

ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: THỰC HÀNH CNC CƠ BẢN

NGÀNH: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT CƠ KHÍ

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 1480A/QĐ-LTT-ĐT ngày 29 tháng 11 năm 2020
của Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh*

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 11 năm 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước máy móc đặc biệt có vai trò rất quan trọng. CNC là bước phát triển kế tiếp của máy công cụ trong thời đại công nghệ thông tin. Nói chung, các nguyên lý và phương pháp gia công cắt gọt trên máy công cụ cổ điển (tiện, phay, bào v.v...) và trên máy CNC hầu như không thay đổi, chủ yếu dựa trên chuyển động của phôi và chuyển động của dụng cụ cắt. Khác biệt cơ bản giữa công nghệ gia công cổ điển và công nghệ CNC là hệ thống điều khiển. Công nghệ CNC áp dụng điều khiển bằng chương trình số. Để điều khiển hiệu quả trên máy CNC cần phải viết chương trình gia công.

Cuốn sách này hướng dẫn cơ bản về vận hành máy, cài đặt các thông số phôi và dao trước khi gia công trên máy CNC. | Với những kinh nghiệm tích lũy được trong quá trình giảng dạy, tác giả cố gắng trình bày một cách chính xác, mạch lạc và dễ hiểu. Tuy nhiên, trong quá trình biên soạn không thể tránh khỏi những thiếu sót, tác giả xin chân thành cảm ơn những ý kiến đóng góp, phê bình những thiếu sót để sách được hoàn thiện hơn trong lần tái bản.

Trân trọng cảm ơn!

Tp.HCM, ngày 01 tháng 05 năm 2020

Tổ CAD/CAM-CNC, Khoa Cơ khí

MỤC LỤC

BÀI	TRANG
Bài 1: Nội qui xưởng thực tập CNC cơ bản. Tổ chức và sắp xếp hoạt động trong xưởng	3
Bài 2: Đặc tính kỹ thuật, chức năng các phím trên bàn điều khiển máy tiện CNC concept	12
Bài 3: Xác định chuẩn chi tiết, chuẩn dao máy tiện CNC concept	19
Bài 4: Gia công chi tiết trên máy tiện CNC concept	25
Bài 5: Đặc tính kỹ thuật, chức năng các phím trên bàn điều khiển máy phay CNC concept	28
Bài 6: Xác định chuẩn chi tiết, chuẩn dao máy phay CNC concept	34
Bài 7: Gia công chi tiết trên máy phay CNC concept	40

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: THỰC HÀNH CNC CƠ BẢN

Mã số của môn học: CKC 118

Thời gian thực hiện môn học: 60 giờ; (Lý thuyết: 0 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 60 giờ; Kiểm tra: 0 giờ)

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- Vị trí: Môn học được giảng dạy vào năm học thứ 2 của ngành học Công nghệ chế tạo máy, Công nghệ kỹ thuật cơ khí, Cắt gọt kim loại, Chế tạo khuôn mẫu, Bảo trì hệ thống thiết bị công nghiệp

- Tính chất: Là môn học thực tập trong chương trình học ngành Công nghệ chế tạo máy, Công nghệ kỹ thuật cơ khí, Cắt gọt kim loại, Chế tạo khuôn mẫu, Bảo trì hệ thống thiết bị công nghiệp

- Ý nghĩa và vai trò của môn học: môn học cung cấp những kiến thức cơ bản về vận hành và điều khiển máy CNC concept, các bước để thiết lập quy trình gia công các chi tiết trên các máy CNC concept

Mục tiêu môn học:

- Kiến thức: Sinh viên có thể trình bày được đặc tính kỹ thuật, chức năng các phím trên bàn điều khiển của máy tiện, phay CNC. Có thể trình bày cách xác định chuẩn dao, phôi trên máy tiện, máy phay CNC concept.

- Kỹ năng: Sinh viên có khả năng thao tác - vận hành thành thạo máy CNC concept xác định được chuẩn chi tiết, chuẩn dao trên các máy tiện, máy phay CNC concept . Áp dụng được các tiêu chuẩn 5S và KAIZEN trong xưởng thực hành CNC

- Mức độ tự chủ và trách nhiệm: Có khả năng tổ chức làm việc theo nhóm, có tác phong công nghiệp, tuân thủ nghiêm ngặt quy trình, quy phạm và kỷ luật lao động. Chịu trách nhiệm với kết quả công việc của bản thân và nhóm.

Nội dung môn học:

BÀI 1: NỘI QUY XƯỞNG THỰC TẬP CNC CƠ BẢN. TỔ CHỨC VÀ SẮP XẾP HOẠT ĐỘNG TRONG XƯỞNG

- Mục tiêu:

- + Trang bị cho sinh viên nội quy, an toàn lao động khi thực hành trong xưởng CNC.
- + Hướng dẫn sinh viên thực hiện áp dụng 5S và Kaizen trong xưởng thực hành CNC.
- + Hướng dẫn sinh viên tổ chức hoạt động nhóm hiệu quả

Nội dung chính:

1.1 Nội quy xưởng thực tập CNC cơ bản

Điều 1:

Tất cả sinh viên vào xưởng thực tập CNC phải có mặt trước giờ học từ 5 đến 10 phút. Lớp trưởng tập trung cả lớp trước cửa phòng máy, xếp hàng, kiểm tra sĩ số và trang phục trước khi vào lớp.

Điều 2:

Sinh viên chỉ được sử dụng máy khi có sự đồng ý và phân công của giảng viên. Không được tự ý thay đổi vị trí máy đã được phân công. Không được tự ý đi lại các vị trí máy móc thiết bị khác khi không được sự cho phép của giảng viên hướng dẫn.



Điều 3:

Sinh viên phải tắt điện thoại di động khi vào phòng máy. Tất cả cặp, túi của cá nhân phải để trong tủ, kệ theo quy định.



Điều 4:

Cấm không được đem bất cứ phương tiện, thiết bị lưu trữ, các loại đĩa dữ liệu nào vào phòng máy và mang bất cứ vật gì ra khỏi phòng máy



Điều 5:

Khi sử dụng máy không được mở bất kỳ phần mềm nào khác ngoài phần mềm đang học. Không được thay đổi bất cứ cấu hình gì của máy. Không được tự động nhấn nút điều khiển hay công tắc trên máy khi chưa được phép của Giảng viên hướng dẫn.

Điều 6:

Cấm không được hút thuốc, mang thức ăn và nước uống vào phòng máy.



Điều 7:

Khi máy có sự cố, phải lập tức báo ngay cho Giảng viên hướng dẫn, không được tự ý điều chỉnh, tắt máy hay sửa chữa.

Điều 8:

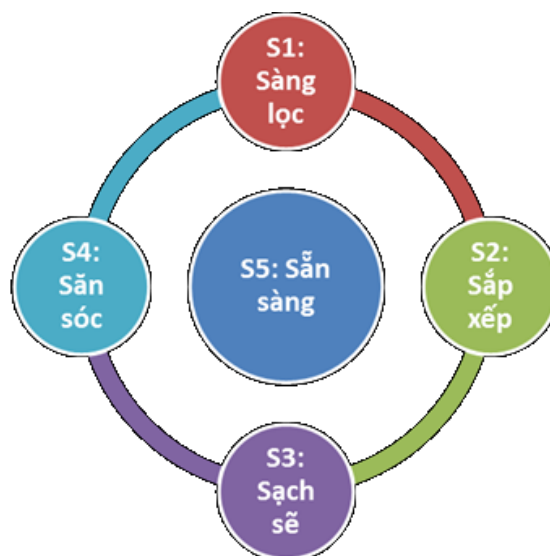
Cuối giờ học, lớp trưởng phải phân công vệ sinh. Lau chùi máy móc thiết bị và phòng học sạch sẽ. Sinh viên nào vi phạm nội quy trên, tùy theo mức độ nặng nhẹ sẽ bị xử lý từ đình chỉ giờ học trên máy cho đến đề nghị kỷ luật cảnh cáo và buộc thôi học.



1.2 Tổ chức và sắp xếp hoạt động trong xưởng

1.2.1. Giới thiệu chung về 5S

5S bắt nguồn từ 5 từ tiếng Nhật bắt đầu với chữ “S”: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu và Shitsuke. Tại các nước khác nhau, 5S được dịch thành các từ khác nhau song về cơ bản ý nghĩa của chúng không thay đổi. Trong tiếng Anh, 5S được dịch sang các từ tương ứng là Sort, Straighten, Shine, Systemise và Sustain. Trong tiếng Việt, 5S bao gồm: Sàng lọc, Sắp xếp, Sạch sẽ, Săn sóc và Sẵn sàng.



Seiri hay Sàng lọc có nghĩa là phân loại, tổ chức các vật dụng theo trật tự. Đây chính là bước đầu tiên các xưởng thực hành cơ khí cần làm khi thực hiện 5S. Nội dung chính trong S1 là phân loại, di dời những vật dụng không cần thiết ở nơi làm việc.

Trong tiếng Nhật, **Seiton** có nghĩa là sắp xếp mọi thứ gọn gàng và có trật tự. Vì vậy, khi du nhập vào Việt Nam, S2 được gọi là Sắp xếp. Sau khi đã loại bỏ các vật dụng không cần thiết thì công việc tiếp theo là tổ chức các vật dụng còn lại một cách hiệu quả theo tiêu chí dễ tìm, dễ thấy, dễ lấy và dễ trả lại.

Seiso - Sạch sẽ là chữ S thứ ba có nghĩa là làm vệ sinh và giữ nơi làm việc sạch sẽ. Công việc chính trong phần này là giữ gìn sạch sẽ trong toàn Khoa. Giữ gìn sạch sẽ được thực hiện thông qua việc tổ chức vệ sinh tổng thể và vệ sinh hàng ngày máy móc, vật dụng, và khu vực làm việc, thực tập. Seiso hướng tới việc cải thiện môi trường làm việc, giảm thiểu rủi ro, tai nạn, đồng thời nâng cao sự chính xác của máy móc thiết bị (do ảnh hưởng của bụi bẩn).

Seiketsu được dịch sang tiếng Việt là Săn sóc với mục đích duy trì kết quả và các hoạt động trong 3S đầu tiên. Mục tiêu của S4 là duy trì các hoạt động 3S lâu dài, chứ không phải là phong trào nhất thời. Bằng việc phát triển S4, các hoạt động 3S sẽ được cải tiến dần dựa theo các tiêu chuẩn đặt ra và tiến tới hoàn thiện 5S trong Khoa công nghệ cơ khí.

