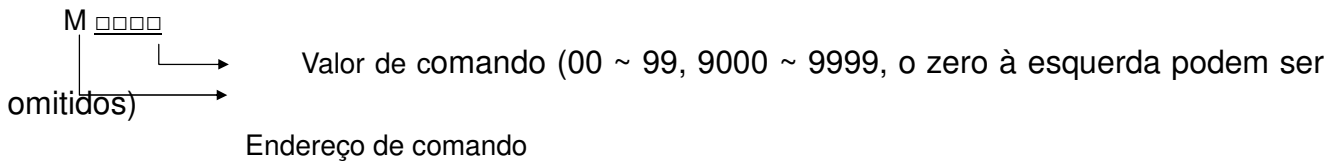


## Capítulo 2 Comando M.S.T.F.

### 2.1 Comando M (Função Auxiliar)

O comando M consiste no comando de endereço M e seu seguinte 1 ~ 2 ou 4 *bits* dígitos, usados para controlar o fluxo de execução do programa ou de saída do comando M para PLC.



M98, M99, M9000 ~ M9999 é executado pela NC separadamente e o NC não há saída de comandos M para PLC.

O NC define M02, M30 para o encerramento dos programas e saídas do comando M para o PLC que pode controlar a **haste/broca/fuso (spindle)**, refrigeração, e assim por diante.

M98, M99, M9000 ~ M9999 são definidos para chamar programas, M02, M30 são para finalizar o programa que não sejam alterados por PLC. Outros comandos M de saída para PLC e suas funções são definidas por PLC. Por favor consulte o Manual do Usuário da máquina fabricante.

Existe apenas um comando M em um bloco, caso contrário, o sistema de alarma.

Tabela 2-1 Comandos M

Comandos	Funções
M02	Final do programa
M30	Final do programa
M98	Chamar subprogramas
M99	Retorno para um subprograma, que é executado repetidamente quando o programa termina em M99 (o programa atual não é chamado por outros programas)
M9000~M9999	Chamar macro programas (seus números de programa são mais de 9000)

#### 2.1.1 Final do Programa M02

**Formato do comando:** M02 ou M2

**Função do comando:** No modo Automático, depois de outros comandos do atual bloco são executados, o funcionamento automático para, e o cursor para em um bloco M02 e ele não volta para o início do programa. O cursor deve voltar ao início do programa quando o programa é executado novamente.

Exceto para a referida função executada pela NC, a função do M002 é definido pelo diagrama da graduação do PLC da seguinte forma: corrente de saída do CNC é reservada depois que M02 é executado.

#### 2.1.2 Final do funcionamento do programa M30

**Formato do programa:** M30

**Função do comando:** No modo Automático, depois dos outros comandos do bloco atual são

executadas no M30, o funcionamento automático para, o montante da peça é acrescentado 1, a ponta da ferramenta de compensação do raio é cancelada e o cursor retorna para o início do programa (se o cursor retornar ao o início do programa ou não é definida por parâmetros).

Se № 005 *Bit* 4 é definido como 0, o cursor não retorna para o início do programa, e o cursor retorna imediatamente depois que o programa é executado completamente quando № 005 *Bit* 4 é definido como 1.

Exceto para a referida função executada por NC, a função M30 também é definido pela pelo diagrama da graduação do PLC no seguinte modo: o sistema fecha M03, M04 ou M08 no sinal de saída e saídas de sinal M05 depois que M30 é executado.

### 2.1.3 Chamada do subprograma M98

Formato do comando:

M98 P○○○○□□□□

Chamado subprograma número (0000 ~ 9999). O número zero do subprograma pode ser omitida quando o tempo chamada não entra; o número do subprograma deve ter 4 dígitos quando o tempo de chamada entra;

Veze de chamada: 1-9999. As veze de chamada não podem ser introduzidos quando é 1.

Função do comando: No modo Automático, depois que outros comandos são executados em M98, o CNC chama subprogramas especificados pelo P, e os subprogramas são executados 9.999 vezes, no máximo. M98 é inválido no modo MDI (*manual data input: entrada manual de dados*).

### 2.1.4 Retorno do subprograma M99

Formato do comando: M99 P○○○○

Bloco executado depois do retorno para o menu principal do programa é 0000 ~ 9999, e o zero pode ser omitido.

Função do comando: Depois que outros comandos do bloco atual no subprograma são executados, o sistema retorna para o menu principal e continua a executar próximo bloco especificado pelo P, e solicita um bloco seguinte M98 do atual subprograma quando P não é inserido. O atual programa é executado repetidamente quando M99 é definida no final do programa (a propósito, o atual programa é executado sem chamar outros programas). M98 é inválido no modo MDI (*manual data input: entrada manual de dados*).

Exemplo: Execução caminho de chamada do subprograma (com P em M99), conforme fig. 2-1.

Execução caminho da chamada do subprograma sem P em M99, conforme fig. 2-2.

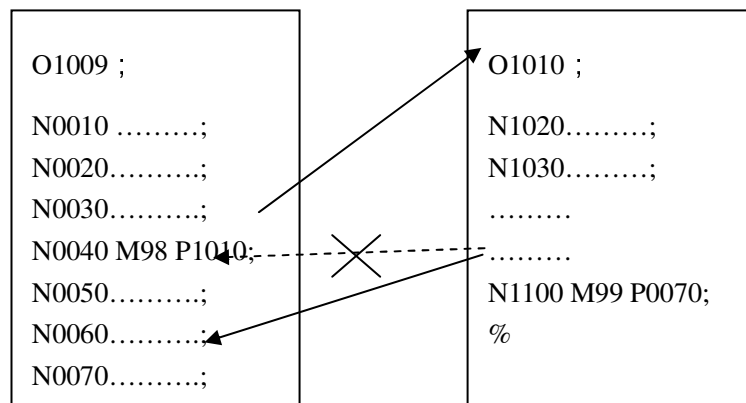


Fig.2-1

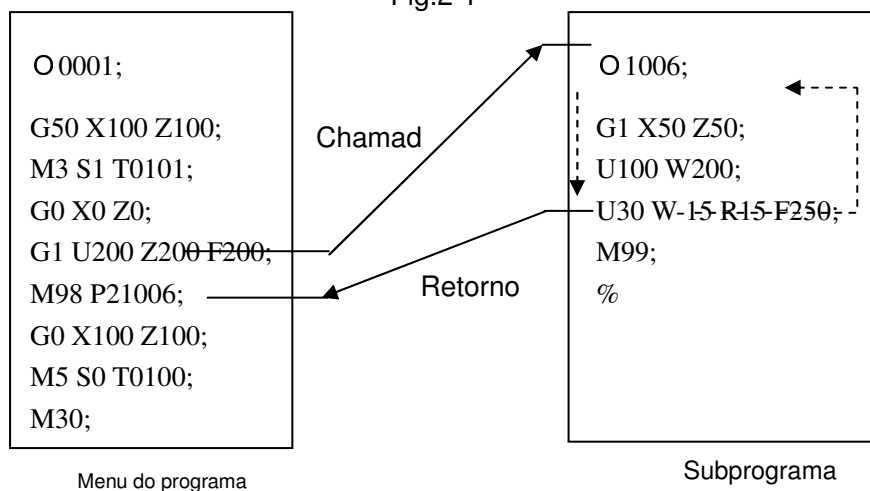


Fig. 2-2

O sistema pode chamar quatro subprogramas-embutidos, ou seja, podem chamar outros subprogramas em outro subprograma como fig. 2-3.

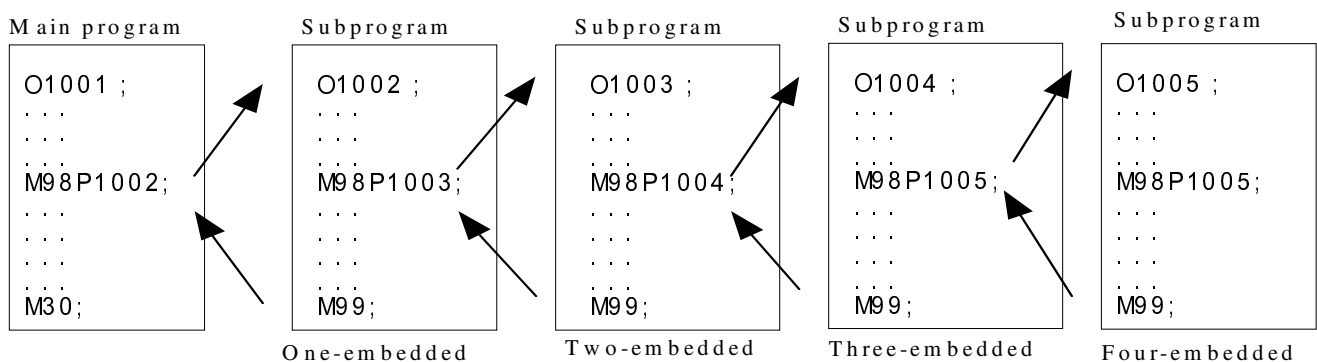


Fig. 2-3 Subprograma embutido

(um embutido/ dois embutidos/três embutidos/quatro embutidos)

## 2.1.5 Macro de Chamada do programa M9000 ~ M9999

Formato do comando M□□□□  
 9000 ~ 9999

**Função do comando:** chamada macro de programas correspondentes aos valores de comando (O9000 ~ O9999).

Macro programas: O9000 ~ O9999 programas são para o fabricante da máquina, utilizado para edição de subprograma com funções especiais, chamados macro de programas. O sistema deve ter segundo nível de operação (fabricante da máquina) quando editando O9000 ~ O9999, e macro de programas chamando comandos que são executados para chamar 3 ~ 5 níveis de operação legal. M9000 ~ M9999 são inválidos no modo MDI (*manual data input: entrada manual de dados*).

