

CHƯƠNG 3 LẬP TRÌNH CƠ BẢN TIỆN VỚI FANUC

3.1 Các nhóm lệnh và các lệnh chu trình cơ bản

3.1.1 Nhóm lệnh G - Codes

NHÓM	LỆNH	CHỨC NĂNG	GHI CHÚ
1	G00	Chạy dao nhanh, không cắt gọt	Sử dụng giống nhau cho các hệ điều hành
	G01	Cắt gọt theo đường thẳng (Chạy dao theo đường thẳng)	
	G02	Cắt gọt theo cung tròn cùng chiều kim đồng hồ (nội suy cung tròn cùng chiều kim đồng hồ)	
	G03	Gia công cắt gọt cung tròn ngược chiều kim đồng hồ (nội suy cung tròn ngược chiều kim đồng hồ)	
	G20	Chu trình tiện 1 bậc	
	G21	Gia công ren	
	G73	Chu trình tiện thô theo biên dạng	
	G72	Chu trình tiện tinh theo biên dạng	
	G77	Chu trình tiện rãnh	
	G84	Chu trình khoan lỗ	
	G70	Thiết đặt đơn vị đo chiều dài theo hệ Inch	
	G71	Thiết đặt đơn vị đo chiều dài theo hệ mét	
	G94	Thiết đặt đơn vị tốc độ chạy dao (F) mm/phút hoặc inch/phút	
	G95	Thiết đặt đơn vị tốc độ chạy dao (F) mm/vòng hoặc inch/vòng	
	G28	Trả về điểm tham chiếu	

3.1.2. Nhóm lệnh M - Codes

LỆNH	CHỨC NĂNG
M00	Dừng chương trình
M01	Dừng chương trình tùy chọn (Dừng chương trình có điều kiện)
M02	Kết thúc chương trình
M03	Mở trục chính quay thuận (cùng chiều kim đồng hồ)
M04	Mở trục chính quay ngược (ngược chiều kim đồng hồ)
M05	Dừng trục chính
M06	Thay dao (Gọi dao vào vị trí làm việc)
M8	Mở thiết bị làm mát
M9	Tắt thiết bị làm mát
M30	Kết thúc chương trình

3.2 Chức năng các lệnh chạy dao

3.2.1. Lệnh chạy dao nhanh G00

* Cấu trúc câu lệnh :

N_ G00 X _ Z _

Trong đó :

G00 - Di chuyển dao thẳng với tốc độ chạy dao nhanh (Tốc độ chạy không). Tốc độ này do máy CNC ấn định.

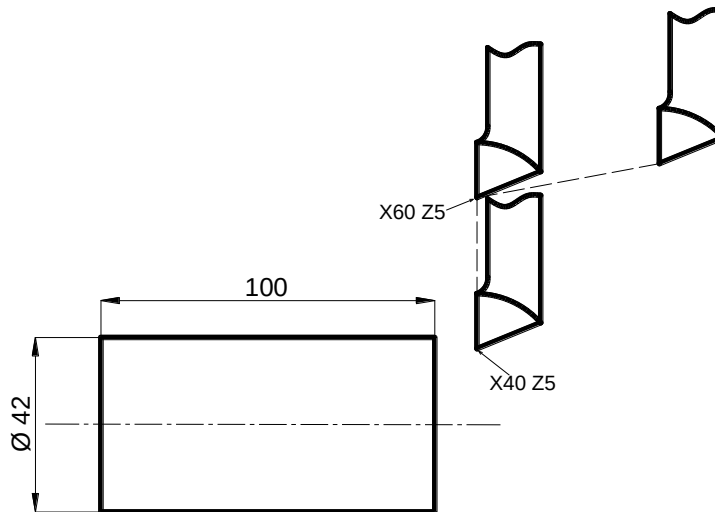
X _ Z _ : Tọa độ điểm đến của dao

Ví dụ :

N10 G00 X60 Z5 (Chạy dao nhanh đến tọa độ X60 Z5)

G00 X40 Z5 (Chạy dao nhanh đến tọa độ X40 Z5)

Lưu ý: Ta có thể viết G00 hoặc G0 đều được



3.2.2. Lệnh cắt gọt theo đường thẳng G01

* Cấu trúc câu lệnh :

G01 X _ Z _ F _

Trong đó :

G01 (G1) - Dao cắt gọt theo đường thẳng với tốc độ cắt. Tốc độ này do người lập trình ấn định.

