11.1 - Interpolação circular

As seguintes funções preparatórias habilitam a interpolação circular em um quadrante:

G02 - interpolação (arco) circular no sentido horário
G03 - interpolação (arco) circular no sentido anti-horário

Programa-se este tipo de interpolação conforme mostrado abaixo:

Nnnn G02 ou G03 Xxxx Yyyy Iiii Jjjj Ffff EOB

onde
Xxxx Yyyy - são as coordenadas finais do arco, as coordenadas iniciais são dadas pela posição da ferramenta,
Iiii Jjjj - são as distâncias do centro do arco ao ponto inicial ao longo dos eixos X e Y, respectivamente.

O exemplo a seguir ilustra a forma de programação (figura 11.5):

N50 G00 X59.0 Y24.0 *
G00 - Movimentação rápida para as coordenadas X59.0 Y24.0 (Ponto 1)

N55 G03 X33.0 Y44.0 I26.0 J9.0 F200 *
G03 - interpolação no sentido anti-horário do ponto 1 ao ponto 2
X33.0 Y44.0 - coordenadas do ponto 2
I26.0 J9.0 - distâncias do centro do arco ao ponto 1

N60 G03 X4.0 Y15.0 I0 J29.0 *
G03 - interpolação no sentido anti-horário do ponto 2 ao ponto 3
X4.0 Y15.0 - coordenadas do ponto 3
I0 J29.0 - distâncias do centro do arco ao ponto 2

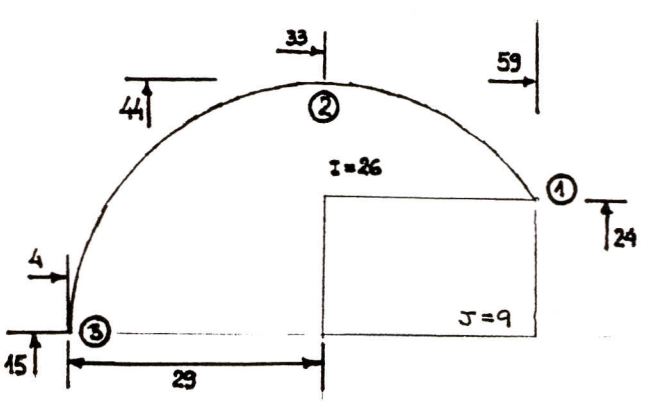


figura 11.5 - Exemplo de interpolação circular em dois quadrantes

Alguns controles permitem a interpolação em mais de um quadrante em uma única operação. A função G75 é a indicada para selecionar este modo de operação.

É comum, quando se está programando em unidades absolutas, I e J tomarem valores absolutos das coordenadas do centro do arco, o exemplo a seguir ilustra a forma de programação (figura 11.6):

N60 G00 G90 X80.0 Y30.0 *

G00 - Movimentação rápida para as coordenadas X80.0 Y30.0 (Ponto 1)

G90 - coordenadas absolutas

N65 G01 G75 X80.0 Y50.0 F200.0 *

G01 - interpolação linear para o ponto 2, deve ser especificada a velocicade de avanço

G75 - habilita a interpolação circular em mais de um quadrante em um único bloco

N70 G03 X50.0 Y20.0 I50.0 J50.0 *

G03 - interpolação no sentido anti-horário do ponto 2 ao ponto 3

I50.0 J50.0 - coordenadas absolutas do centro do arco

X50.0 Y20.0 - coordenadas finais da interpolação circular (ponto 3)

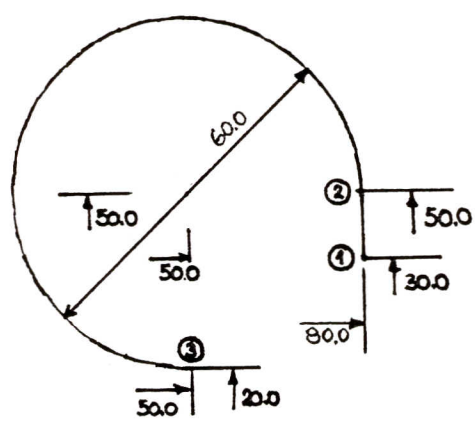


figura 11.6 - Interpolação circular em mais de um quadrante em um único bloco

Quando se programa em coordenadas incrementais, I e J tomam os valores das distâncias do centro do arco ao ponto inicial ao longo dos eixos X e Y, respectivamente (de forma semelhante a interpolação circular em um único quadrante). O exemplo a seguir ilustra a forma de programação:

N60 G00 G90 X80.0 Y30.0 *

G00 - Movimentação rápida para as coordenadas X80.0 Y30.0 (Ponto 1)

G90 - coordenadas absolutas

N65 G01 G75 X80.0 Y50.0 F200.0 *

G01 - interpolação linear para o ponto 2, deve ser especificada a velocicade de avanço

G75 - habilita a interpolação circular em mais de um quadrante em um único bloco

N70 G03 G91 X-30.0 Y-30.0 I30.0 J0 *

G03 - interpolação no sentido anti-horário do ponto 2 ao ponto 3

G91 - coordenadas incrementais

X-30.0 Y-30.0 - coordenadas incrementais do ponto 3, onde termina a interpolação

I30.0 J0 - coordenadas incrementais do centro do arco ao ponto 2

11.2 - Compensação no diâmetro da ferramenta

Existem três aplicações diferentes para a compensação no diâmetro da ferramenta:

a) compensar a variação entre o diâmentro real da ferramenta e o diâmentro assumido durante a programação.
b) programar o tamanho real da peça e aplicar a compensação no diâmetro para fazer com que o centro da ferramenta seja automaticamente afastado do raio da ferramenta. Esta aplicação pode economizar ao programador inúmeras operações de cálculo.
c) usar diferentes números de ferramenta (tool numbers) para uma mesma ferramenta e aplicando diferentes valores de compensação se usar a mesma ferramenta para executar diferentes operações.