## 2.1.6 Comandos M definidos por padrão em diagrama de progressão PLC

Outros M comandos são definidos por PLC exceto para os citados acima (M02, M30, M98, M99, M9000 ~ M9999). Os seguintes comandos M são definidos pelo padrão PLC, e pelo Sistema GSK980TD Máquina de Torneamento CNC é utilizado para controlar ferramentas da máquina. Consulte o fabricante sobre comandos de funcionamento, significados, controle de tempo e sequência lógica do comando M.

Comandos M definidos por padrão PC de diagrama da graduação

Comando	Função	Observar
M00	Pausa do programa	
M03	<b>haste/broca/fuso(spindle)</b> no sentido horário (CW)	Funções interligados e estados reservados
M04	<b>Spindle*</b> sentido anti-horário (CCW)	
*M05	Parar <b>Spindle*</b>	
M08	Resfriamento ligado (ON )	Funções interligados e estados reservados
*M09	Resfriamento desligado (OFF)	
M10	<b>contracabeçote/cabeçote móvel do torno</b> para frente	Funções interligados e estados reservados
M11	<b>contracabeçote/cabeçote móvel do torno</b> para trás	
M12	Aperto do <b>mandril/placa de torno mecânico</b>	Funções interligados e estados reservados
M13	Desengate do <b>mandril/placa de torno mecânico</b>	
M32	Lubrificação ON	Funções interligados e estados reservados
*M33	Lubrificação OFF	
*M41, M42, M43, M44	<b>Spindle*</b> deslocamento automático de engrenagens	Funções interligados e estados reservados

*Nota: Comandos com "\*" definido pelo padrão PLC é válido quando ligar.*

## 2.1.7 Programa de parada M00

Formato do comando: M00 ou M0

**Função do comando:** Depois que M00 é executado, o programa para com "Pause" e, continua a funcionar depois de pressionar o ciclo da chave iniciar

### 2.1.8 Eixo CW, CCW e controle de parada M03, M04, M05

**Formato do comando:** M03 ou M3

M04 ou M4;

M05 ou M5.

**Funções de comando:** M03: **haste/broca/fuso(spindle)** no sentido horário de rotação(CW);

M04: **Spindle\*** sentido anti-horário (CCW) de rotação;

M05: Parar **Spindle\***

*Nota: Consulte a tempo de seqüência de saída definidos pelo padrão PLC de progressão em **Instalação e Ligamento**.*

### 2.1.9 Controle de resfriamento M08, M09

**Formato do comando** M08 ou M8;

M09 ou M9;

**Função do comando** M08: Resfriamento ON;

M09: Resfriamento OFF.

*Nota: Consulte o tempo e seqüência lógica do M08, M09 definido pelo padrão PLC de progressão em **Instalação e Ligamento**.*

### 2.1.10 Controle do contracabeçote/cabeçote móvel do torno M10,M11

**Formato do comando:** M10;

M11;

**Função do comando:** M10: **contracabeçote/cabeçote móvel do torno** indo pra frente

M11: **contracabeçote/cabeçote móvel do torno** indo pra trás

*Nota: Consulte o tempo e seqüência lógica do M10, M11 definido pela padrão PLC de progressão em **Instalação e Ligamento**.*

### 2.1.11 Controle do Mandril/Placa de torno mecânico M12;M13

**Formato do controle:** M12;

M13;

**Função do controle:** M12: Aperto do **mandril/placa de torno mecânico**

M13: Desengate do **mandril/placa de torno mecânico**

*Nota: Consulte o tempo e seqüência lógica do M12, M13 definido pela padrão PLC de progressão em **Instalação e Ligamento**.*

### 2.1.12 Controle de lubrificação M32,M33

**Formato do controle:** M32;  
M33;

**Função do comando:** M32: Lubrificando ON (ligado)  
M33: Lubrificando OFF (desligado).

*Nota: Consulte o tempo e seqüência lógica do M32, M33 definido pela padrão PLC de progressão em Instalação e Ligamento.*

### 2.1.13 Eixo Automático do deslocamento da engrenagem M41, M42, M43, M44

**Formato do comando** M4n; (n=1, 2, 3, 4)

**Função do comando** o **spindle\*** automaticamente para a engrenagem № n engrenagem M4n quando for executada.

*Nota: Consulte o tempo e seqüência lógica do M32, M33 definido pela padrão PLC de progressão em Instalação e Ligamento.*

## 2.2 Função do eixo (Função S)

O comando S é usado para controlar a velocidade do **spindle\*** e esta tem dois modos para controle na GSK980TD:

Velocidade do **spindle\*** alternando o valor de controle: S □ □ (2 dígitos de valor de comando) é executado por PLC, e o PLC de saídas alternando o valor do sinal para a máquina-ferramentas para mudar a velocidade do **spindle\*** com qualidade.

Velocidade do **spindle\*** de controle analógico de tensão: S □ □ □ □ (4 dígitos no valor de comando) especifica a velocidade real do **spindle\*** e saída NC 0 ~ 10V sinal de tensão analógica para o **spindle\*** servo ou conversor para realizar **sem escalonamento/sem etapa (Stepless)** a velocidade do **spindle\***

### 2.2.1 Velocidade do eixo alternando o valor de controle

A velocidade do **spindle\*** é controlada pela alteração do valor quando № 001 BIT4 está definido para 0. Existe apenas um comando S em um bloco, caso contrário, o sistema de alarma.

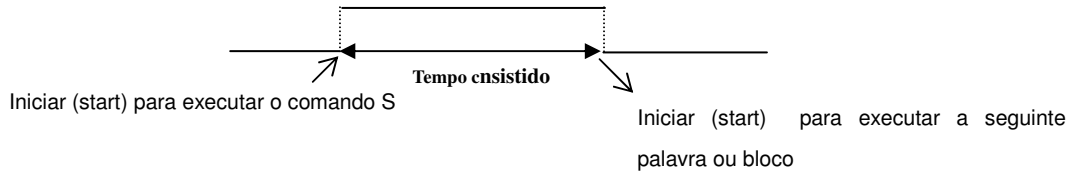
A seqüência de execução é definido pelo programa PLC quando comando S e a palavra para mover função estão no mesmo bloco. Por favor, consulte o Manual do Usuário do fabricante da máquina.

Quando a velocidade LED (Light-emitting-díode) é controlada pela alteração do valor do **spindle\***, o GSK980TD Sistema de Torneamento CNC é usado para ferramenta da máquina e o tempo de seqüência e lógica da execução do comando S é de acordo com Manual do Usuário da máquina do fabricante. Consulte o comando S definido pelo padrão de PLC GSK980TD como segue:

**Formato do comando :** S□□

└─ 00 ~ 04 (o zero à esquerda podem ser omitidos): № 1 ~ 4 **spindle\***  
da engrenagem de velocidade é controlada pela alteração do valor.

Na velocidade do **spindle\*** de alteração do valor do modo de controle, após o sinal S transmitido ao PLC, o sistema consiste o tempo definido pelo № 081, em seguida, volta ao sinal FIN, bem como consiste o tempo chamado de **tempo ou duração da marcha (runtime)** do comando S.



S01, S02, S03, S04 saída são reservados ao redefinir CNC.

S1 ~ S4 saída são inválidos quando CNC é ligado. O correspondente do sinal de saída S é válido e reservado, e outros são anuladas ao mesmo tempo, quando executado um dos S01, S02, S03, S04. Quando executado S00, S1 ~ S4 as saídas serão canceladas e apenas um S1 ~ S4 será válido, ao mesmo tempo.

### 2.2.2 Velocidade do eixo Analógico - Controle de tensão

Eixo de velocidade é controlado pela tensão analógica quando № 001 BIT4 é definido para 1.