X _ Z _ : Tọa độ điểm đến của dao

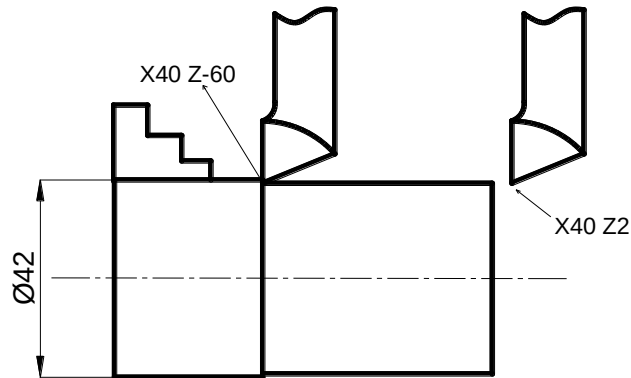
F _ Lượng chạy dao (mm/vòng).

Ví dụ :

N5 G00 X40 Z2

N10 G01 X40 Z-60 F0.2

Giải thích: Dao chạy nhanh từ vị trí hiện hành đến tọa độ X40 (Đường kính = 40mm), Z2 (cách mặt đầu 2mm), sau đó cắt gọt đến tọa độ là X=40mm, Z= -60mm với bước tiến là 0.2 mm/vòng



3.2.3. Lệnh cắt gọt theo đường tròn: G02, G03

*** Lập trình trực tiếp bằng số đo bán kính :**

* Cấu trúc câu lệnh :

G02 (hoặc G03) X _ Z _ R _ F _

Trong đó :

G02 (hoặc G02) - dao di chuyển theo cung tròn cùng chiều kim đồng hồ
 G03 (hoặc G03) - dao di chuyển theo cung tròn ngược chiều kim đồng hồ
 X _ Z _ Tọa độ điểm cuối của cung tròn
 R _ Bán kính của cung tròn (R dương (+) khi cung tròn nhỏ hơn 180°,
 R âm (-) khi cung tròn lớn hơn 180°.
 F _ Lượng chạy dao (mm/vòng) .

Ví dụ : N10 G01 X32 Z0 F0.2

 N20 G02 X42 Z-5 R5 F0.15

Giải thích: Dao từ tọa độ X32 Z0, cắt gọt cung tròn cùng chiều kim đồng hồ đến vị trí X42 Z-5 với bán kính là R5

*** Lập trình với tọa độ tâm cung tròn**

* Cấu trúc câu lệnh:

G02 (hoặc G03) X _ Z _ I _ K _ F _

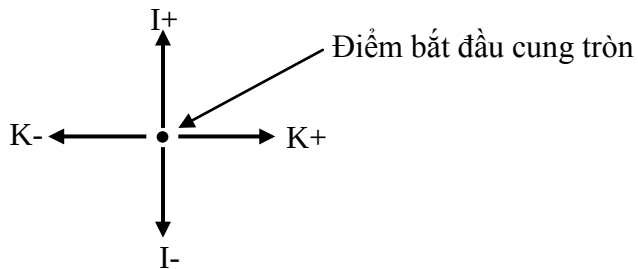
Trong đó :

G02 (hoặc G02) - Dao di chuyển theo cung tròn cùng chiều kim đồng hồ
 G03 (hoặc G03) - Dao di chuyển theo cung tròn ngược chiều kim đồng hồ
 X _ Z _ Tọa độ điểm cuối của cung tròn theo trục X và trục Z