Shitsuke hay Sẵn sàng là hoạt động cuối cùng của 5S. Nó được hiểu là rèn luyện, tạo nên một thói quen, nề nếp, tác phong cho mọi người trong thực hiện 5S. Khi một Khoa công nghệ thực hiện các hoạt động Sàng lọc, Sắp xếp, Sạch sẽ, Săn sóc một cách thường xuyên và hiệu quả, có thể hiểu rằng Khoa đó đang duy trì tốt 5S. Tuy nhiên, nếu đơn thuần chỉ thực hiện mà không có sự nâng cấp thì dần dần, hệ thống 5S sẽ đi xuống và không mang lại hiệu quả. Như vậy, Sẵn sàng có thể được hiểu là đào tạo mọi sinh viên tuân theo thói quen làm việc tốt và giám sát nghiêm ngặt nội quy tại nơi thực tập.

1.2.2 Áp dụng 5S tại xưởng CNC thuộc Khoa cơ khí

Thói quen duy trì 5S (*đặc biệt là 3 chữ S đầu tiên: sàng lọc, sắp xếp, sạch sẽ*) sẽ giúp cho các xưởng thực hành luôn có môi trường thực tập thông thoáng, quy củ và nề nếp.

1) Hãy bắt đầu với giáo dục thực tế 5S

Triệt để giáo dục và đào tạo 5S tới toàn bộ giảng viên

(2) Bản thân cán bộ quản lý thực hiện 5S

Làm gương cho giảng viên tại xưởng thực tập rất quan trọng

(3) Tạo thói quen Seiso (Sạch sẽ)

Seiso nghĩa là cần phải để mắt, để ý và để tâm

(4) Tạo thói quen Seiri (Sàng lọc)

Dứt khoát loại bỏ những vật không cần thiết

(5) Triệt để thực hiện Seiton (Sắp xếp)

Đễ đưa vào, dễ lấy ra, dễ sử dụng và dễ để lại

(6) Đánh giá 5S

Xây dựng cơ chế đánh giá 5S định kỳ

5S COLOR CODES CAB ASSEMBLY OPERATIONS JOLIET	
FLOOR AREA OUTLINE	YELLOW
NO STAGE ZONES	YELLOW
BUILD STALLS	BLUE
TOOL CARTS	BLUE
GARBAGE & CARDBOARD	ORANGE
EQUIPMENT	WHITE
FLOOR PART LOCATIONS	GREEN

Bảng màu sắc các vùng để vật dụng và phân chia khu vực trong xưởng áp dụng 5S



PLACEMENT AND COLOR GUIDE TO FLOOR MARKING

presented by
GRAPHIC PRODUCTS



FLOOR MARKING APPLICATIONS

- Purple Tape - Finished Goods
- White Tape - SS Cart Storage
- Blue Tape - Part Organization
- Printable Tape - Traffic Marking
- White Tape - Work Area
- Green Tape - Part Organization
- Black Tape - Part Organization
- Yellow Tape - Pallet Storage
- T's & Corners
- Red/White Stripe - Keep Clear Area
- Stop Sign for Traffic
- Black/Yellow Stripe - Hazardous Area
- Yellow Tape - Traffic Flow
- Black/White Stripe - Keep Clear Area
- Black/Yellow Stripe - Electrical Area
- Green Tape - Safety Area
- Footprint Cutouts
- Glow-in-the-Dark Floor Marking

↓ LABEL APPLICATIONS ↓

- Fire Safety Label
- Door Safety Sign
- Emergency Eye Wash Label
- Dock Identification Label
- Forklift Safety Sign
- Rack & Shelf Labels
- Labeled Inventory Locations
- Shelf & Bin Labels

Widely Used Floor Marking COLORS & PATTERNS

While there are no specific floor marking color requirements, the following is a color-coding guide popular in many facilities.



YELLOW

When used for safety purposes, indicates caution. For organizational purposes, used for pedestrian paths, vehicle paths, aisles, work areas and storage areas.



WHITE

Often used for general purposes, such as outlines around equipment or storage racks.



RED

For safety purposes, used as a hazard indicator. For organizational purposes, used to mark the boundaries of a defect product area or scrap material area.



ORANGE

For safety purposes, used to indicate a level of caution more serious than yellow. For organizational purposes, used to indicate materials or product held for inspection.



BLACK / GREEN / BLUE / PURPLE

Various colors can be used for organizational purposes, such as indicating raw materials, work-in-progress materials or finished goods.



BLACK/YELLOW STRIPE

When used for safety purposes, indicates caution. For organizational purposes, used for pedestrian paths, vehicle paths, aisles, work areas and storage areas.



BLACK/WHITE STRIPE

Often used for general purposes, such as outlines around equipment or storage racks.



RED/WHITE STRIPE

Often used to indicate areas that must be kept clear for safety reasons (like around exit points, electrical panels, or hazardous equipment.)



Print Your Own Labels
Using DuraLabel Printers!

Contact Us Today for Your
Floor Marking Project Needs

GRAPHIC PRODUCTS

The Global Leader in Workplace Labeling & Signage

888.326.9244

GraphicProducts.com

** Mô hình 5S tại Xưởng CNC*





Sắp xếp dụng cụ ngay ngắn tại các xưởng





Before implementing 5S

BÀI 2: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT, CHỨC NĂNG CÁC PHÍM TRÊN BÀN ĐIỀU KHIỂN MÁY TIỆN CNC CONCEPT

- Mục tiêu:

+ Sinh viên hiểu được chức năng của các phím trên bàn điều khiển máy tiện CNC concept.

+ Hiểu được ý nghĩa của các phím tiếng Anh trên bàn điều khiển và giao diện máy

Nội dung chính:

2.1 Đặc tính kỹ thuật của máy tiện CNC concept



- Không gian gia công:

+ Khoảng cách tối đa giữa mâm cặp và đầu chống tâm: 335 mm

+ Đường kính chi tiết gia công lớn nhất: 52 mm

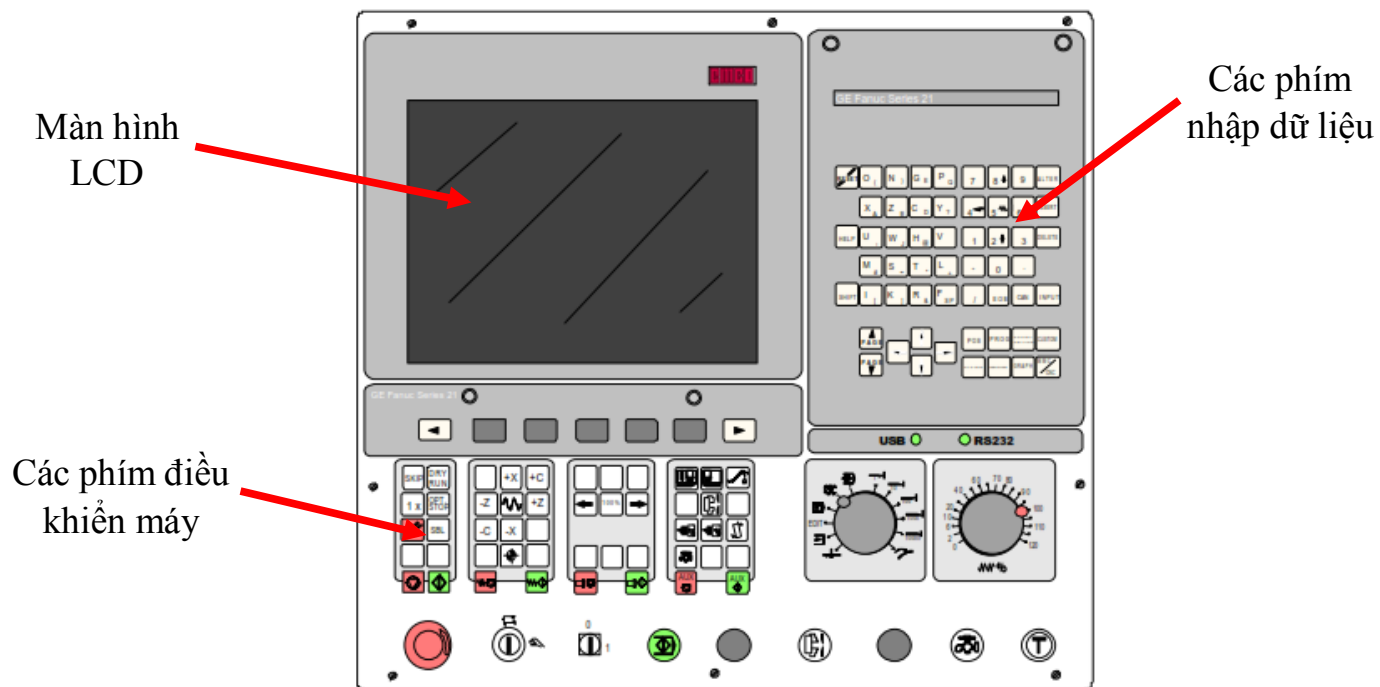
+ Chiều dài chi tiết gia công lớn nhất: 215 mm

- Hành trình di chuyển bằng máy:

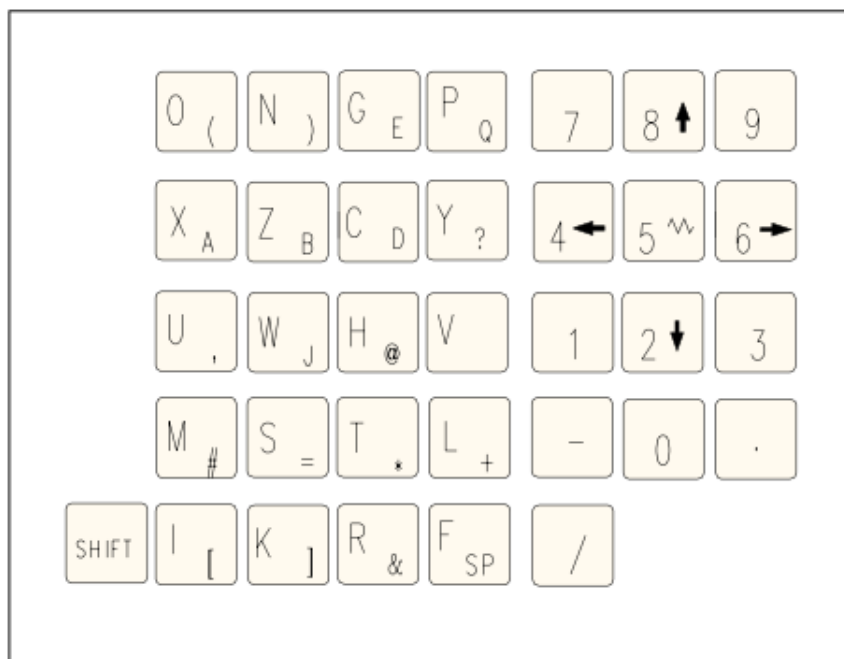
+ Theo phương X: 48 mm

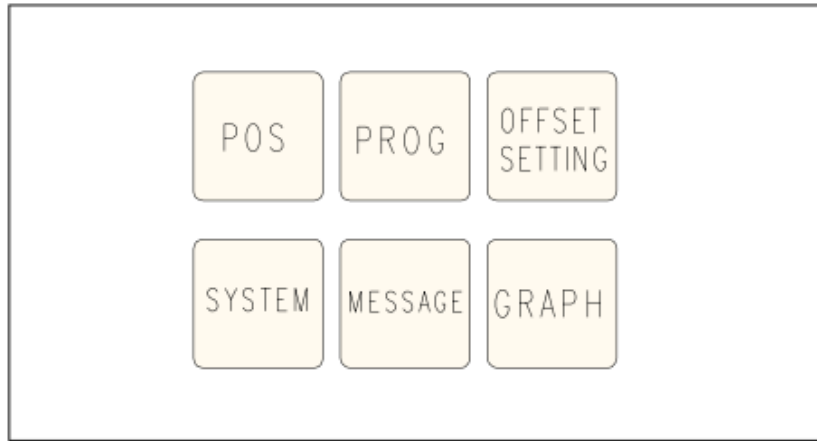
- + Theo phương Z: 236 mm
- Thông số trục chính:
 - + Dải tốc độ: 120 - 4000 rpm
 - + Động cơ trục chính: 3 pha, 0.75 kW
 - + Đường kính lỗ tâm trục chính: 16 mm
- Tốc độ di chuyển bằng máy:
 - + Tốc độ tối đa theo các phương X, Z: 2m/phút
 - + Lực chạy dao tối đa: 1000 N
- Thông số ổ dao:
 - + Số lượng dao: 8
 - + Tiết diện gá dao: 12 x 12 mm
- Thông số ụ động:
 - + Hành trình đầu chống tâm: 35 mm
 - + Đường kính đầu chống tâm: 22 mm
- Kích thước máy:
 - D x R x C: 840 x 695 x 400 mm
 - Khối lượng: 85 kg
- Hệ điều khiển Fanuc 21T

2.2 Chức năng các phím trên bàn điều khiển của máy tiện CNC concept



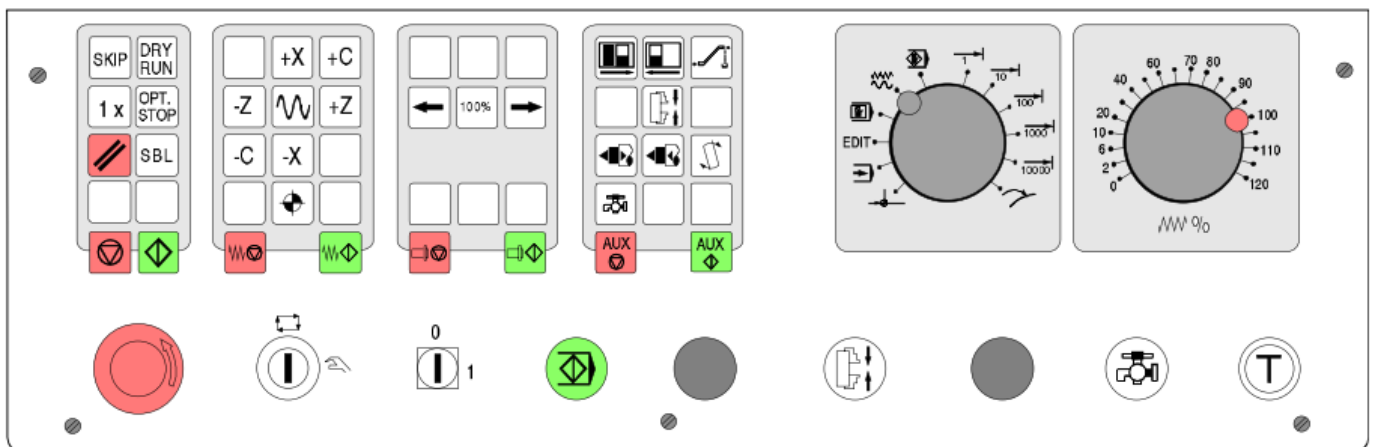
2.2.1 Các phím nhập dữ liệu



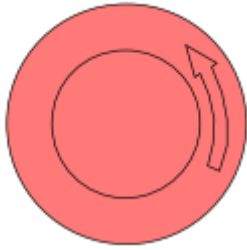


- Các phím nhập chữ cái và số: dùng nhập các lệnh và tọa độ cho các chương trình gia công hay các thông số cho máy
- Phím POS: Hiển thị các hệ tọa độ trên máy
- Phím PROG: Hiển thị các chương trình gia công có trên máy
- Phím OFFSET SETTING: Nhập chuẩn dao, chuẩn chi tiết trên máy
- Phím SYSTEM: Hiển thị thông tin hệ thống trên máy
- Phím MESSAGE: Hiển thị thông báo, lỗi
- Phím GRAPH: Chức năng đồ họa
- Phím ALTER: Chèn ký tự vào trước vị trí con trỏ
- Phím INSERT: Thay thế ký tự tại vị trí con trỏ
- Phím DELETE: Xóa ký tự tại vị trí con trỏ, xóa chương trình tại vị trí con trỏ

2.2.2 Các phím điều khiển máy

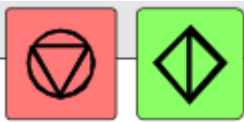


- Phím EMERGENCY STOP: Dừng máy khẩn cấp, khi xảy ra sự cố hoặc có lỗi lập trình thì nhấn vào nút này.



- Phím Cycle start (Màu xanh): Phím chạy, thực thi chương trình

- Phím Cycle stop (Màu đỏ): Phím dừng chương trình đang thực thi



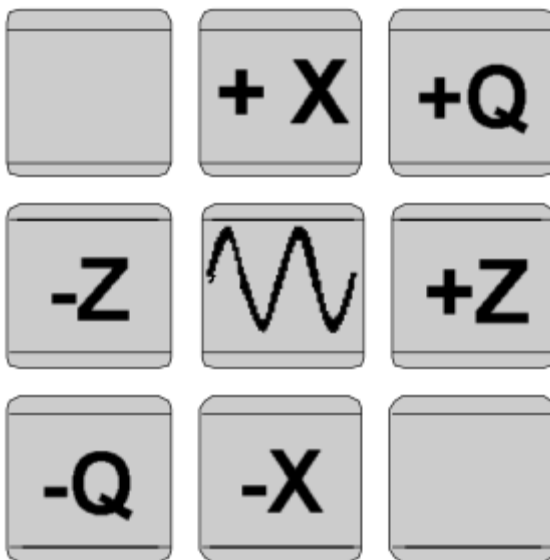
- Phím RESET: Xóa lỗi hoặc khởi động lại chương trình



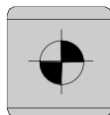
- Phím Single Block: Chạy từng câu lệnh



- Các phím điều hướng trục:

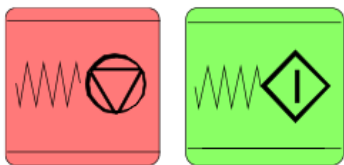


- Phím REF: trả về điểm tham chiếu của máy

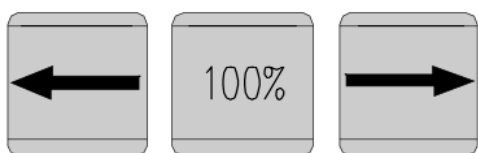


- Phím Feed start (Màu xanh): Phím di chuyển băng máy theo chương trình đang thực thi

- Phím Feed stop (Màu đỏ): Phím dừng di chuyển băng máy theo chương trình đang thực thi

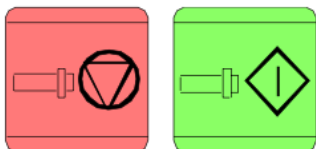


- Phím điều chỉnh tốc độ trục chính nhanh/chậm hơn tốc độ đã được lập trình: 0 – 100%

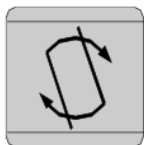


- Phím Spindle start (Màu xanh): Phím chạy trục chính

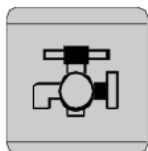
- Phím Feed stop (Màu đỏ): Phím dừng trục chính



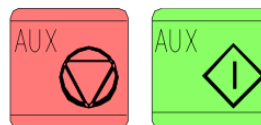
- Phím Swivel Turret: thay dao bằng tay



- Phím mở/ tắt tưới nguội

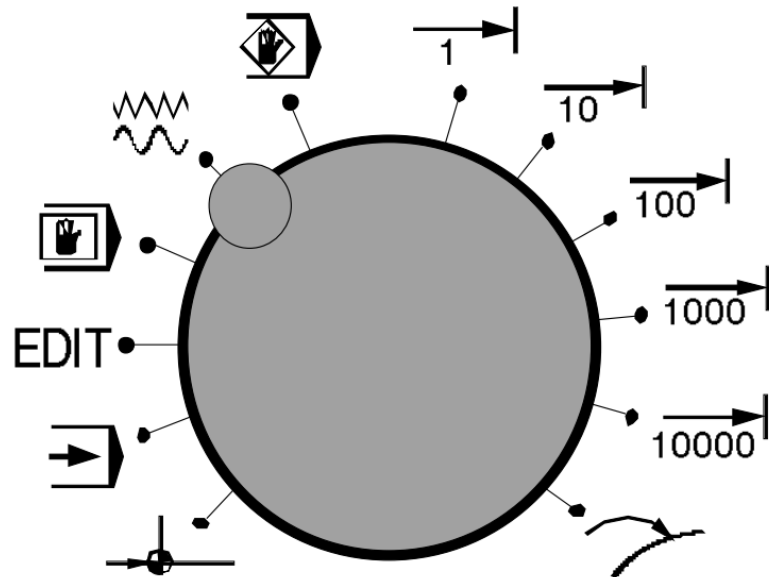


- Phím Bật (màu xanh)/ Tắt (màu đỏ) chức năng phụ trên máy

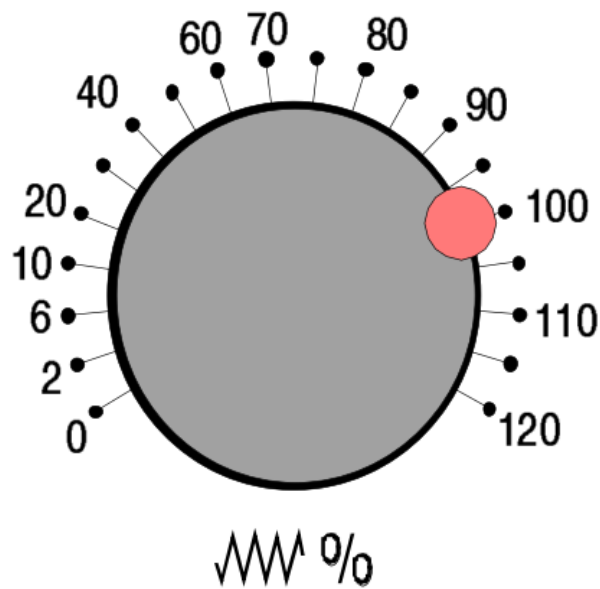


(Các chức năng điều khiển hệ thống bơm nhớt và hệ thống khí nén trên máy)