**Formato do comando:** S 0000

     0000 ~ 9999 (o zero à esquerda pode ser omitido.): Velocidade do **spindle\*** de controle de tensão analógica.

**Função do comando:** A velocidade do **spindle\*** é definida, e o sistema de 0 a 10V voltagem analógica para controlar o **spindle\*** servo ou do conversor para realizar a cronometragem **sem escalonamento/sem etapa**. O valor do comando S não é reservado, ele é 0 depois que o sistema é ligado.

Quando a velocidade do **spindle\*** de controle analógico de voltagem é válida, há 2 métodos para introduzir o **spindle\*** de velocidade: o **spindle\*** da velocidade fixa é definida pelo comando S (rot/min, e é invariante sem alterar o valor do comando S, que é chamada de controle de velocidade constante (modalidade G97); outra é a velocidade da tangente da ferramenta em relação ao círculo exterior da peça definida pelo comando S, que é chamado de controle constante da velocidade da superfície (modalidade G96), e o **spindle\*** de velocidade for alterado, juntamente com o valor absoluto das coordenadas X coordenadas absolutas na programação do trajeto para cortar é executado na velocidade constante da superfície. Por favor, consulte a **Seção 2.2.3**.

O sistema pode executar 4 engrenagem na velocidade do **spindle\***. Contar o valor da voltagem analógica correspondente à velocidade especificada de acordo com a definição do valor (correspondente a № 037 ~ № 040) no máx. na velocidade do **spindle\*** (voltagem analógica é 10V) da engrenagem corrente e, em seguida, saída para o **spindle\*** servo ou conversor para assegurar que a velocidade real do **spindle\*** e a exigida são os mesmos.

Depois que o sistema é ligado, a saída de voltagem analógica é 0V. A saída de voltagem analógica é reservada (com exceção de que o sistema está em alimentação de corte no modo de velocidade constante da superfície e o valor absoluto de X coordenadas absoluta é alterada) depois que o comando S é executado. A saída de voltagem analógica é 0V depois que S0 é executado. A saída de voltagem analógica é reservada quando o sistema reinicia e pára emergencialmente.

Parâmetros relativos ao controle de voltagem analógica da velocidade do **spindle\***:

Parâmetros do sistema № 021: desligado valor da saída de voltagem com máx. velocidade do **spindle\*** (a saída de voltagem analógica é 10V);

Parâmetros do sistema № 036: desligado valor da saída de voltagem com máx. velocidade do **spindle\*** 0 (a saída de voltagem analógica é 10V);

Parâmetros do sistema № 037 ~ 040: máx. velocidade do **spindle\*** a saída de voltagem analógica é 10V), com **spindle\*** 1 ~ 4 engrenagens

### 2.2.3 Velocidade da superfície constante de Controle G96, Rotação constante de controle de velocidade G97

**Formato do comando:** G96 S\_\_; (S0000 ~ S9999, o zero à esquerda podem ser omitidos.)

**Função do comando:** A velocidade de controle constante da superfície é válida, a velocidade do corte da superfície é definida (m / min) e controle de velocidade de rotação constante é cancelado. G96 é modalidade ao comando G. Se a modalidade corrente é G96, G96 não pode ser inserido.

**Formato do comando:** G97 S\_\_; (S0000 ~ S9999, o zero à esquerda podem ser omitidos.)

**Função do comando:** A velocidade de controle constante da superfície é cancelada, o controle de velocidade de rotação constante é válido e o **spindle\*** de velocidade é definido (rot/min). G96 é modalidade do comando G. Se a modalidade corrente é G97, G97 não pode ser inserido.

**Formato do comando:** G50 S\_\_; (S0000 ~ S9999, o zero à esquerda podem ser omitidos.)

**Função do comando:** define o limite máx. de velocidade do **spindle\*** (rot/min) na velocidade de controle constante da superfície e assume a posição corrente como ponto de referência do programa.

G96, G97 são palavras modais no mesmo grupo, mas somente uma delas é válida. G97 é a primeira palavra e os padrões do sistema G97 é válida quando o sistema é ligado.

Quando a ferramenta da máquina é torneada, a peça a trabalha baseada sobre os eixos do **spindle\*** como a linha central, o ponto de corte da ferramenta de corte da peça é um círculo movendo em torno dos eixos, e a velocidade instantânea no círculo da direção tangente é chamado corte superficial (de velocidade curta da superfície). Existem diferentes velocidades de superfícies para as diferentes peças e ferramentas com diferentes materiais.

Quando a velocidade do **spindle\*** é controlada pela voltagem analógica é válido, o controle constante da superfície é válido. A velocidade do **spindle\*** for alterado, juntamente com o valor absoluto da coordenadas absolutas X da programação no trajeto do controle de velocidade constante. Se o valor absoluto das coordenadas absolutas X acrescenta, a velocidade do **spindle\*** diminui, e vice-versa, o que torna a velocidade de corte da superfície como valor de comando S. A velocidade de controle constante para cortar a peça faz tudo certo para um acabamento liso na superfície da peça com o diâmetro mudado.

Velocidade da superfície = velocidade **spindle\*** × | X | π ÷ × 1000 (m / min)

Velocidade **spindle\***: rot/min

| X |: valor absoluto da coordenada de valor absoluto X (valor do diâmetro), mm

π ≈ 3,14



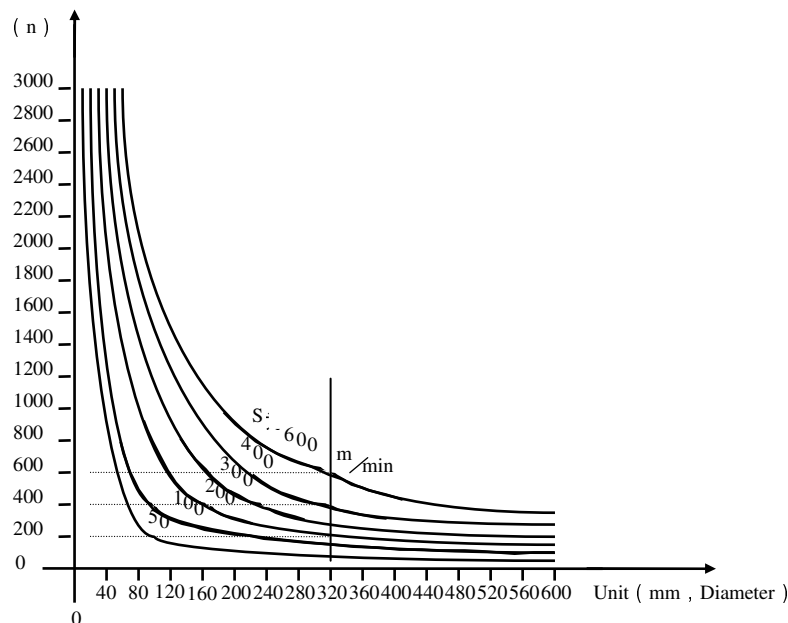


Fig. 2-4

Em G96, a velocidade do **spindle\*** é alterada juntamente com o valor absoluto da coordenadas X do valor absoluto o curso da programação na alimentação de corte (interpolação), mas não é alterado no G00, porque isto não é no corte atual e é contada baseada na velocidade da superfície do ponto final no programa do bloco.

Em G96, a coordenadas Z no eixo do sistema da peça deve ser constituído com os eixos do **spindle\*** (eixo rotativo da peça), caso contrário, não é diferente entre a velocidade real da superfície e uma definida.

Em G96, G50 S\_ pode limitar ao máx. a velocidade do **spindle\*** (rot/min). A velocidade real do **spindle\*** é o valor limite da máx. velocidade quando a velocidade do **spindle\*** é contada pela velocidade da superfície e valor da coordenadas X é mais do que a máx. velocidade do **spindle\*** estabelecido pelo G50 S\_. Depois do sistema ligado, o valor limite da velocidade máx. do **spindle\*** não está definido e sua função é inválida. O valor limite da velocidade máx. do **spindle\*** definido pelo G50 S\_ é reservado antes que seja definida e novamente a sua função é válida em G96. A velocidade máx. do **spindle\*** definido pelo G50 S\_ é inválido no G97, mas o seu valor limite é reservado.

*Nota: Em G96, a velocidade do **spindle\*** é limitada para 0 rot/min (o **spindle\*** não roda) se G50 e S0 são executados; G50 S\_ é executado para definir o valor máx. da velocidade limite do **spindle\*** constante da velocidade da superfície e também definir a posição corrente para o ponto de referência do programa ao mesmo tempo, e a ferramenta retorna à posição atual depois que o retorno do ponto de referência é executado.*

Quando a velocidade constante da superfície é controlada pelo sistema do parâmetro № 043, a velocidade limite do **spindle\*** é menor, o que é superior a um contador pela superfície de velocidade do **spindle\*** e valor de coordenada de eixo X.