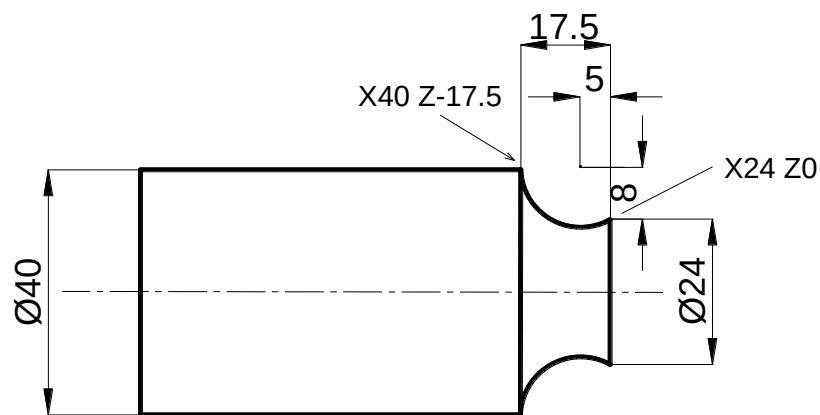
I _ k _ Tọa độ tâm cung tròn theo phương X và Z

F _ Lượng chạy dao (mm/vòng)

***Cách xác định I, K**



Ví dụ 1 : N10 G01 X24 Z0 F0.2
N20 G02 X40 Z-17.5 I8 K-5 F0.1



3.3 Nhóm lệnh bù bán kính dao cắt

3.3.1 Lệnh bù bán kính dao trái G41

G41 - Hiệu chỉnh (bù) bán kính dao trái (Dao đi bên trái quỹ đạo cắt).

Ví dụ: Mũi dao có bán kính là $R = 0.2$

....

N30 G41

N40 G1 X0 Y0

N50 G03 X30 Z-15 R15.2

....

Khi không dùng lệnh G41 nữa ta phải hủy bỏ bù bán kính dao bằng lệnh G40

3.3.2 Lệnh bù bán kính dao phải G42

G42 - Hiệu chỉnh (bù) bán kính dao phải (Dao đi bên phải quỹ đạo cắt).

....

N30 G42

N40 G1 X0 Y0

N50 G02 X30 Z-15 R15.2

3.3.3 Lệnh không bù bán kính dao G40

* Cấu trúc câu lệnh:

N- G40

G40 - Xóa bỏ chế độ bù bán kính dao

3.4 Chức năng các lệnh chu trình

3.4.1. Chu trình tiện một bậc G20

* **Tiện trụ bậc:**

* Cấu trúc câu lệnh :

N _ G20 X _ Z _ F _

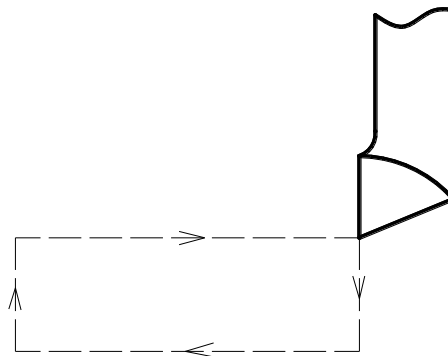
* Trong đó:

N _ : Thứ tự của câu lệnh

X _ Z _ : Tọa độ điểm cuối của dao khi cắt.

F _ : Tốc độ chạy dao

Lưu ý: Ở lệnh G20, dao di chuyển 4 đường, sau khi tiện đến điểm cuối dao trở lại vị trí trước đó.

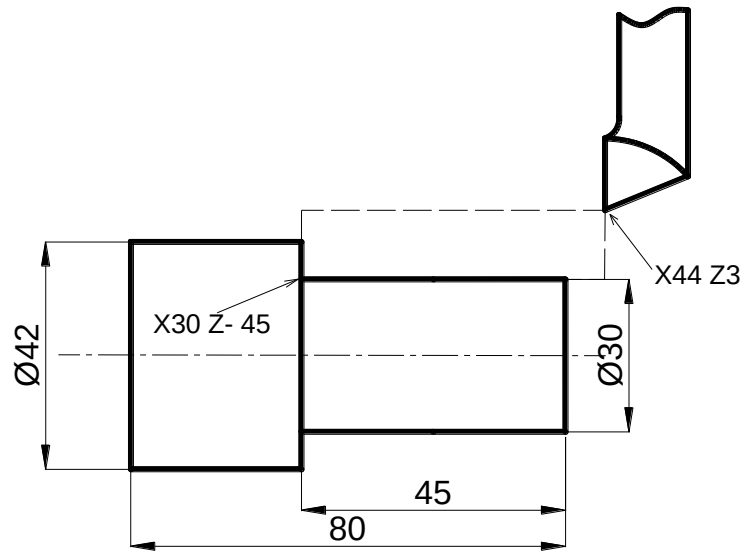


Ví dụ:

```

N10 G00 X44 Z3
N15 G20 X40 Z-45 F0.2
N20 X38
N25 X36
N30 X34
N35 X32
    
```

N40 X30



* **Tiện côn:**

* Cấu trúc câu lệnh :