- Nút chọn chế độ làm việc trên máy



- Nút điều chỉnh tốc độ di chuyển băng máy



2.3 Chức năng các chế độ làm việc của máy tiện CNC concept

2.3.1 Chế độ REF

- Chế độ trả dao về điểm tham chiếu khi khởi động máy hoặc sau khi nhấn nút Emergency Stop

2.3.2 Chế độ MEM

- Chế độ cắt gọt tự động từ chương trình sẵn có trên máy. Chương trình phải được nhập và chỉnh sửa từ chế độ EDIT

2.3.3 Chế độ EDIT

- Chế độ nhập và chỉnh sửa chương trình gia công trên máy

2.3.4 Chế độ MDI

- Chế độ nhập và thực thi từng đoạn chương trình ngắn, cho phép kiểm tra lại chuẩn dao, chuẩn phôi hoặc thay dao, điều khiển trực chính

2.3.5 Chế độ JOG

- Cho phép di chuyển các băng máy dưới sự điều khiển của người đứng máy

BÀI 3: XÁC ĐỊNH CHUẨN CHI TIẾT, CHUẨN DAO MÁY TIỆN CNC CONCEPT

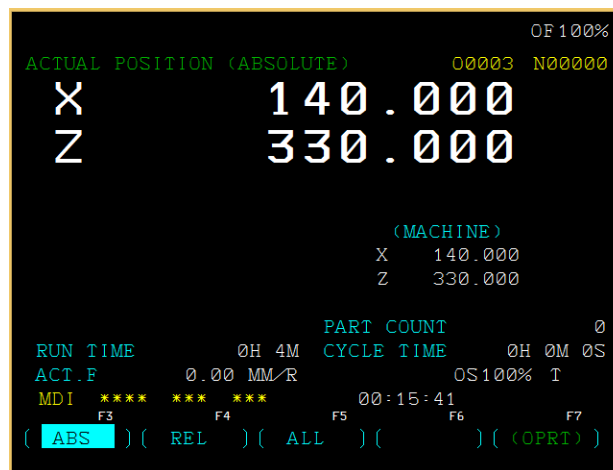
- **Mục tiêu:** Sinh viên có thể thao tác xác định được chuẩn chi tiết, chuẩn dao máy tiện CNC concept

Nội dung chính:

3.1 Xác định chuẩn chi tiết, chuẩn dao trên máy tiện CNC concept

3.2.1 Xác định chuẩn chi tiết

- Bước 1: Khởi động máy, bật các chức năng phụ của máy (phím AUX)
- Bước 2: Trả tọa độ dao và băng máy về điểm tham chiếu



- Bước 3: Chuyển chế độ làm việc của máy sang MDI
- Bước 4: Gọi câu lệnh thay dao và điều khiển trục chính quay (mục PROG)

VD: Dao số 8

```

OF 100%
PROGRAM (MDI)
M6 T0808 ;
M3 S300
%

G00 G90 G95 G40 G22 G98 G54 G18
G97 G69 G71 G25 G80 G67 G64
M
T
F 0.00 S 0 M
> _ OS100% T
MDI **** * F3 F4 F5 00:16:54 F6 F7
( BG-EDT ) ( ) ( SRH T ) ( SRH ) ( REWIND )

```

* Rà chuẩn theo phương Z

- Bước 5: Chuyển chế độ làm việc của máy sang JOG
- Bước 6: Dịch chuyển bằng máy và dao chạm mặt đầu của phôi theo phương Z
- Bước 7: Quan sát giá trị tọa độ hiển thị trên màn hình

OFFSET => W.SHFT => nhập vào giá trị -Z hiển thị trên màn hình POS (mục SHIFT VALUE)

```

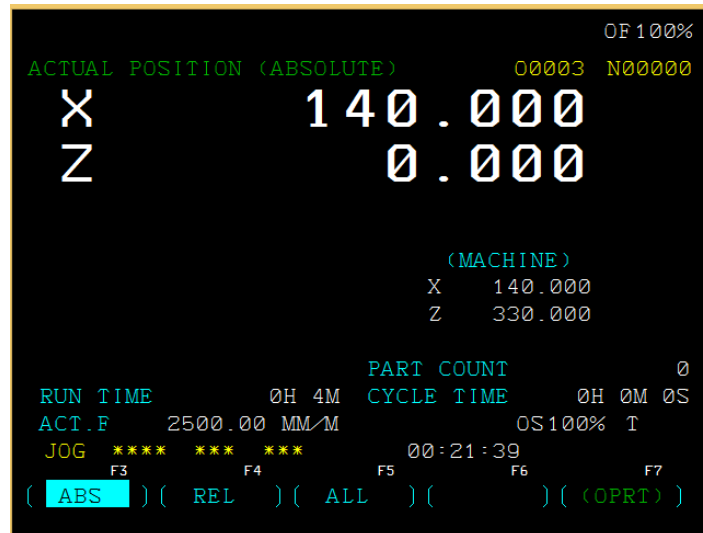
OF 100%
WORK SHIFT
(SHIFT VALUE) (MEASUREMENT)
X 0.000 X 0.000
Z -330.000 Z 0.000

ACTUAL POSITION (RELATIVE)
X 140.000 Z 0.000

> _ OS100% T
JOG **** * F3 F4 F5 00:19:28 F6 F7
( ) ( ) ( ) ( +INPUT ) ( INPUT )

```

- Nhấn phím POS, quan sát giá trị vừa nhập, nếu giá trị hiển thị trên màn hình theo phương Z là 0 thì ta đã nhập đúng giá trị.

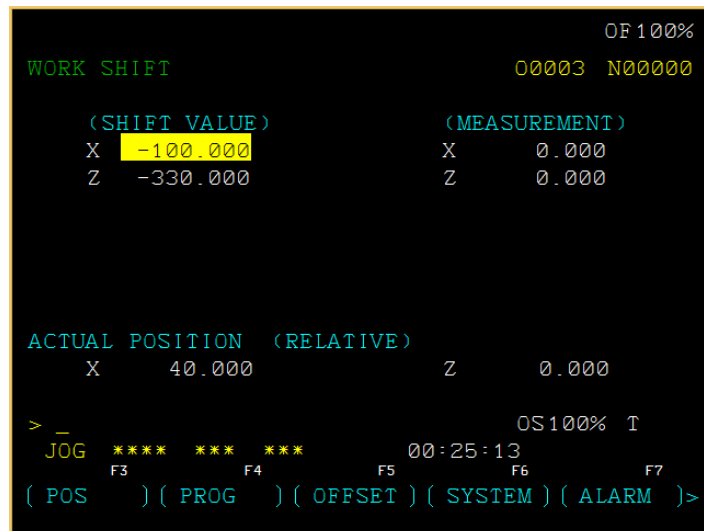


* Rà chuẩn theo phương X

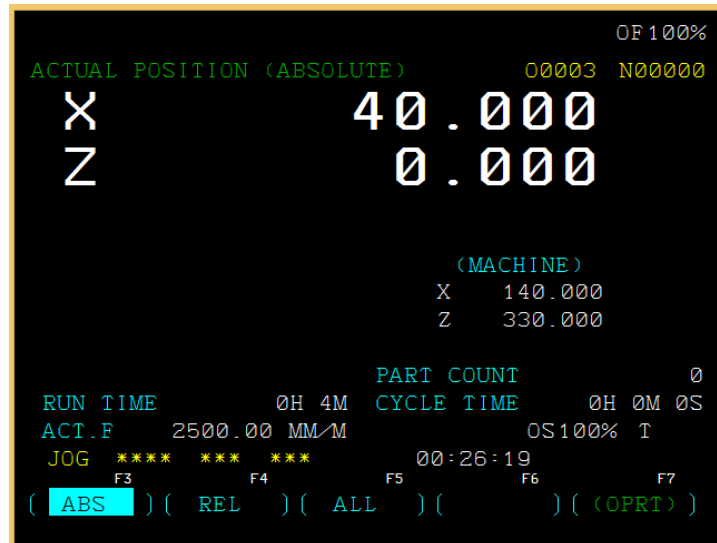
- Bước 8: Dịch chuyển bằng máy và dao chạm mặt trụ của phôi theo phương X
- Bước 9: Quan sát giá trị tọa độ hiển thị trên màn hình

OFFSET => W.SHFT => nhập vào giá trị = giá trị đường kính phôi – giá trị X hiển thị trên màn hình POS

VD: $40 - 140 = -100$ (40 là đường kính phôi)



- Nhấn phím POS, quan sát giá trị vừa nhập, nếu giá trị hiển thị trên màn hình theo phương X = trị số đường kính phôi, thì ta đã nhập đúng giá trị.



3.2.2 Xác định chuẩn dao

- Khi sử dụng dao nào thì cần xác định chuẩn cho dao đó, các bước thực hiện được lặp lại từ bước 3 đến bước 6 phần 1.