**Exemplo:**

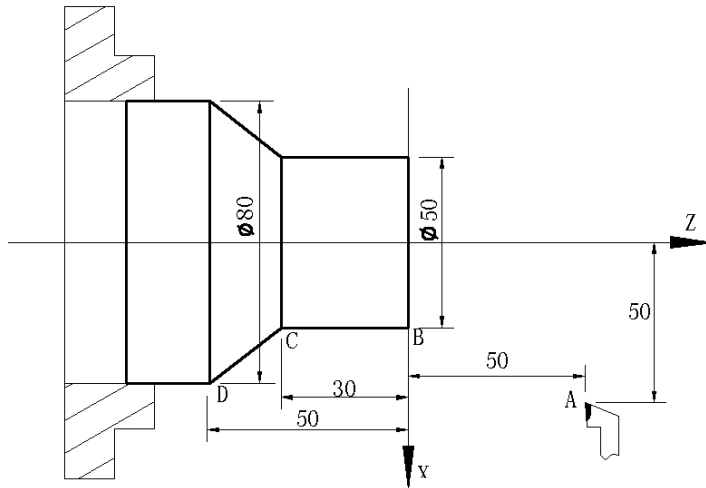


Fig. 2-5

<b>O0001</b>	;	(Nome do Programa)
N0010	M3 G96 S300;	(Spindle gira no sentido horário, a velocidade constante da superfície de controle é válido e a velocidade da superfície é 300m/min)
N0020	G0 X100 Z100;	(Passagem rápida para o ponto A com velocidade no Spindle 955 rot/min)
N0030	G0 X50 Z0;	(Passagem rápida para o ponto B com velocidade no Spindle de 1910 rot/min)
N0040	G1 W-30 F200;	(Corte de B para C, com velocidade no Spindle de 1910 rot/min)
N0050	X80 W-20 F150;	(Corte de C para D com velocidade no Spindle de 1910 rot/min e velocidade da superfície de 1194 rot/min)
N0060	G0 X100 Z100;	(Retração rápida para o ponto A com velocidade no Spindle de 955 rot/min)
N0110	M30;	(Fim do programa, parada do Spindle e refrigerante desligado (OFF))
N0120	%	

*Nota 1: valor S comandado na G96 também está reservada no G97. O seu valor é retomado quando o sistema está no G96 novamente;*

Exemplo:

G96 S50; (Velocidade do corte da superfície 50m/min)  
 G97 S1000; (Velocidade do Spindle 1000 rpm)  
 G96 X3000; (Velocidade do corte da superfície 50m/min)

*Nota 2: A velocidade constante de controle da superfície é válida quando a máquina-ferramenta está bloqueada (os eixos X e Z não se movem quando o seu comando de movimento são executados);*

*Nota 3: Para ganhar um filamento de usinagem preciso, não deve ser adotada o controle da velocidade constante da superfície, mas a velocidade de rotação constante (G97), no curso do filamento de corte;*

*Nota 4: Do G96 ao G97, se nenhum comando S (rot/min) é comandado no bloco do programa G97, a última velocidade do Spindle em G96 é tido com o comando S no G97, a propósito, a velocidade do Spindle não é alterada neste tempo;*

*Nota 5: No G96, quando a velocidade do spindle contada pela velocidade da superfície de corte é superior*

a velocidade máx. do **spindle** de engrenagem corrente (sistema de parâmetro № 037 ~ 040), neste momento, a velocidade do **spindle** é limitada ao máx. a um **spindle** de engrenagem corrente.

## 2.2.4 Haste/Broca/Fuso (spindle) de ultrapassagem (override)

Quando o controle de tensão analógica da velocidade do **spindle** é válido, a velocidade atual do **spindle** pode ser sintonizada em tempo real pela **haste/broca/fuso (spindle) de ultrapassagem (override)** e é limitada pela velocidade máxima do **spindle** de engrenagem atual depois que o **spindle** de ultrapassagem é sintonizado, e é também limitado pelos valores reduzidos de máx. e min. velocidade do **spindle** constante no modo de controle constante da superfície.

O sistema fornece 8 etapas para **spindle** de ultrapassagem (50% ~ 120% com incremento de 10%). Os passos atuais e a sintonização do **spindle** de ultrapassagem são definidos pela graduação do PLC e introduções na máquina fabricante devem ser referidos quando utilizá-lo. Remete-se para as seguintes funções do GSK980TD de padrão de graduação PLC.

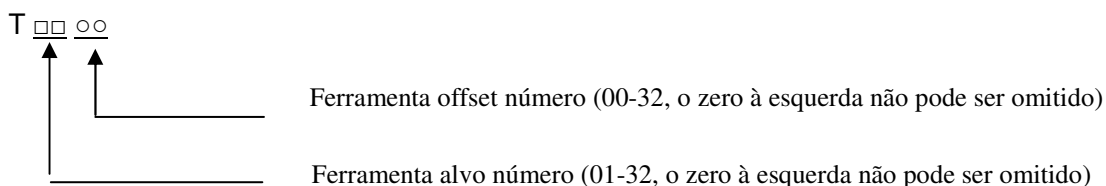
O **spindle** de velocidade real especificado no GSK980TD de padrão de graduação PLC pode ser sintonizada em tempo real pelo **spindle** de ultrapassagem sintonizar chave em 8 etapas, em 50% ~ 120% e não é reservado quando o **spindle** de ultrapassagem é desligado. Consulte as operações do **spindle** de ultrapassagem em **III Operação**.

## 2.3 Função da Ferramenta

### 2.3.1 Ferramenta de controle

Funções T de GSK980TD: mudança automática da ferramentas e executa a ferramenta **deslocada/compensada (offset)**. O controle lógico de mudança automática da ferramenta é executado pelo PLC e ferramenta **deslocada/compensada (offset)** é executada pelo NC.

Formato do comando:



**Função do comando:** A rotação automática da **espera/ porta-ferramenta/ fixador de ferramenta (toolpost)** para o número da ferramenta alvo e a ferramenta **deslocada/compensada (offset)** da ferramenta **desligada/deslocada (offset)** número comandada é executada. A ferramenta **desligada/deslocada (offset)** número pode ser o mesmo que o número da ferramenta, e também não pode ser a mesma, a propósito, uma ferramenta pode corresponder a muitas ferramentas **deslocada/compensada (offset)** de números. Após executar ferramenta **deslocada/compensada (offset)** e depois T □ □ 00, o sistema inversamente **deslocada/compensada (offset)** a ferramenta **deslocada/compensada (offset)** corrente o sistema de operação executa o modo de comprimento em compensação a não-compensação na ferramenta, o que evidentemente chamado de cancelamento da ferramenta **deslocada/compensada (offset)** Quando o sistema é ligado, a ferramenta

**deslocada/compensada (offset)** número e a ferramenta **deslocada/compensada (offset)** número exibido pela T comando é o estado antes de o sistema ser desligado.

Apenas um comando T está em um bloco, caso contrário, o sistema de alarma.

O ajustamento do equipamento é executado para ganhar a posição **deslocada/compensada (offset)** os dados antes de usinagem (chamado ferramenta **deslocada/compensada (offset)**), bem como o sistema executa automaticamente a ferramenta **deslocada/compensada (offset)** do comando T após executar quando o programa está funcionando. Apenas edita programas para cada ferramenta de acordo com a parte de um desenho montado para a posição relativa de cada ferramenta no sistema de coordenadas da máquina. Se houver erros causados pelo uso de ferramenta, modifica diretamente a ferramenta **deslocada/compensada (offset)** de acordo com a dimensão **deslocada/compensada (offset)**.

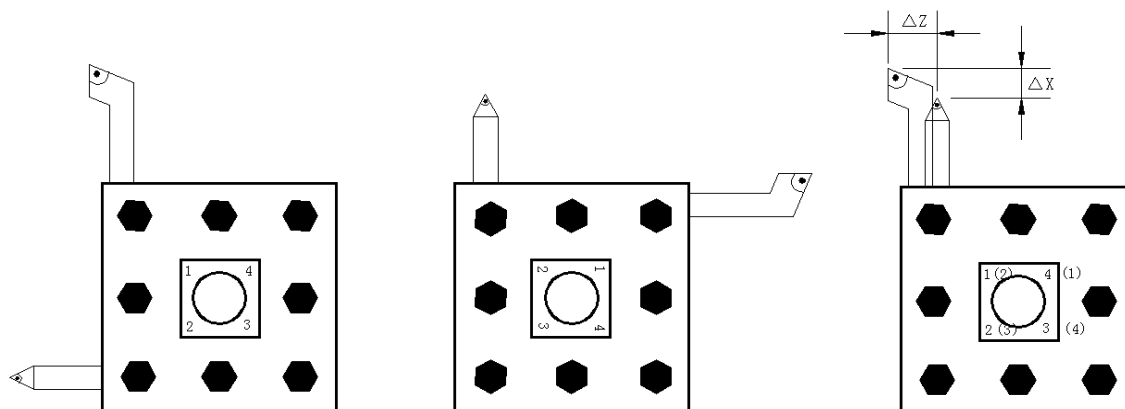


Fig.2-4 Ferramenta de deslocamento/compensação (offset)

A ferramenta **deslocada/compensada (offset)** é utilizada para a programação. O **deslocamento (offset)** correspondente à ferramenta **deslocada/compensada (offset)** número no comando T é adicionado ou subtraído no ponto final de cada bloco. A ferramenta **deslocada/compensada (offset)** na X direção do diâmetro ou raio é determinado pelo № 004 Bit4. Para **deslocar/compensar (offset)** a ferramenta no diâmetro ou no raio em direção X, o diâmetro externo é alterado, juntamente com diâmetro ou raio quando a ferramenta de comprimento **deslocada/compensada (offset)** é alterado.