N _ G20 X _ Z _ R _ F

Trong đó:

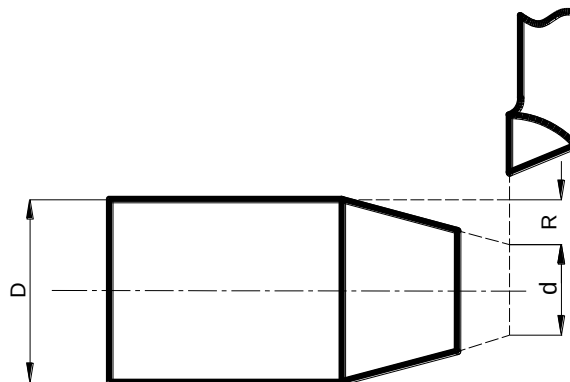
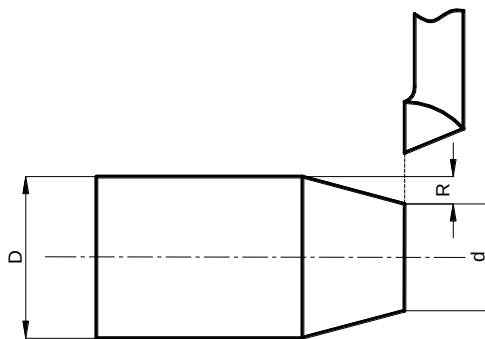
N _ : Thứ tự của câu lệnh

X _ Z _ : Tọa độ điểm cuối của dao khi cắt.

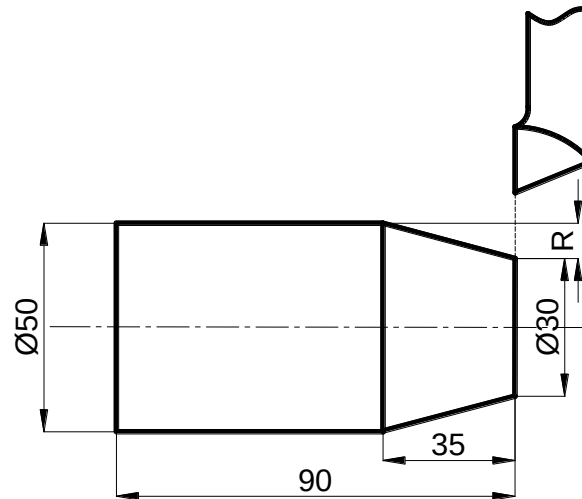
R: độ dốc của đoạn côn

F _ : Tốc độ chạy dao

- Cách xác định R:



Ví dụ



```

N10 G00 X60 Z0
N20 G20 X58 Z-35 R-10 F0.1
      X56
      X54
      X52
      X35
      X50
    
```

3.4.2 Chu trình tiện mặt đầu: G24

* Cấu trúc câu lệnh :

```

N _ G24 X _ Z _ F _      (Khi tiện trụ ngắn, tiện mặt đầu)
N _ G24 X _ Z _ R _ F _  (Khi tiện côn)
    
```

Trong đó:

