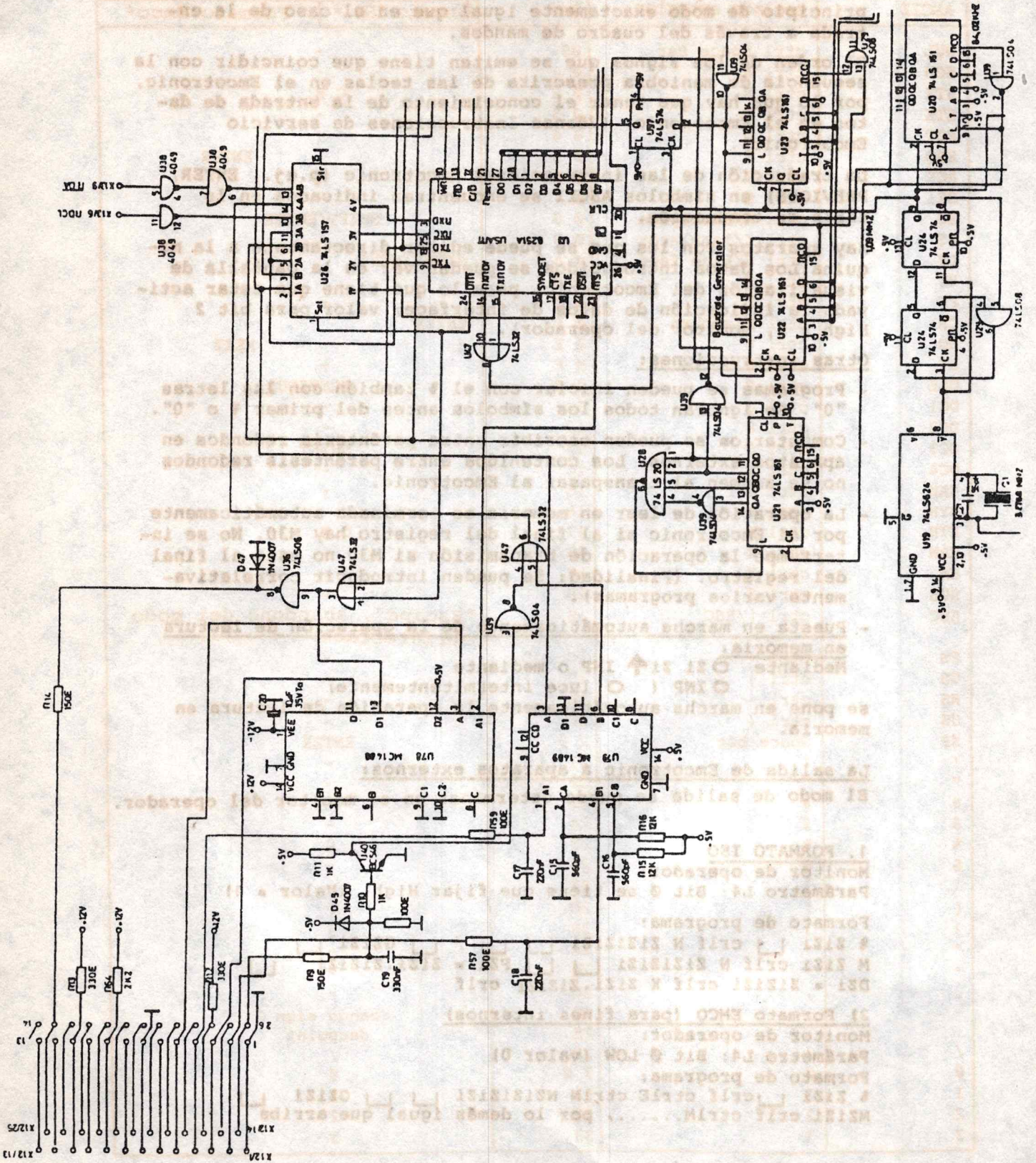
Formato de programa:

% ZiZi [ ] crlf ctrlE ctrlN NZiZiZiZi [ ] [ ] GZiZi [ ]  
MZiZi crlf ctrlM....., por lo demás igual que arriba

Nota:

El FORMATO-EMCO sirve a efectos internos.