Exemplo: Curso da criação, execução e cancelamento da ferramenta **desligada/deslocada (offset)** pelo movimento é a Figura 2-5.

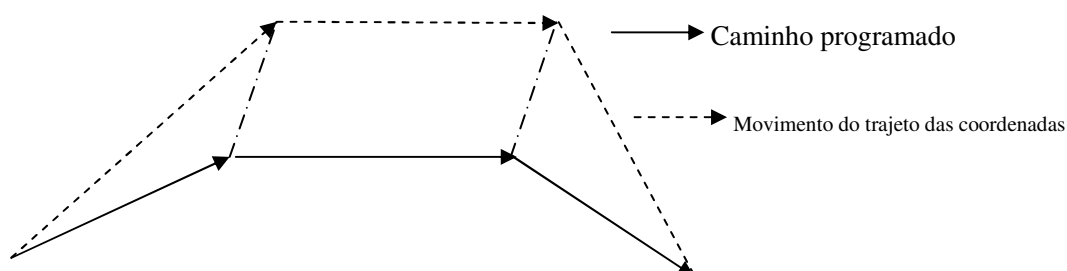


Fig. 2-5 Criação, execução e cancelamento da ferramenta de compensação de comprimento

```
G01 X100 Z100 T0101; (Bloco 1, começa a executar a ferramenta compensada/deslocada
(offset)
G01 W150; (Bloco 2, ferramenta deslocada/compensada (offset)
G01 U150 W100 T0100; (Bloco 3, cancelando ferramenta deslocada/compensada (offset)
```

Existem dois métodos definidos pelo № 003 Bit4 para executar a ferramenta de comprimento compensação:

- Bit4=0: A ferramenta compensação de comprimento é executada pelo passagem da ferramenta;
- Bit4=1: A ferramenta compensação de comprimento é executada pela modificação das coordenadas;

Exemplo:

Tabela 2-4

Ferramenta deslocada/compensada (offset) número	X	Z
00	0.000	0.000
01	0.000	0.000
02	12.000	-23.000
03	24.560	13.452

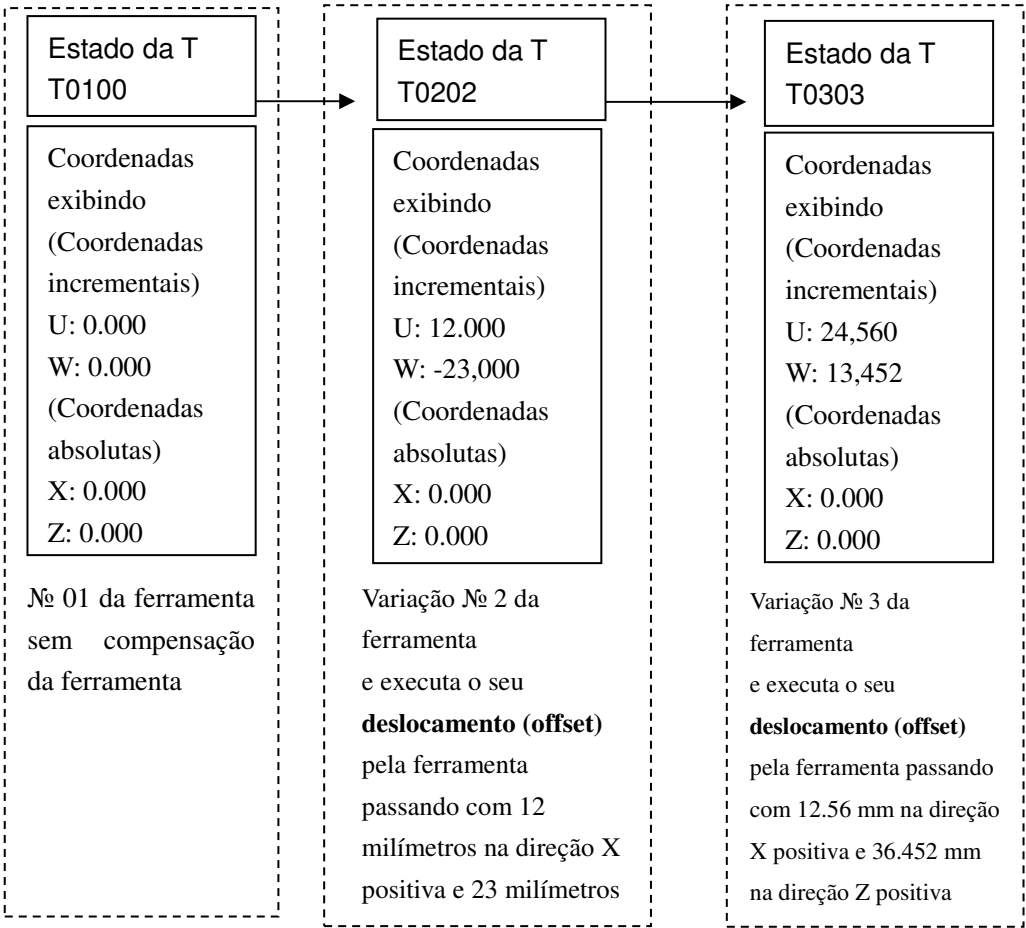


Fig. 2-6 Modo de percorrimento da ferramenta

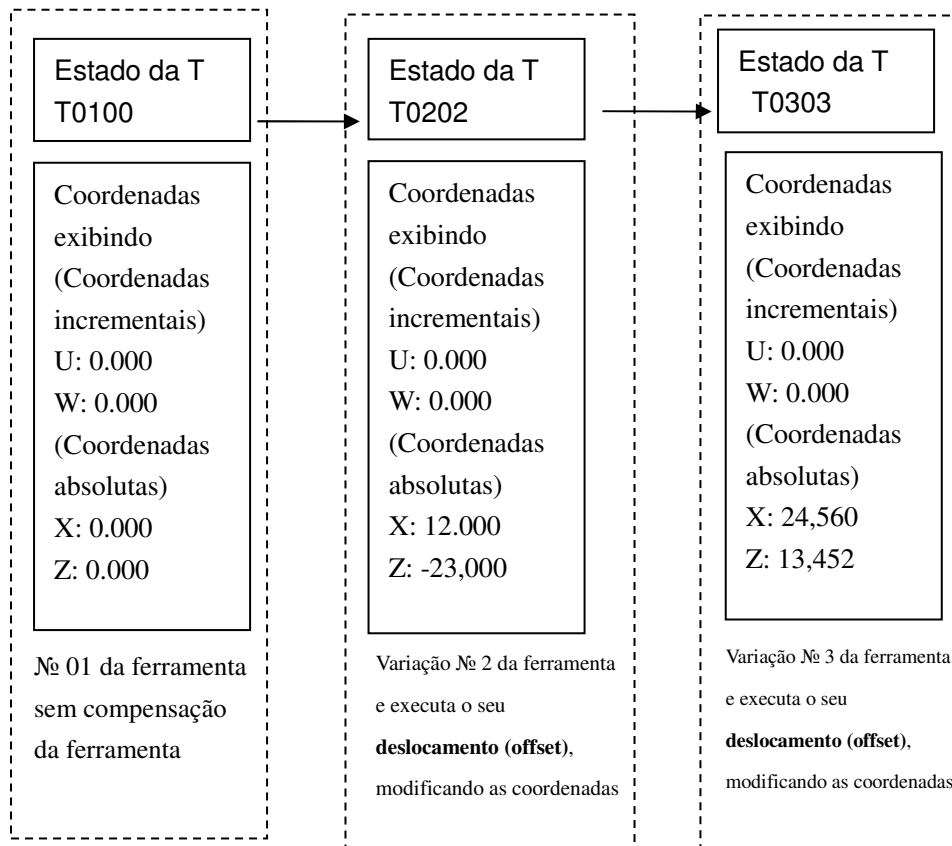


Fig. 2-7 Modificando o modo das coordenadas

Em Editar e Modo Automático, uma única palavra T em execução ferramenta **deslocada/compensada (offset)** (não é com o comando de movimento no mesmo bloco) é relativa à Nº 004 BIT3 definição (como Fig.2-6 e Fig.2-7). Quando Nº 003 Bit4 = 1 e um único comando T é executado, a ferramenta **desligada/deslocada (offset)** número é exibida fraca, que é limpa por fora (ferramenta **deslocada/compensada (offset)** número ainda é exibida na ferramenta **deslocada/compensada (offset)**) fraca quando a ferramenta **deslocada/compensada (offset)** não é executada por um eixo, o *bit* precedente da ferramenta **deslocada/compensada (offset)** número é para o eixo X da ferramenta de compensação e a próxima é para o eixo Z compensação na ferramenta de compensação) após executar a ferramenta **deslocada/compensada (offset)**).