X _ Z _ : là tọa độ điểm đến

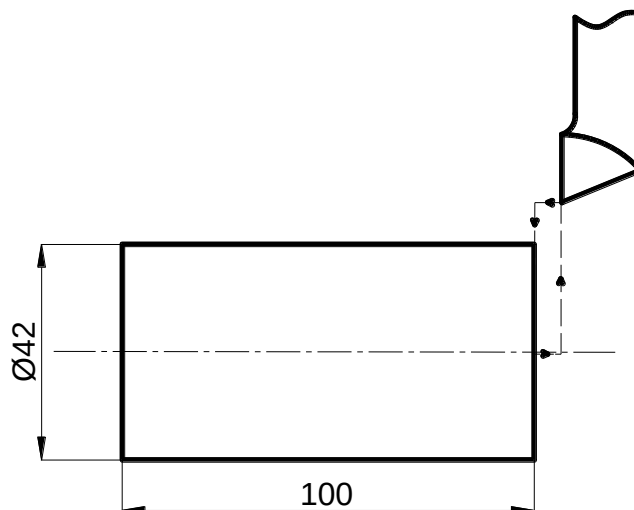
F _ : Tốc độ chạy dao mm/vòng

$R = (Z + Z_2) - Z_1$

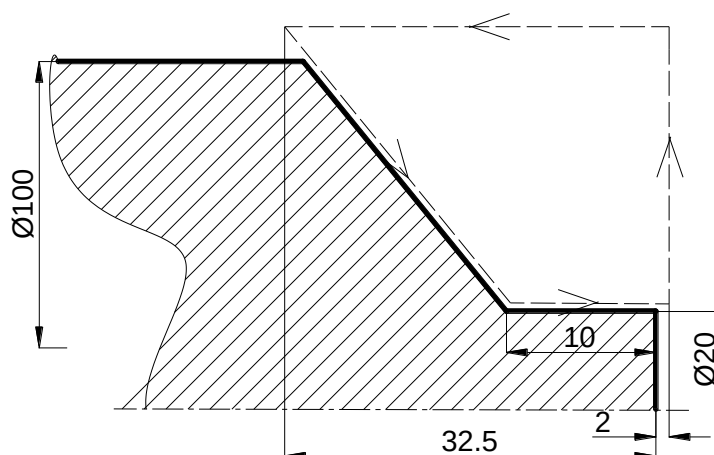
G24

Ví dụ 1: N10 G00 X130 Z2

N20 G24 X-1 Z-1 F0.3



Ví dụ 2: N40 G00 X130 Z2
 N50 G24 X20 Z-10 R22.5 F0.3



3.4.3. Chu trình tiện theo dọc trục G73

* Cấu trúc câu lệnh :

N _ G00 X _ Z _ (điểm đầu của chu trình)

N _ G73 U₁ _ R _

N _ G73 P _ Q _ U₂ _ W _ F _

* Trong đó:

N _ : Thứ tự của câu lệnh

R: chiều cao rút dao lên khỏi bề mặt chi tiết gia công sau 1 lát cắt

P: Số thứ tự của câu lệnh bắt đầu chu trình

Q: Số thứ tự của câu lệnh kết thúc chu trình

U₁: Chiều sâu cắt cho một lát cắt khi cắt thô

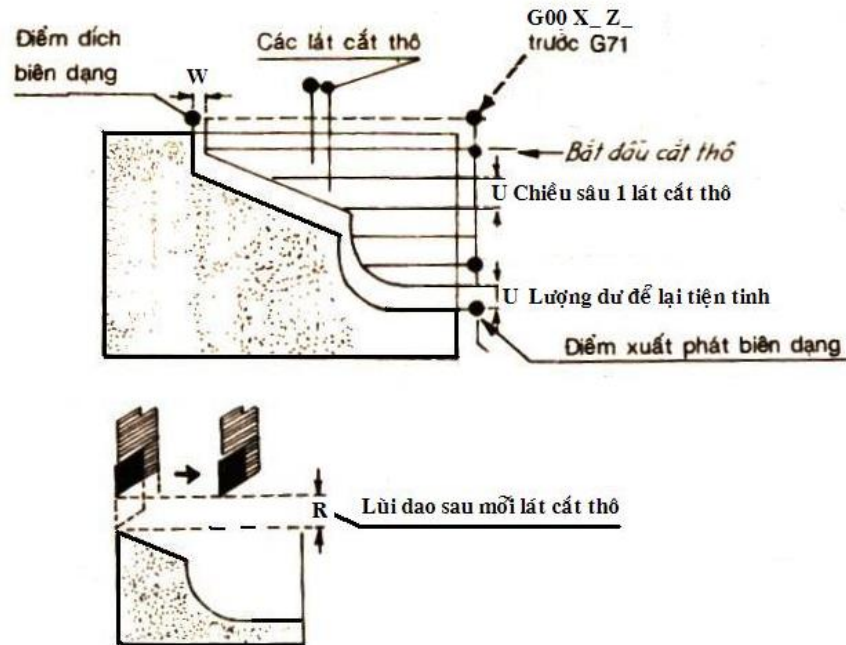
U₂: Chiều sâu cắt cho phép để lại tiện tinh theo trục X