6. Esquema de conexiones



Interface en serie (Cannon)

Tabla de traducción

Carácter ASCII	Generación en teclado exterior	Código hex.	Interpretación por Emcotronic	
			Formato ISO *	Formato Emco*
NUL	ctrl Space Bar	00	-	-
SOH	ctrl A	01	-	-
STX	ctrl B	02	C.B.	-
ETX	ctrl C	03	-	-
EOT	ctrl D	04	-	-
ENQ	ctrl E	05	-	ENTER
ACK	ctrl F	06	-	-
BEL	ctrl G	07	-	-
BS	ctrl H/Backspace	08	SHIFT/ENTER	-
HT	ctrl I/Tabulator	09	-	-
LF	ctrl J/Line feed	0A	STORE/NEXT	-
VT	ctrl K	0B	-	-
FF	ctrl L	0C	-	-
CR	ctrl M/return	0D	ENTER	-
SO	ctrl N	0E	-	NEXT
SI	ctrl O	0F	-	-
DLE	ctrl P	10	PREVIOUS	-
DC1	ctrl Q	11	-	-
DC2	ctrl R	12	-	-
DC3	ctrl S	13	SHIFT	-
DC4	ctrl T	14	-	-
NAK	ctrl U	15	-	-
SYN	ctrl V	16	-	-
ETB	ctrl W	17	C.W.	-
CAN	ctrl X	18	-	-
EM	ctrl Y	19	-	-
SUB	ctrl Z	1A	-	-
ESC	ctrl [/ESC	1B	"Escape", abandono del modo de interface	-
FS	ctrl \	1C	-	-
GS	ctrl	1D	-	-
RS	ctrl ~	1E	-	-
US	ctrl ?	1F	-	-
SP	Space bar	20	ENTER	-
!	!	21	-	-
"	"	22	-	-
#	#	23	-	-
\$	\$	24	-	-
%	%	25	0	-
&	&	26	-	-
\	\	27	-	-
(	(	28	(	-
)	)	29	)	-
*	*	2A	-	-
+	+	2B	-	-
,	,	2C	-	-
-	-	2D	change sign ±	-
.	.	2E	decpoint	-
/	/	2F	/	-
Ø	Ø	30	Ø	-
1	1	31	1	-
2	2	32	2	-
3	3	33	3	-

\* Ajustable en el monitor del operador (MON) bajo C01:

Bit Ø = 1.... ISO

Tabla de traducción - Continuación

Carácter ASCII	Generación en teclado exterior	Código hex.	Interpretación por Emcotronic (ambos formatos)
4		34	4
5		35	5
6		36	5
7		37	7
8		38	8
9		39	9
:		3A	-
;		3B	-
<		3C	-
=		3D	-
>		3E	-
?		3F	-
@		40	-
A,a		41,61	-
B,b		42,62	-
C,c		43,63	-
D,d		44,64	D
E,e		45,65	-
F,f		46,66	F
G,g		47,67	G
H,h		48,68	-
I,i		49,69	I
J,j		4A,6A	J
K,k		4B,6B	K
L,l		4C,6C	L
M,m		4D,6D	M
N,n		4E,6E	N
O,o		4F,6F	O
P,p		50,70	P
Q,q		51,71	-
R,r		52,72	R
S,s		53,73	S
T,t		54,74	T
U,u		55,75	U
V,v		56,76	V
W,w		57,77	W
X,x		58,78	X
Y,y		59,79	Y
Z,z		5A,7A	Z
[		5B	-
\		5C	-
]		5D	-
^		5E	-
_		5F	-
~		60	-
{		7B	-
}		7C	-
~		7D	-
DEL	delete	7E	-
		7F	CE

Wie ASCII-character

servicio Nacional de Aprendizaje S.F.A.

3665 \$ 20,000