A compensação no diâmetro da ferramenta é ativada pelas seguintes funções preparatórias (figura 11.7):

G41 - compensação no diâmetro quando a ferramenta esta à esquerda da peça segundo a direção de ~~corte~~ avanço

G42 - compensação no diâmetro quando a ferramenta esta à direita da peça segundo a direção de ~~corte~~ avanço

G40 - desabilita a compensação no diametro da ferramenta

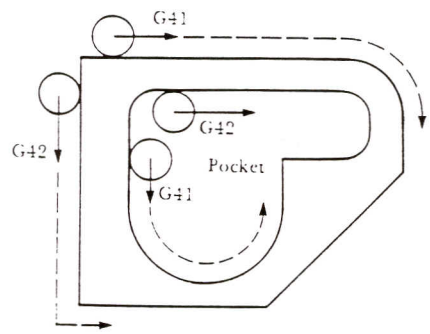


figura 11.7 - Compensação no diametro da ferramenta

Exemplo: Deseja-se executar o fresamento da peça apresentada na figura 11.8. O diâmetro da ferramenta usada é de $12mm$ e a máquina uma fresadora 3D, ou seja, que possui comando contínuo nos três eixos.

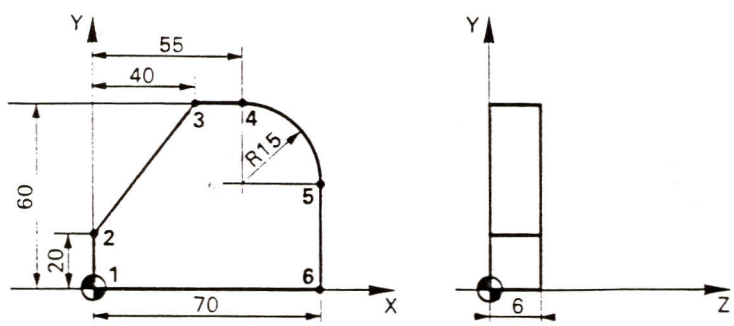


figura 11.8 - Peça para fresamento usando compensação no diametro da ferramenta

Programa peça:

N5 G00 G71 G90 T1 M06 S400 *

N10 X-8.0 Y-8.0 M03 *

N15 Z-1 M08 *

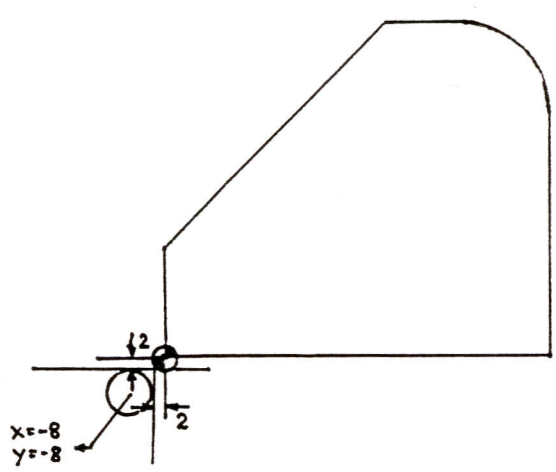
N20 G01 G41 X0 F100 *

N25 Y20 *

N30 X40 Y60 *

N35 X55 *

N40 G02 X70 Y45 I0 J15 F140 *
ou N40 G02 X70 Y45 R15 F140 *



N45 G01 Y0 F100 *

N50 X-8 *

N55 G40 Y-10 *

N60 G00 Z20 *

N65 M30 *

Observação - Avanço corrigido para formas convexas:

$$F = \frac{F' \cdot (R + r)}{R} = \frac{100 \cdot (15 + 6)}{15} = 140$$

onde F' é o avanço inicial, r é o raio da fresa e R o raio da peça

Avanço corrigido para formas concavas:

$$F = \frac{F' \cdot (R - r)}{R}$$

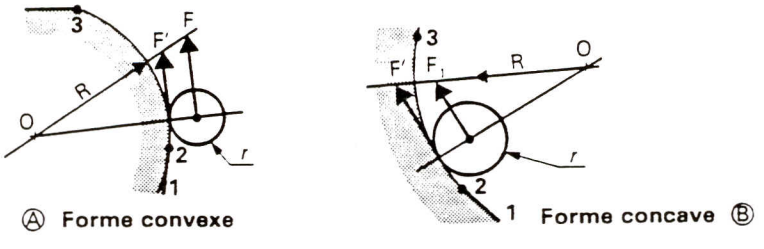


figura 11.9 - Avanço corrigido para formas convexas e concavas