Exemplo: Quando Nº 003 Bits é 1 e o único T0102 é executado, o sistema exibe após executar eixo Z, do seguinte modo:

PROGRAM STATE		O0008 N0000
(MDI)		G01 G96 G98 G21 G40
X	P	M03 S0000 F0010
Z	Q	
Y	I	PRG. F : 500
U	J	ACT. F : 1260
W	K	JOG. F : 500
V	L	FED OVRI: 100%
R	A	RAP OVRI: 100%
F	B	SPI OVRI: 100%
M		PART CNT: 16
S		CUT TIM: 12:25:36
T		2007.11.12 11:28:36
MDI		S 0000 T 0102

Executando uma única ferramenta T0102.

Dois eixos da ferramenta **deslocada/compensada (offset)** não são executados

PROGRAM STATE		O0008 N0000
(MDI)		G01 G96 G98 G21 G40
X	P	M03 S0000 F0010
Z	Q	
Y	I	PRG. F : 500
U	J	ACT. F : 1260
W	K	JOG. F : 500
V	L	FED OVRI: 100%
R	A	RAP OVRI: 100%
F	B	SPI OVRI: 100%
M		PART CNT: 16
S		CUT TIM: 12:25:36
T		2007.11.12 11:28:36
MDI		S 0000 T 01

Executando W0 depois T0102.

A ferramenta **deslocada/compensada (offset)** na direção X não é executada

Quando comando T e o comando do movimento estão no mesmo bloco e executa a ferramenta **deslocada/compensada (offset)** de alteração das coordenadas, o comando de movimento e o comando T são executados ao mesmo tempo, o sistema executa acrescentando a ferramenta **deslocada/compensada (offset)** corrente para as coordenadas de comando do movimento e se a velocidade de passagem é utilizado o corte de velocidade de alimentação ou a passagem rápida de velocidade definida pelo comando de movimento.

Quando comando T e o comando do movimento estão no mesmo bloco e executa ferramenta **desligada/deslocada (offset)** para o percorrimto da ferramenta, o comando de movimento ou comando T é executado separadamente. Primeiramente mudar a ferramenta a ser executada e então o comando de movimento é executado. A ferramenta **desligada/deslocada (offset)** é executada em rápida passagem de velocidade corrente.

1. A ferramenta **desligada/deslocada (offset)** é cancelada depois de que as seguintes operações são executadas:
2. Executa o comando T □ □ 00;
3. Executa G28 ou o manual máquina do retorno do ponto de referência (apenas a ferramenta **desligada/deslocada (offset)** de coordenadas de eixo, a qual é executada na do retorno do ponto de referência é cancelada, e um outro que não seja executada na máquina no retorno do ponto de referência não é cancelado);

Quando N° 084 não está 1 (2 ~ 32) e o alvo número da ferramenta não é igual ao número atual de

exibição da ferramenta, o controle e a sequência lógica da **espera/ porta-ferramenta/ fixador de ferramenta (toolpost)** é definida pelo diagrama de graduação PLC após comandar o comando T, consulte o Manual de máquina-ferramenta do fabricante. O GSK980TD padrão de diagrama de graduação PLC define da seguinte forma: rotação no sentido horário para selecionar ferramenta, ferramenta de rotação sentido anti-horário para aperto/fixação da **espera/ porta-ferramenta/ fixador de ferramenta (toolpost)**, introduzindo diretamente o sinal de seleção da ferramenta para mudá-la. Por favor, consulte o **III Instalação e Ligação**.

Quando o sistema é utilizado com o alinhamento da ferramenta **desligada/deslocada (offset)**, o No 084 deve ser definido para 1 e o número diferente da ferramenta é executada pela ferramenta **desligada/deslocada (offset)** diferente como T0101, T0102, T0103.

## 2.4 Velocidade de alimentação (Função F)

### 2.4.1 Cortando alientação (G98/G99, comando F)

**Formato do comando:** G98 F\_\_; (F0001 ~ F8000, o zero à esquerda pode ser omitido, a velocidade de alimentação por minuto é especificado, mm / min)

**Função do comando:** a velocidade de alimentação do corte é especificado como mm/min, G98 é o modalidade do comando G. G98 não pode ser entrado se o comando atual é G98 modalidade.

**Formato do comando:** G99 F\_\_; (F0.0001 ~ F500, o zero pode ser omitido).

**Função do comando:** a velocidade de alimentação do corte é especificado como mm/min, G99 é um modalidade do comando G. G99 não pode ser entrado se o comando atual é G98 modalidade. Quando G99F é executado, o produto aritmético o valor do comando F (mm/rot) e **haste/broca/fuso (spindle)** de velocidade corrente (rot/min)) é tomado como velocidade de alimentação para o comando atual do corte de alimentação de velocidade que for alterado, juntamente com a velocidade do **haste/broca/fuso (spindle)**. O corte da alimentação de velocidade por rotação especificado pelo G99 F\_ é contribuído para equalizar a linha de corte sobre a superfície da peça. Em G99, a máquina-ferramenta deve ser empregada com a **haste/broca/fuso (spindle)** codificador para a máquina a peça sobre a ferramenta da máquina.

G98, G99 são o modalidade do comando G no mesmo grupo e só uma é válida. G98 é o estado inicial do comando G e os padrões do sistema G98 é válida quando o sistema é ligado.

Fórmula de redução da alimentação entre por rot//min:

$$F_m = F_r \times S$$

$F_m$ : Alimentação por min (mm/min);

$F_r$ : alimentação por rot (mm/r);

S: **Spindle** de velocidade (r/min)

Depois que o sistema é ligado, a velocidade de alimentação é 0 e valor F é reservado depois que F é comandado. A velocidade de alimentação é 0 depois que F0 é executado. O valor F é reservado quando o sistema reinicia e emergencialmente pára.

*Nota: No G99 modalidade, há o corte irregular da velocidade de alimentação quando o **spindle** de*



velocidade é inferior a 1 rot/min; há o seguimento do erro no próprio corte da velocidade de alimentação quando existe oscilação no eixo de velocidade. Para ganhar uma usinagem de alta qualidade, recomenda-se que o **spindle** de velocidade selecionado não deve ser inferior que a velocidade por min. do **spindle** servo ou conversor.

Corte de alimentação: O sistema pode controlar os movimentos nas direções X e Z, contribuindo para que o movimento do trajeto da ferramenta e o trajeto definido pelo por comandos (linha reta, arco) é consistente, e também a velocidade instantânea sobre a tangente do trajeto do movimento e a palavra F é consistente, o controle de movimento qual é chamado de corte de alimentação ou interpolação. O corte da velocidade de alimentação é especificado pelo F, o sistema divide o corte da velocidade de alimentação especificado pelo F de acordo com a programação do trajeto em vetor nas direções X e Z, que também controlam a velocidade instantânea nas direções X e Z para contribuição da combinação de velocidade do vetor nas direções X e é igual ao valor de comando F.

$$f_x = \frac{d_x}{\sqrt{d_x^2 + d_z^2}} \cdot F$$

$$f_z = \frac{d_z}{\sqrt{d_x^2 + d_z^2}} \cdot F$$

F é a combinação de velocidade no vetor da velocidade instantânea nas direções X e Z;

dx é o (dt) de incremento instantâneo na direção X;

fx é a velocidade instantânea na direção X;

dz é o (dt) de incremento instantâneo no eixo Z;

fz é a velocidade instantânea na direção Z;

Exemplo: na fig. 2-8, os dados nos parênteses são as coordenadas de cada ponto (que é o diâmetro na direção X), o sistema de parâmetro № 022 é 3800, o sistema de parâmetro № 023 é 7600, a rápida **ultrapassagem (override)** e a ultrapassagem da velocidade de alimentação são 100%.