W: Chiều sâu cắt cho phép để lại tiện tinh theo trục Z

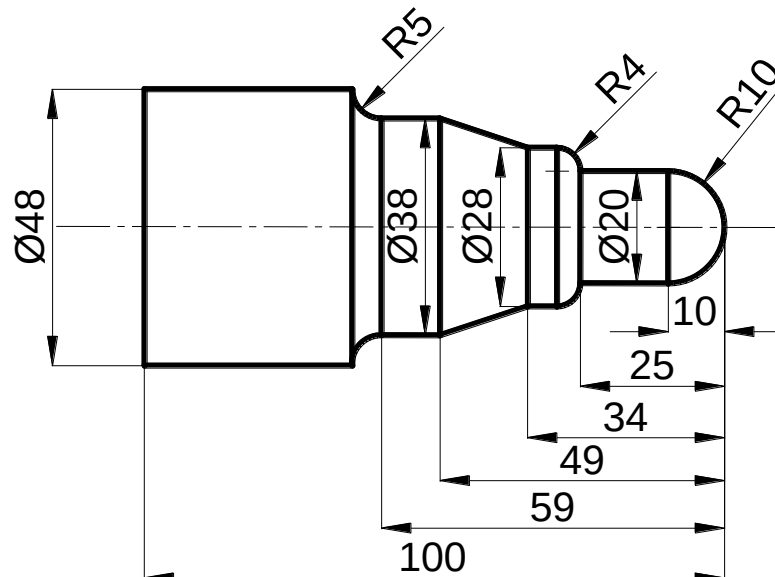
F: Tốc độ cắt của dao khi tiện tinh

Lưu ý khi dùng G73 :

- G73 được ứng dụng khi chiều dài đoạn cắt thô lớn hơn chiều sâu cắt thô
- Khi gia công thô dùng lệnh G73, thông thường ta dùng dùng lệnh G72 để tiện tinh lại biên dạng G72 P_ Q_ (với P_ Q_ giống G73)
- Lệnh G73 không cắt thô các đoạn biên dạng bị hạ thấp.
- Mỗi lát cắt thô đều chạy song song với trục tọa độ Z.



Ví dụ:



.....
 G00 X50 Z2
 G73 U2 R2
 G73 P1 Q2 U0.5 W0.5 F0.1
 N1 G0 X0
 G1 Z0
 G03 X20 Z-10 R10
 G01 X20 Z-25
 G03 X28 Z-29 R4
 G01 X28 Z-34
 G01 X38 Z-49
 G01 X38 Z-59
 N2 G02 X48 Z-64 R5

3.4.4 Chu trình tiện tinh G72

* Cấu trúc câu lệnh :

N_ G72 P _ Q _

Trong đó:

P: Số thứ tự của câu lệnh bắt đầu chu trình

Q: Số thứ tự của câu lệnh kết thúc chu trình

Ví dụ:

N100 G72 P1 Q2

3.4.5 Chu trình tiện rãnh G77

* Cấu trúc câu lệnh :

N_ G00 X _ Z _ (điểm đầu của chu trình)