- Xác định chuẩn cho dao thứ 2, ví dụ cụ thể ở đây ta chọn dao T0505
- Bước 10: Rà dao theo phương Z

Quan sát giá trị tọa độ hiển thị trên màn hình

OFFSET => OFFSET => nhập vào giá trị hiển thị trên màn hình vào ô chứa dữ liệu hình học dao.

VD: Dao T0505, khi rà dao chạm mặt đầu phôi theo phương Z, giá trị hiển thị tọa độ dao theo gốc tọa độ phôi trên màn hình lúc đó là 5, ta sẽ nhập giá trị này vào mục Z thuộc ô G5 trong phần GEOM.

OF 100%				
OFFSET / GEOMETRY			00003	N00000
NO.	X	Z	R	T
G01	0.000	0.000	0.000	0
G02	0.000	0.000	0.000	0
G03	0.000	0.000	0.000	0
G04	0.000	0.000	0.000	0
G05	0.000	5.000	0.000	0
G06	0.000	0.000	0.000	0
G07	0.000	0.000	0.000	0
G08	0.000	0.000	0.000	0
ACTUAL POSITION (RELATIVE)				
X	40.000	Z	0.000	
> _ OS100% T				
JOG	****	***	***	00:33:54
F3	F4	F5	F6	F7
{ WEAR }	{ GEOM }	{ }	{ }	{ (OPRT) }

- Bước 11: Rà dao theo phương X

Quan sát giá trị tọa độ hiển thị trên màn hình

OFFSET => OFFSET => nhập vào giá trị tính toán vào ô chứa dữ liệu hình học dao.

OF 100%				
OFFSET / GEOMETRY			00003	N00000
NO.	X	Z	R	T
G01	0.000	0.000	0.000	0
G02	0.000	0.000	0.000	0
G03	0.000	0.000	0.000	0
G04	0.000	0.000	0.000	0
G05	5.000	5.000	0.000	0
G06	0.000	0.000	0.000	0
G07	0.000	0.000	0.000	0
G08	0.000	0.000	0.000	0
ACTUAL POSITION (RELATIVE)				
X	40.000	Z	0.000	
> _ OS100% T				
JOG	****	***	***	00:40:31
F3	F4	F5	F6	F7
{ NO.SRH }	{ MEASUR }	{ INP.C. }	{ +INPUT }	{ INPUT }>

VD: Dao T0505, khi rà dao chạm mặt trụ phôi theo phương X, giá trị hiển thị tọa độ dao theo gốc tọa độ phôi trên màn hình lúc đó là 45, ta sẽ nhập giá trị = 45-40 vào mục X thuộc ô G5 trong phần GEOM. (40 là đường kính phôi)

- Sau khi xác định được chuẩn dao hoặc chuẩn chi tiết, cần kiểm tra lại chuẩn xem có chính xác chưa bằng cách nhập lệnh kiểm tra chuẩn trong chế độ MDI.
- Gọi dao cần kiểm tra và nhập câu lệnh trong chế độ MDI

```

OF 100%
PROGRAM (MDI) 00003 N00000
G54 ;
M6 T0808 ;
M3 S500 F0.5 ;
G0 X40 ;
Z10 ;
G1 Z0 ;

G00 G90 G95 G40 G22 G98 G54 G18
G97 G69 G71 G25 G80 G67 G64
M
M
M
T 0.00 S 0
> _ OS 100% T
MDI **** * F3 F4 F5 F6 F7
( BG-EDT ) ( ) ( SRH T ) ( SRH ) ( REWIND )

```

3.2 Thực tập máy

- Thực hiện nhiệm vụ theo nhóm, tại vị trí được phân công
- Gá dao, phôi lên máy
- Kiểm tra hệ thống công nghệ máy, dao , đồ gá, chi tiết gia công
- Xác định chuẩn chi tiết, chuẩn dao theo phương X, Z cho các loại dao
- Nhập dữ liệu chi tiết, dao và máy

BÀI 4: GIA CÔNG CHI TIẾT TRÊN MÁY TIỆN CNC CONCEPT

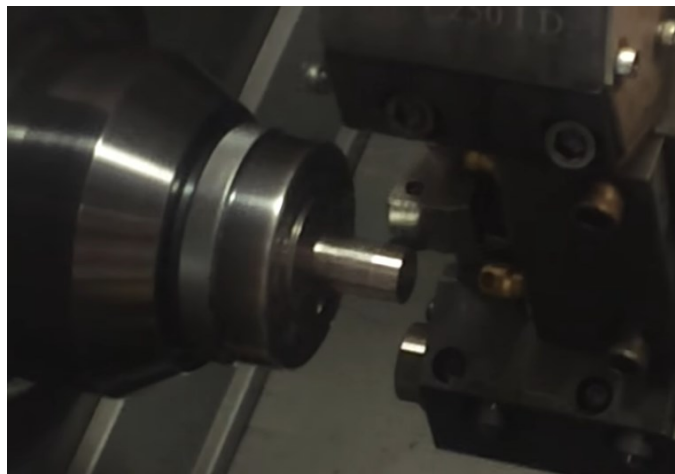
- **Mục tiêu:** Sinh viên có thể thao tác, vận hành máy tiện CNC concept để gia công chi tiết

Nội dung chính:

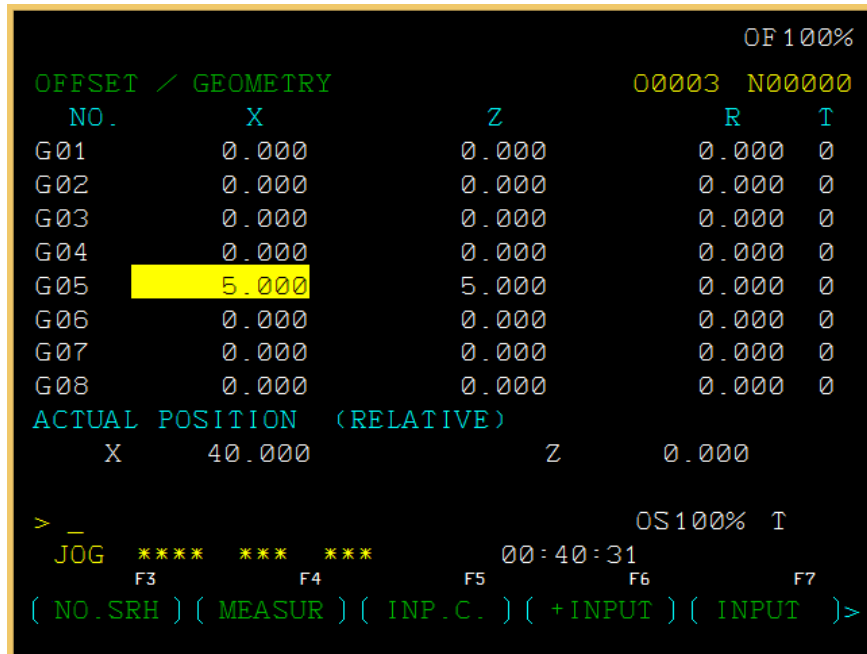
4.1 Xác định chuẩn chi tiết gia công

4.1.1 Theo phương X

- Sau khi rà dao chạm phôi theo phương X để tìm giá trị X hiển thị trên màn hình



- Vào Menu Offset Setting nhập giá trị tính toán theo phương X vào trong ô Workpiece Shift, mục X



- Sau khi nhập xong ta bấm phím POS thì màn hình sẽ hiển thị con dao tại tọa độ X đúng bằng đường kính phôi.

- Như vậy ta đã xác định chuẩn phôi theo phương X

4.1.2 Theo phương Z

- Sau khi rà dao chạm phôi theo phương Z để tìm giá trị Z hiển thị trên màn hình.



- Vào Menu Offset Setting nhập giá trị tính toán theo phương Z vào trong ô Workpiece Shift, mục Z

- Sau khi nhập xong ta bấm phím POS thì màn hình sẽ hiển thị con dao tại tọa độ Z bằng không

- Như vậy ta đã xác định phôi theo phương Z

4.2 Xác định chuẩn dao

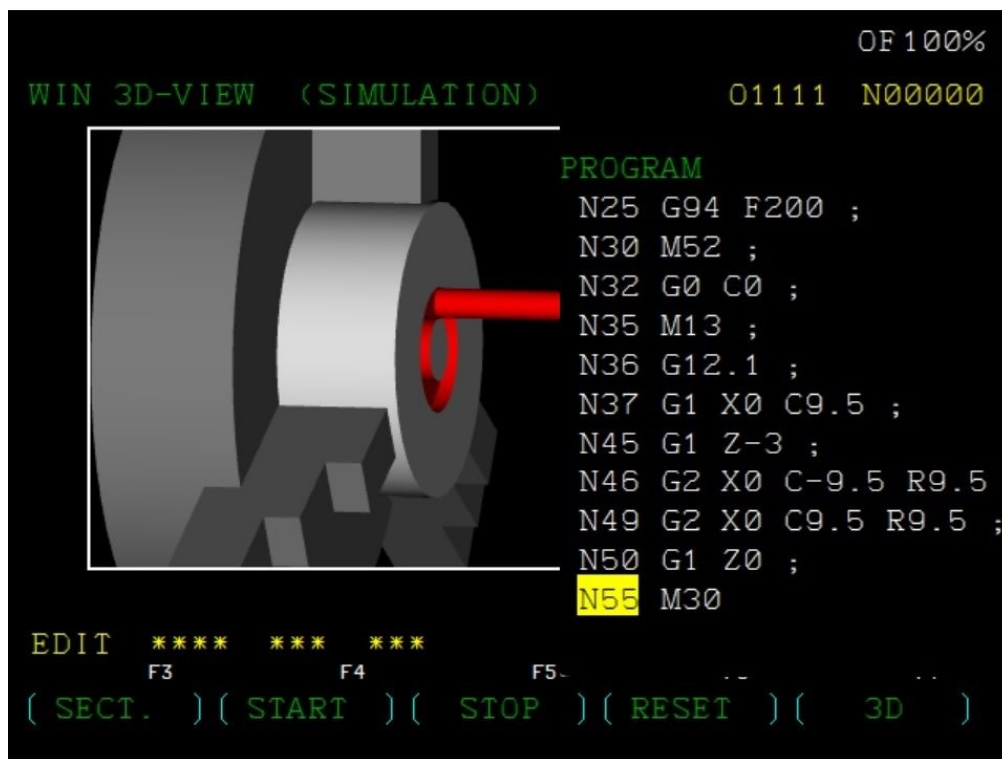
- Ta làm tương tự như xác định chuẩn chi tiết, ta cũng tiến hành rà dao chạm phôi để tìm các giá trị X và Z.