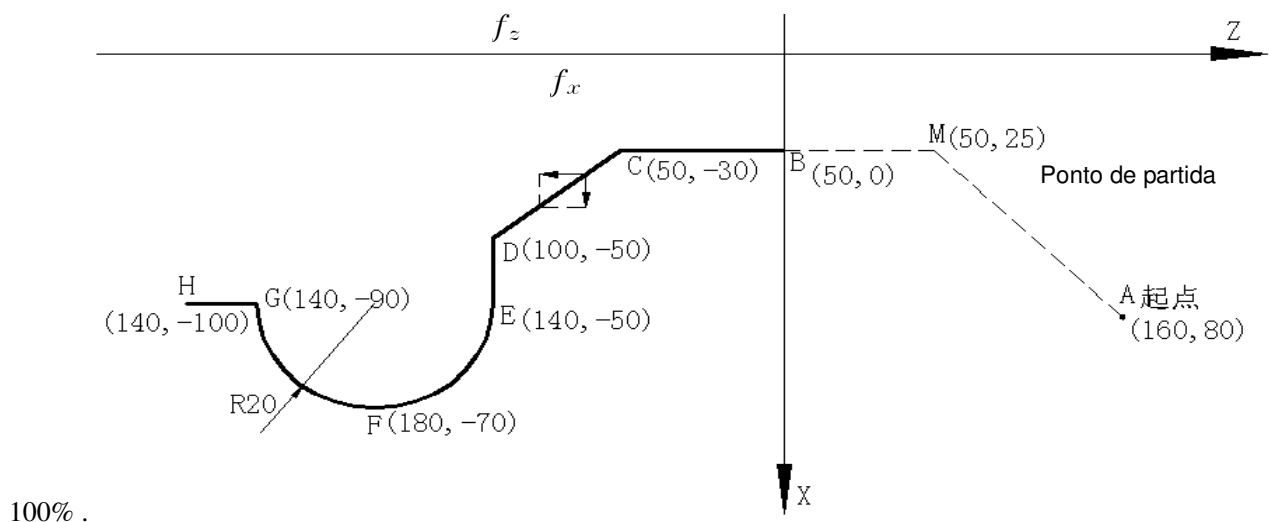


Fig. 2-8

O programa segue como:

G50 X160 Z80; (Criar uma peça com sistema de coordenadas)

G0 G98 X50 Z0; (Passagem rápida de A para B através do ponto M. A → M: passagem rápida de velocidade 7600mm/min na direção X, 7600mm/min na direção Z, M → B: passagem rápida de velocidade 0mm/min na direção X, 7600mm/min na direção Z)

G1 W-30 F100; (B → C, passagem rápida de velocidade 0mm/min na direção X, 100mm/min na direção Z)

X100 W-20; (C → D, passagem rápida de velocidade 156mm/min na direção X, 62mm/min na direção Z)  
 X140; (D → E passagem rápida de velocidade 200mm/min na direção X, 0mm/min na direção Z)  
 G3 W-100 R20; (EFG interpolação circular, ponto E: velocidade instantânea X 200mm/min na direção X, 0mm/min na direção Z  
 Ponto F: velocidade instantânea 0mm/min na direção X, 100mm/min na direção Z)  
 W-10; (G → H, passagem rápida de velocidade 0 mm / min na direção X, 100mm/min na direção Z)  
 M30;

O sistema fornece 16 passos para **haste/broca/fuso (spindle)** de **ultrapassagem (override)** (0% ~ 150%, incremento de 10%). A graduação PLC define as formas de sintonizar a **haste/broca/fuso (spindle)** e se a velocidade de alimentação da ultrapassagem é reservado ou não depois que o sistema é desligado, como é mencionado no manual do fabricante da máquina do quando se utiliza o sistema. Remete-se para as seguintes funções de GSK980TD padrão PLC de graduação.

O corte da alimentação de velocidade pode ser sintonizada em tempo real pela chave da velocidade de alimentação sobre o operador do painel externo ou a ultrapassagem do interruptor/desvio, e o corte real da velocidade de alimentação está sintonizado com 16 etapas, em 0 a 150% (incremento de 10%), mas é válido para o filamento de corte para sintonizar a velocidade de alimentação da **ultrapassagem (override)**. Consulte o **III Operação** sobre corte da velocidade da alimentação da ultrapassagem.

#### Parâmetros relatados:

Sistema de parâmetro № 027: o limite superior do valor do corte da velocidade da alimentação (eles são os mesmos na direção X e Z, diâmetro/min na direção X);

Sistema de parâmetro № 029: função exponencial para o tempo constante de aceleração/desaceleração quando é cortado a alimentação e a alimentação manual;

Sistema de parâmetro № 030: inicial (final) Velocidade de aceleração / desaceleração em função exponencial para cortar alimentos e alimentação manual.

## 2.4.2 Corte do filamento

Corte do filamento: O sistema especifica o passo para executar o corte do filamento junto com a **haste/broca/fuso (spindle)** rotativo. A ferramenta move um passo quando a **haste/broca/fuso (spindle)** gira uma rotação. A alimentação de velocidade é relevante para um determinado passo, a velocidade atual da **haste/broca/fuso (spindle)**. O sistema deve ser utilizado com **haste/broca/fuso (spindle)** decodificador que transmite a **haste/broca/fuso (spindle)** de velocidade atual para a CNC no corte do filamento. O corte do filamento não é relevante para a alimentação de velocidade da ultrapassagem e ultrapassagem rápida.

$$F = f \times S$$

F: Corte do filamento na alimentação de velocidade (mm/min);

f: Especificado o passo (mm);

S: velocidade atual da **haste/broca/fuso (spindle)** (r/min);

#### Parâmetros:

Dados do parâmetro № 026: Aceleração/desaceleração em tempo constante no eixo curto do filamento esgotado;

Dados do parâmetro № 028: Velocidade de alimentação inferior ao limite no corte do filamento;

Dados do parâmetro № 029: Aceleração/desaceleração exponencial em tempo constante na alimentação do corte e alimentação manual;

Dados do parâmetro № 070: Definir fuso codificador das linhas: 100 ~ 5000;

Dados do parâmetro № 106: máx. valor absoluto da velocidade da **haste/broca/fuso (spindle)** de flutuação em corte de filamento

Dados do parâmetro № 107: Velocidade do filamento esgotado no corte do filamento

Dados do parâmetro № 111: Definir codificador dos dentes

Dados do parâmetro № 110: Definir a **haste/broca/fuso (spindle)** dos dentes

Dados do parâmetro № 175 Bit4 (THDACC): Ajuste exponencial ou aceleração/desaceleração linear quando se inicia o corte do filamento.

### 2.4.3 Manual de alimentação

A alimentação manual: a ferramenta percorre na direção X ou Z, a corrente velocidade de alimentação manual no Manual, mas não atravessa na direção X ou Z ao mesmo tempo.

O sistema fornece 16 passos para a velocidade de alimentação manual (0% ~ 150%, incremento de 10%).

A ultrapassagem da velocidade de alimentação atual e sua forma de sintonizar são definidas pela graduação do PLC, que se refere aos comandos de máquinas do fabricante quando utilizar o sistema.

Remete-se para as seguintes funções de GSK980TD padrão PLC de graduação.

Tabela 2-2

Velocidade de alimentação o de ultrapassagem em(%)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Alimentação o de velocidade manual (mm/min)	0	2.0	3.2	5.0	7.9	12.6	20	32	50	79	126	200	320	500	790	1260

*Nota: A velocidade de alimentação manual no diâmetro por minuto na direção X; a velocidade de alimentação da ultrapassagem definida pelo GSK980TD PLC de graduação não está reservada quando o sistema está desligado.*

#### **Parâmetros:**

Sistema de parâmetro № 029: Aceleração/desaceleração exponencial em tempo constante na alimentação manual;

Sistema parâmetro № 041: o primeiro (terminar) velocidade (diâmetro por minuto, em direção X), da aceleração / desaceleração na alimentação manual.

### **2.4.4 Roda ou Volante manual (handwheel) / Passo da alimentação**

Volante de alimentação manual: a ferramenta atravessa na direção positiva/negativa de X ou Z ao atual incremento no modo *“Handwheel”* (**Roda ou Volante manual**) , mas não atravessa na direção X e Z ao mesmo tempo.

Passo da alimentação: a ferramenta atravessa na direção positiva/negativa de X ou Z ao atual incremento no modo *“Step”* (**Passo**), mas não atravessa na direção X e Z ao mesmo tempo.

Apenas um modo *“Handwheel”* e *“Step”* é válido, como é definido pelo parâmetro № 001 Bit3.