N _ G77 R₁ _

N _ G77 X _ Z _ P _ Q _ R₂ _ F _

* Trong đó: R₁ là lượng rút dao lên theo trục X sau 1 lát cắt xuống

X là đường kính của rãnh cần gia công

Z là chiều dài rãnh + với khoảng cách từ mặt đầu tới vị trí rãnh cần gia công

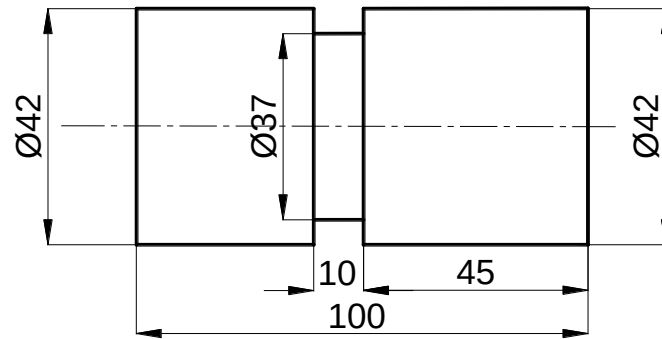
P là lượng tiến dao theo trục X (chiều sâu cắt 1 lát cắt theo trục X) x1000

Q là lượng tiến dao theo trục Z (chiều sâu cắt 1 lát cắt theo trục Z) x1000

R₂ là lượng rút dao lại theo trục Z

F là bước tiến

Ví dụ:



.....

N5 G00 X45 Z-45

N10 G77 R2

N 15 G77 X37 Z-52 P1000 Q2000 R0 F0.1

.....

3.4.6 Lệnh chu trình tiện ren G21

* Cấu trúc câu lệnh :

N_ G00 X _ Z _ (điểm đầu của chu trình)

N _ G21 X _ Z _ F _

N _ X _

N _ X _

N _ X (d₁)

* Trong đó:

G00 X _ Z _ : Gọi dao đến vị trí X _ Z _

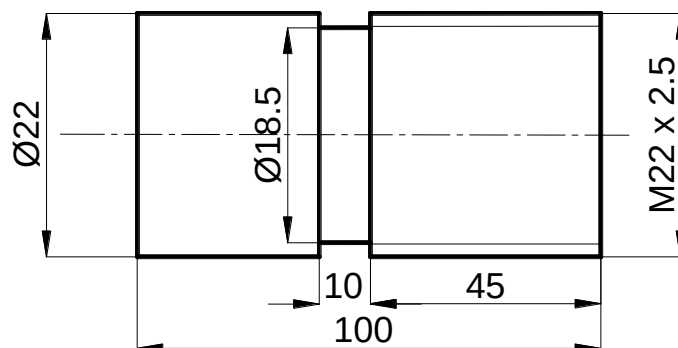
G21 X _ Z _ F _ : Cắt ren đến vị trí X _ Z _ Với bước ren F _

X _ : Cắt ren tiếp đến....(tăng chiều sâu ren)

X _ : Cắt ren tiếp đến....(tăng chiều sâu ren)

X (d₁) : Cắt đến đường kính chân ren d₁

Ví dụ:



N10 G00 X46 Z5
 N15 G21 X41.5 Z-47 F2
 N20 X41
 N25 X40.5
 N30 X40.161

3.4.7 Chu trình khoan lỗ G83

* Cấu trúc câu lệnh :

N_ G00 X0 Z5 (điểm đầu của chu trình)
N_ G83 Z_ Q_ P_ F _

* Trong đó :

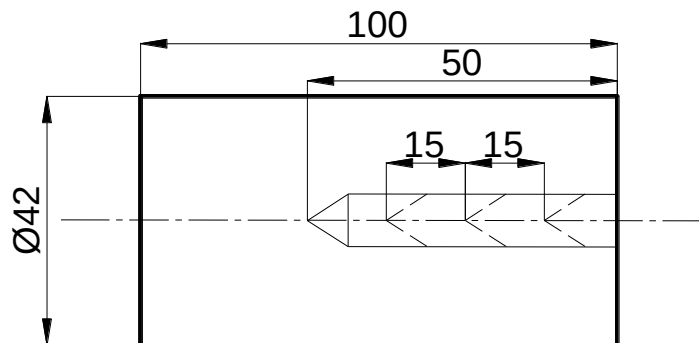
Q_ là chiều sâu của mỗi lần khoan (micromet) (Q1000 = 1mm)

R_ : Đoạn rút lại của dao (mm) để thoát phoi.

Z_ : Chiều sâu lỗ cần khoan.

F_ : Lượng chạy dao khi khoan

Ví dụ :



.....

N10 G00 X0 Z2
 N30 G83 X0 Z-50 Q1000 P1000 F0.15