- Vào Menu Offset Setting nhập các giá trị X, Z vào mục GEOM.

- Như vậy ta đã xác định được chuẩn dao. Các dao còn lại làm tương tự

4.3 Gia công chi tiết trên máy tiện CNC concept

Sau khi xác định chuẩn chi tiết, chuẩn dao. Ta chỉnh nút vặn về chế độ EDIT để chọn chương trình cần chạy gia công, sau đó ta chuyển sang chế độ MEM. Nhấn phím CYCLE START chương trình bắt đầu chạy, đồng thời máy thực hiện cắt gọt. Chương trình chạy từng câu lệnh theo thứ tự từ trên xuống, bắt đầu tại vị trí con trỏ màu vàng. Đồng thời, trị số của tọa độ X, Z cũng thay đổi theo sự di chuyển của dụng cụ cắt.



BÀI 5: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT, CHỨC NĂNG CÁC PHÍM TRÊN BÀN ĐIỀU KHIỂN MÁY PHAY CNC CONCEPT

- Mục tiêu:

- + Sinh viên hiểu được chức năng của các phím trên bàn điều khiển máy phay CNC concept.
- + Hiểu được ý nghĩa của các phím tiếng Anh trên bàn điều khiển và giao diện máy

Nội dung chính:

5.1 Đặc tính kỹ thuật của máy phay CNC concept



- Không gian gia công:

- + Khoảng cách di chuyển tối đa theo phương X: 190 mm
- + Khoảng cách di chuyển tối đa theo phương Y: 140 mm
- + Khoảng cách di chuyển tối đa theo phương Z: 260 mm

- Bàn máy:

- + Kích thước khoảng không gian gá đặt chi tiết (D x R): 420 x 125 mm
- + Khối lượng tối đa của chi tiết: 10 kg

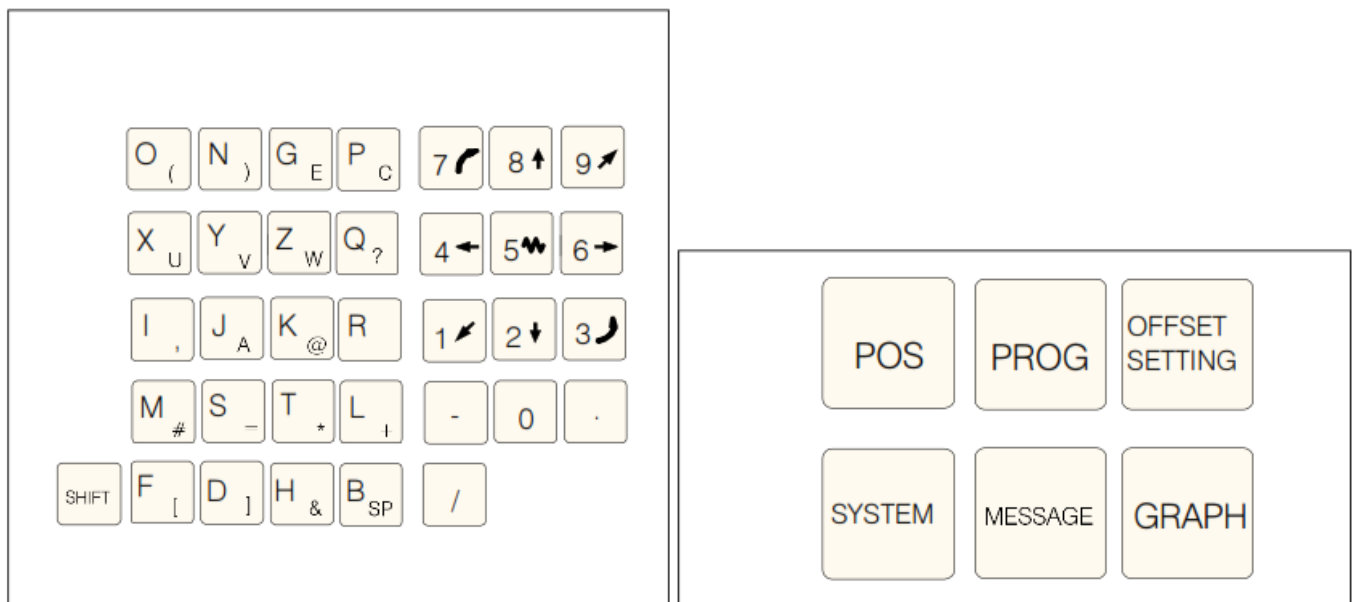
- Ổ dao:

- + Số lượng dao: 8
- + Khối lượng tối đa của dao: 1 kg

- + Đường kính tối đa của dao: 60 mm
- + Tốc độ di chuyển của đài dao: 10 m/phút
- Thông số trục chính:
 - + Dải tốc độ: 150 - 3500 rpm
 - + Động cơ trục chính: 3 pha, 0.75 kW
- Tốc độ di chuyển bằng máy:
 - + Tốc độ tối đa theo các phương X, Y, Z: 0 - 2m/phút
 - + Lực chạy dao tối đa: 1000 N
- Kích thước máy:
 - D x R x C: 1000 x 960 x 980 mm
 - Khối lượng: 220 kg
- Hệ điều khiển Fanuc 21M

5.2 Chức năng các phím trên bàn điều khiển của máy phay CNC concept

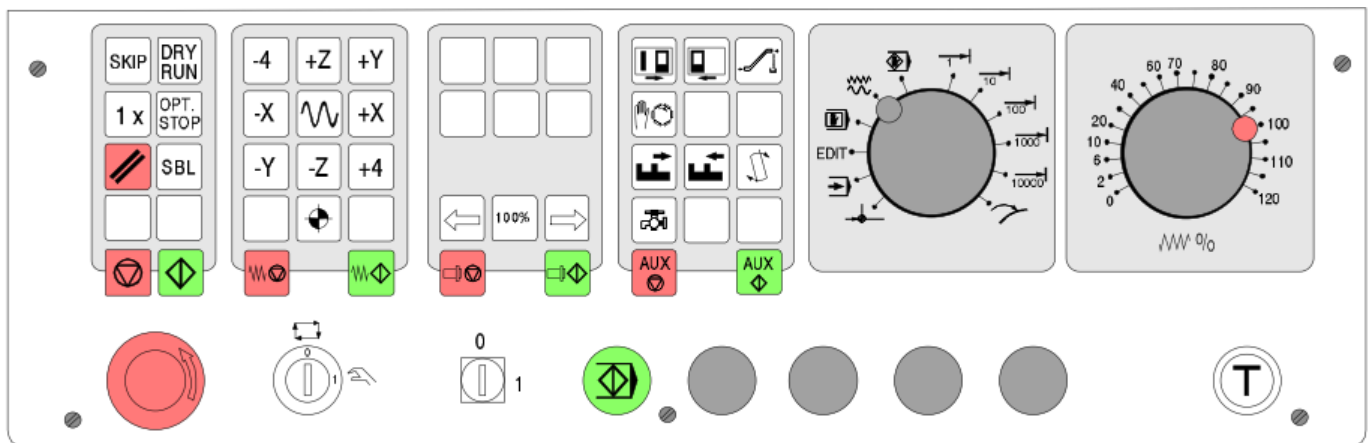
5.2.1 Các phím nhập dữ liệu



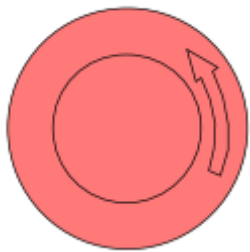
- Các phím nhập chữ cái và số: dùng nhập các lệnh và tọa độ cho các chương trình gia công hay các thông số cho máy
- Phím POS: Hiển thị các hệ tọa độ trên máy
- Phím PROG: Hiển thị các chương trình gia công có trên máy

- Phím OFFSET SETTING: Nhập chuẩn dao, chuẩn chi tiết trên máy
- Phím SYSTEM: Hiển thị thông tin hệ thống trên máy
- Phím MESSAGE: Hiển thị thông báo, lỗi
- Phím GRAPH: Chức năng đồ họa
- Phím ALTER: Chèn ký tự vào trước vị trí con trỏ
- Phím INSERT: Thay thế ký tự tại vị trí con trỏ
- Phím DELETE: Xóa ký tự tại vị trí con trỏ, xóa chương trình tại vị trí con trỏ

5.2.2 Các phím điều khiển máy



- Phím EMERGENCY STOP: Dừng máy khẩn cấp, khi xảy ra sự cố hoặc có lỗi lập trình thì nhấn vào nút này.



- Phím Cycle start (Màu xanh): Phím chạy, thực thi chương trình
- Phím Cycle stop (Màu đỏ): Phím dừng chương trình đang thực thi



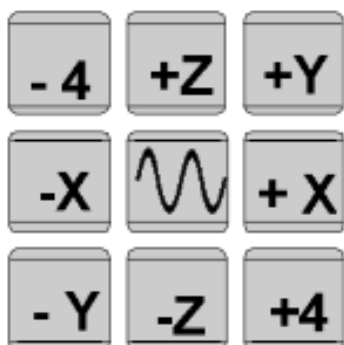
- Phím RESET: Xóa lỗi hoặc khởi động lại chương trình



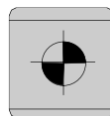
- Phím Single Block: Chạy từng câu lệnh



- Các phím điều hướng trục:

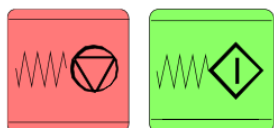


- Phím REF: trả về điểm tham chiếu của máy

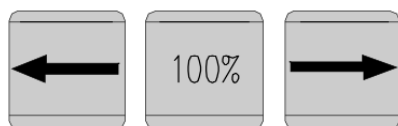


- Phím Feed start (Màu xanh): Phím di chuyển bằng máy theo chương trình đang thực thi

- Phím Feed stop (Màu đỏ): Phím dừng di chuyển bằng máy theo chương trình đang thực thi

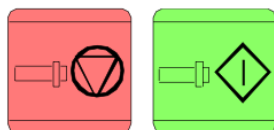


- Phím điều chỉnh tốc độ trục chính nhanh/chậm hơn tốc độ đã được lập trình: 0 – 100%

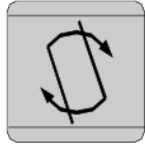


- Phím Spindle start (Màu xanh): Phím chạy trục chính

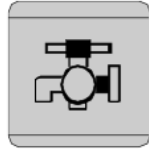
- Phím Feed stop (Màu đỏ): Phím dừng trục chính