O sistema fornece 4 passos (0,001 milímetros, 0,01 milímetros, 0,1 milímetros, 1mm) de modo *“Handwheel”* e *“Step”* incremento. A graduação PLC define o real volante manual/passo de incremento do passo, incremento da seleção e atual seleção do eixo válido, que se refere aos comandos do fabricante da máquina quando utilizar o sistema.

#### **Parâmetros:**

Sistema de parâmetro № 029: Aceleração/desaceleração exponencial em tempo constante na alimentação do corte e alimentação manual;

Sistema parâmetro № 041: o primeiro (terminar) velocidade (diâmetro por minuto, em direção X), da aceleração/ desaceleração na alimentação manual.

### **2.4.5 Aceleração/desaceleração automática**

Quando o eixo começa a se mover e, antes de parar, o sistema pode automaticamente acelerar /desacelerar contribuindo para o bom ritmo de velocidade para reduzir o choque do funcionamento de arranque e paragem. O sistema usa acelerações/desacelerações como segue:

Passagem rápida: aceleração / desaceleração S

Passagem rápida: aceleração/desaceleração exponencial

Corte do filamento : aceleração/ desaceleração exponencial/ linear

Alimentação manual: aceleração/desaceleração exponencial

Volante de alimentação manual: aceleração/desaceleração exponencial

Passo de alimentação: aceleração/desaceleração exponencial

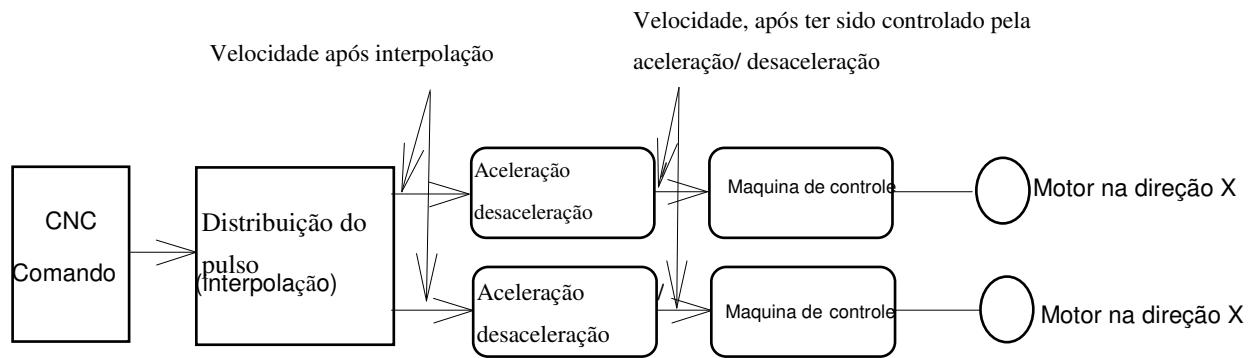


Fig. 2-9

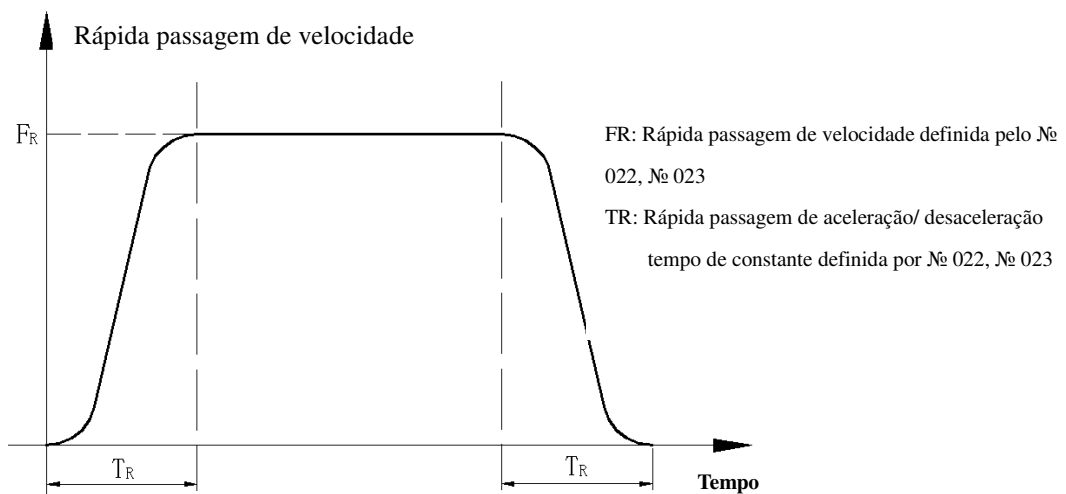


Fig. 2-10 Passagem rápida de velocidade

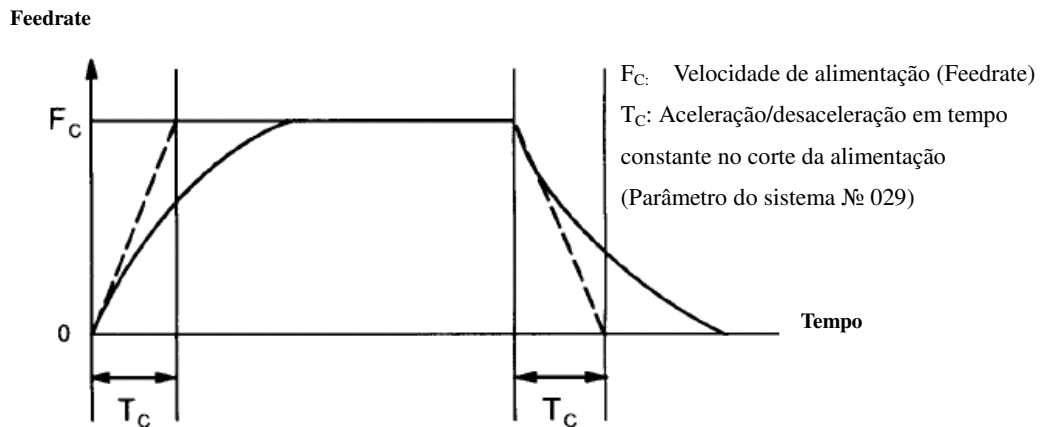


Fig. 2-11 Curva do corte da velocidade de alimentação e alimentação manual

O sistema é utilizado com aceleração/desaceleração exponencial, o arco transitivo, o qual não é posicionado exatamente na interseção de dois trajetos e para que haja um erro contorno entre o trajeto real e a programação do trajeto, é formada em um caminho de interseção de dois blocos vizinhos na alimentação de corte causados pela aceleração/desaceleração quando o sistema de parâmetro N°007 Bit3 é 0. Para evitar o contorno de erro, execute G04 em dois blocos ou regular o N° 007 Bit3 para 1. Neste momento, o bloco anterior é executado e posições exatamente ao seu ponto final mm/min e, em seguida, o sistema começa a executar o próximo bloco, o que aumenta o tempo de funcionamento do programa e reduz a eficiência da usinagem.

O sistema executa a transição do programa como a Tabela 2-3 entre blocos vizinhos.

Tabela 2-3

<b>Bloco anterior</b> <b>Próximo bloco</b>	<b>Rápido</b> <b>Posicionamento</b>	<b>Alimentação</b> <b>do corte</b>	<b>Não percorre</b>
Rápido posicionamento	X	X	X
Alimentação do corte	X	O	X
Não percorre	X	X	X

*Note: X: O próximo bloco pode ser executado depois que o anterior bloco é posicionado exatamente sobre o seu ponto final.*

*O: A Aceleração/desaceleração é empregado para cada eixo entre os blocos vizinhos e há um arco transitivo (não é exatamente posicionado) na interseção do trajeto.*

Exemplo: (Nº007 Bit3=0)

G01 U-100; (Passagem pela direção X negativa)

W-200; (Passagem pela direção Z negativa)

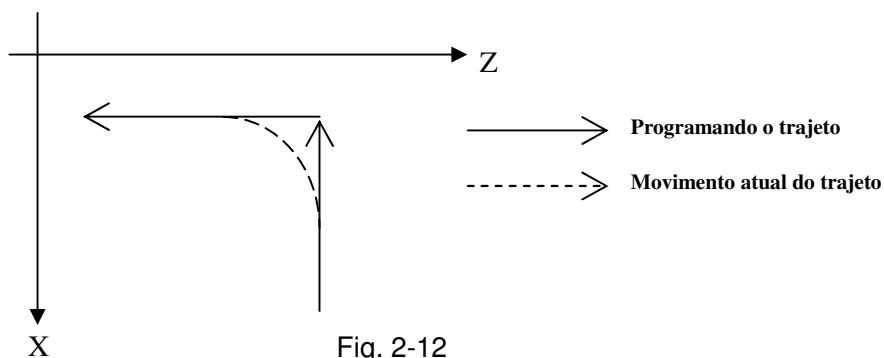


Fig. 2-12