- Phím Swivel Turret: thay dao bằng tay

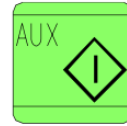
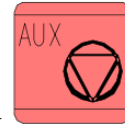


- Phím mở/ tắt tưới nguội

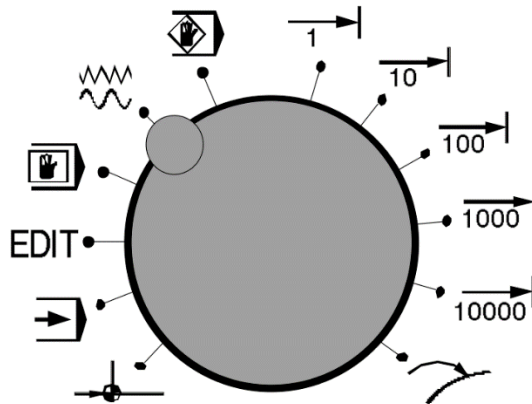


- Phím Bật (màu xanh)/ Tắt (màu đỏ) chức năng phụ trên máy

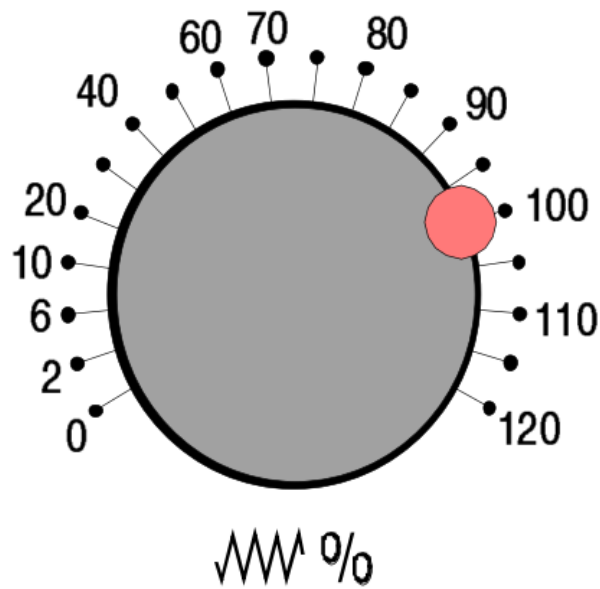
(Các chức năng điều khiển hệ thống bơm nhớt và hệ thống khí nén trên máy)



- Nút chọn chế độ làm việc trên máy



- Nút điều chỉnh tốc độ di chuyển bằng máy



5.3 Chức năng các chế độ làm việc của máy phay CNC concept

5.3.1 Chế độ REF

- Chế độ trả dao về điểm tham chiếu khi khởi động máy hoặc sau khi nhấn nút Emergency Stop và đã xử lý lỗi

5.3.2 Chế độ MEM

- Chế độ cắt gọt tự động từ chương trình sẵn có trên máy. Chương trình phải được nhập và chỉnh sửa từ chế độ EDIT

5.3.3 Chế độ EDIT

- Chế độ nhập và chỉnh sửa chương trình gia công trên máy

5.3.4 Chế độ MDI

- Chế độ nhập và thực thi từng đoạn chương trình ngắn, cho phép kiểm tra lại chuẩn dao, chuẩn phôi hoặc thay dao, điều khiển trực tiếp

5.3.5 Chế độ JOG

- Cho phép di chuyển các băng máy dưới sự điều khiển của người đứng máy

BÀI 6: XÁC ĐỊNH CHUẨN CHI TIẾT, CHUẨN DAO MÁY PHAY CNC CONCEPT

- **Mục tiêu:** Sinh viên có thể thao tác xác định được chuẩn chi tiết, chuẩn dao máy phay CNC concept

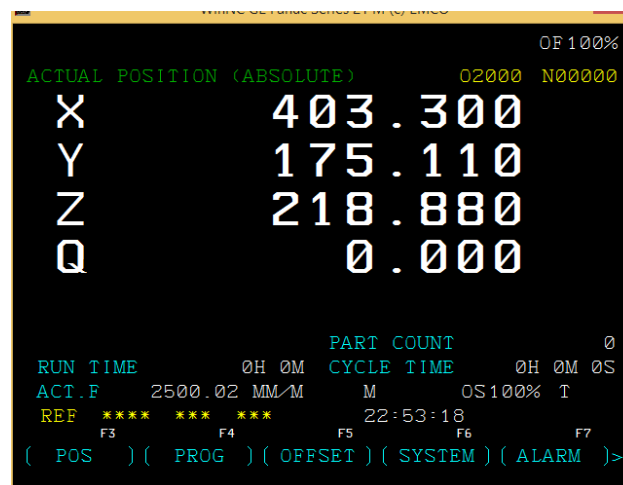
Nội dung chính:

6.1 Xác định chuẩn chi tiết, chuẩn dao trên máy phay CNC concept

6.2.1 Xác định chuẩn chi tiết

- Bước 1: Khởi động máy, bật các chức năng phụ của máy (phím AUX)

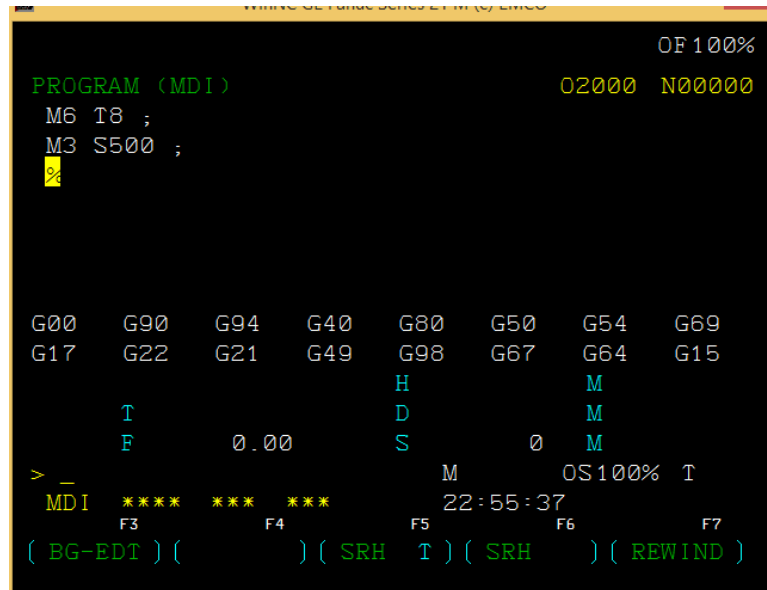
- Bước 2: Trả tọa độ dao và băng máy về điểm tham chiếu REF 



- Bước 3: Chuyển chế độ làm việc của máy sang MDI

- Bước 4: Gọi câu lệnh thay dao và điều khiển trục chính quay (mục PROG)

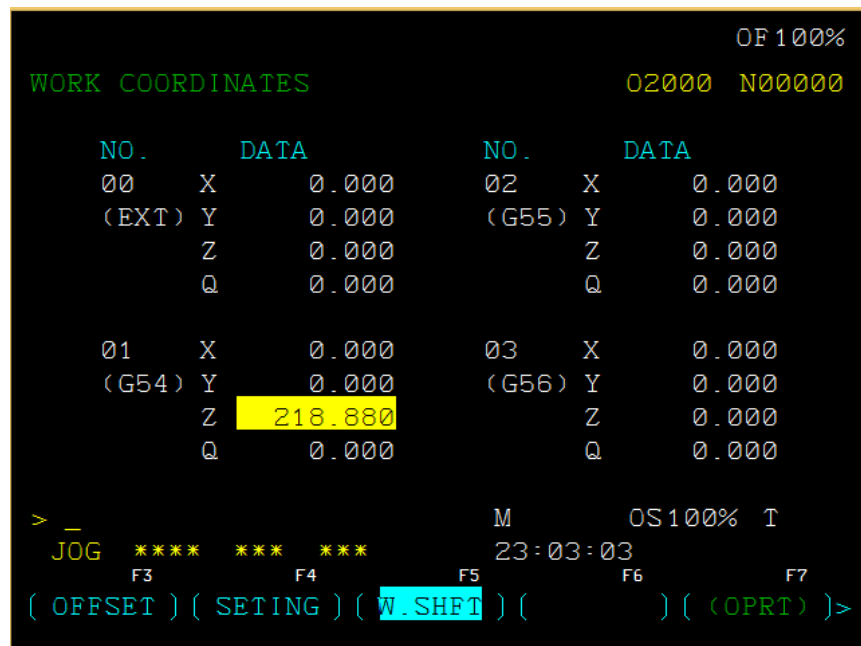
VD: Dao số 8, bán kính dao = 5mm



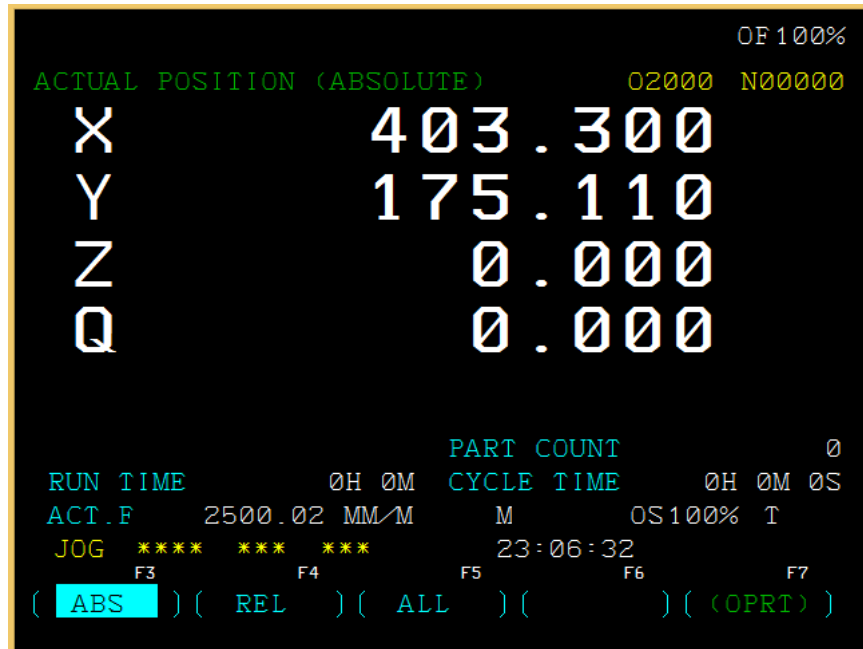
* *Rà chuẩn theo phương Z*

- Bước 5: Chuyển chế độ làm việc của máy sang JOG
- Bước 6: Dịch chuyển bằng máy và dao chạm mặt trên của phôi theo phương Z
- Bước 7: Quan sát giá trị tọa độ hiển thị trên màn hình

OFFSET => W.SHFT => nhập vào giá trị Z hiển thị trên màn hình POS (mục G54)



- Nhấn phím POS, quan sát giá trị vừa nhập, nếu giá trị hiển thị trên màn hình theo phương Z là 0 thì ta đã nhập đúng giá trị.



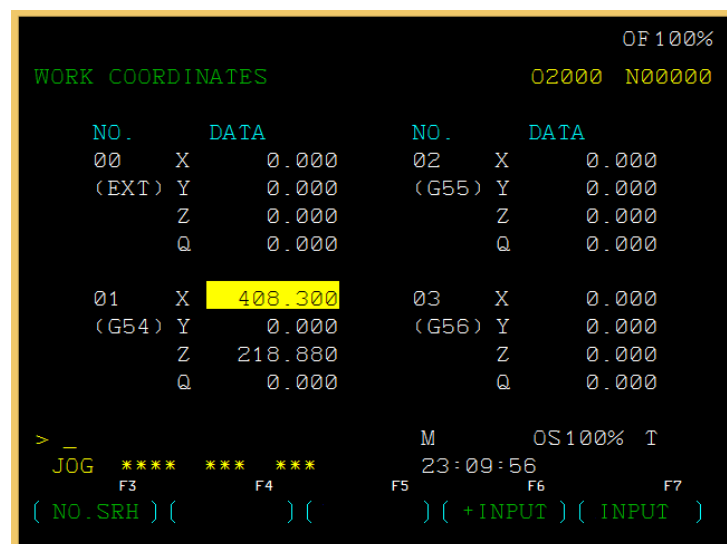
* *Rà chuẩn theo phương X*

- Bước 8: Dịch chuyển băng máy và mặt bên dao chạm mặt bên của phôi theo phương X

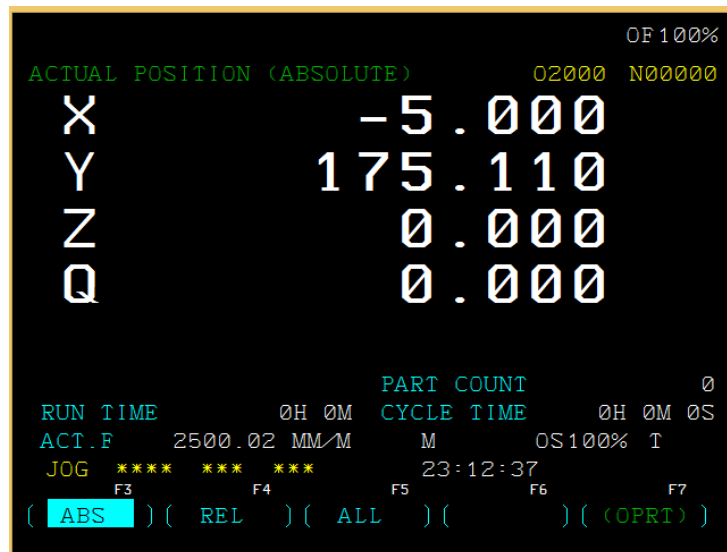
- Bước 9: Quan sát giá trị tọa độ hiển thị trên màn hình

OFFSET => W.SHFT => nhập vào giá trị X hiển thị trên màn hình POS + trị số bán kính dao (mục G54)

VD: $403.300 + 5 = 408.300$ (5 là bán kính dao)



- Nhấn phím POS, quan sát giá trị vừa nhập, nếu giá trị hiển thị trên màn hình theo phương X = (- trị số bán kính dao), thì ta đã nhập đúng giá trị.

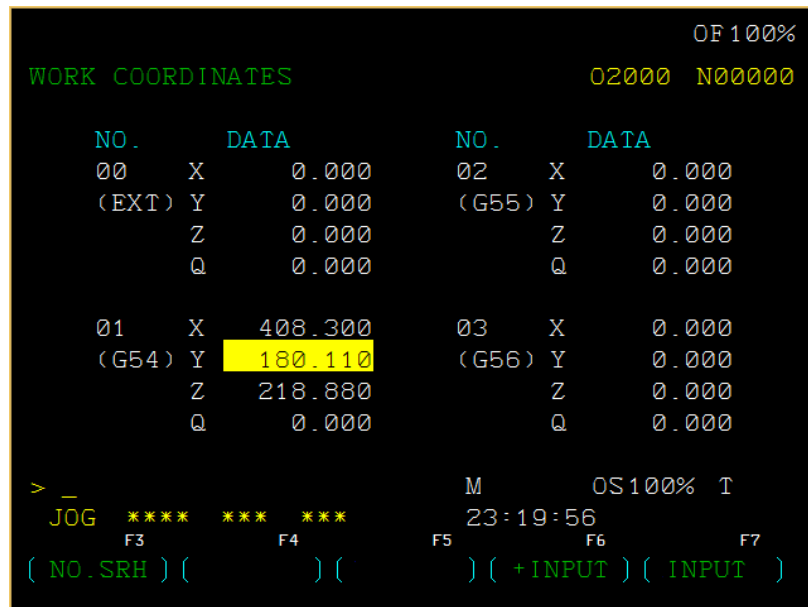


* Rà chuẩn theo phương Y

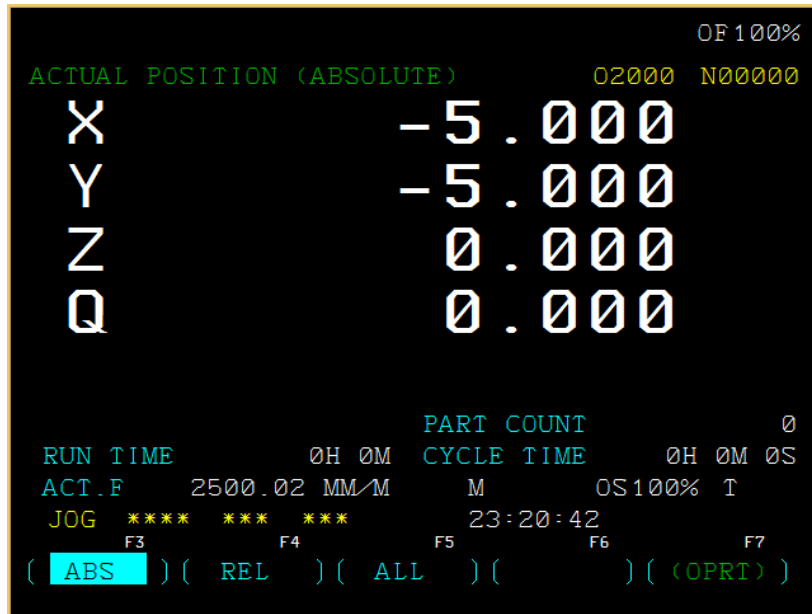
- Bước 10: Dịch chuyển bằng máy và mặt bên dao chạm mặt bên của phôi theo phương Y

- Bước 11: Quan sát giá trị tọa độ hiển thị trên màn hình

OFFSET => W.SHFT => nhập vào giá trị Y hiển thị trên màn hình POS + trị số bán kính dao (mục G54)



- Nhấn phím POS, quan sát giá trị vừa nhập, nếu giá trị hiển thị trên màn hình theo phương Y = (- trị số bán kính dao), thì ta đã nhập đúng giá trị.



6.2.2 Xác định chuẩn dao

- Khi sử dụng dao nào thì cần xác định chuẩn cho dao đó, các bước thực hiện được lặp lại từ bước 3 đến bước 6 phần 1.

- Xác định chuẩn cho dao thứ 2, ví dụ cụ thể ở đây ta chọn dao T7, bán kính dao 3mm

- Đối với máy phay CNC EMCO, khi đã có chuẩn chi tiết, muốn rà dao thứ 2 trở đi thì chỉ cần rà theo phương Z.

- Bước 12: Quan sát giá trị tọa độ hiển thị trên màn hình

OFFSET => OFFSET => nhập vào giá trị hiển thị trên màn hình vào một ô bất kỳ để chứa dữ liệu bù chiều dài dao.

VD: Dao T5, có bán kính dao là 3mm, khi rà dao chạm mặt phôi theo phương Z, giá trị hiển thị tọa độ dao theo gốc tọa độ phôi trên màn hình lúc đó là -5, ta sẽ nhập giá trị này vào ô 15 trong phần OFFSET.



BÀI 7: GIA CÔNG CHI TIẾT TRÊN MÁY PHAY CNC CONCEPT

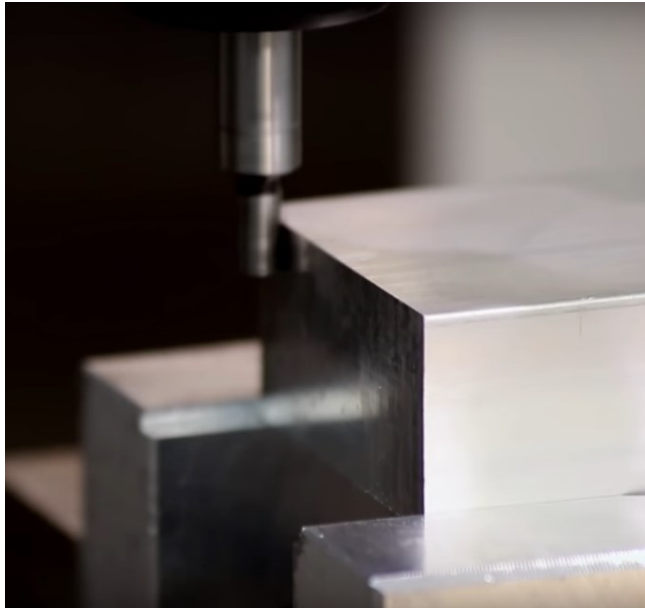
- **Mục tiêu:** Sinh viên có thể thao tác, vận hành máy phay CNC concept để gia công chi tiết

Nội dung chính:

7.1 Xác định chuẩn chi tiết gia công

** Theo phương X*

- Sau khi rà dao chạm phôi theo phương X để tìm giá trị X hiển thị trên màn hình

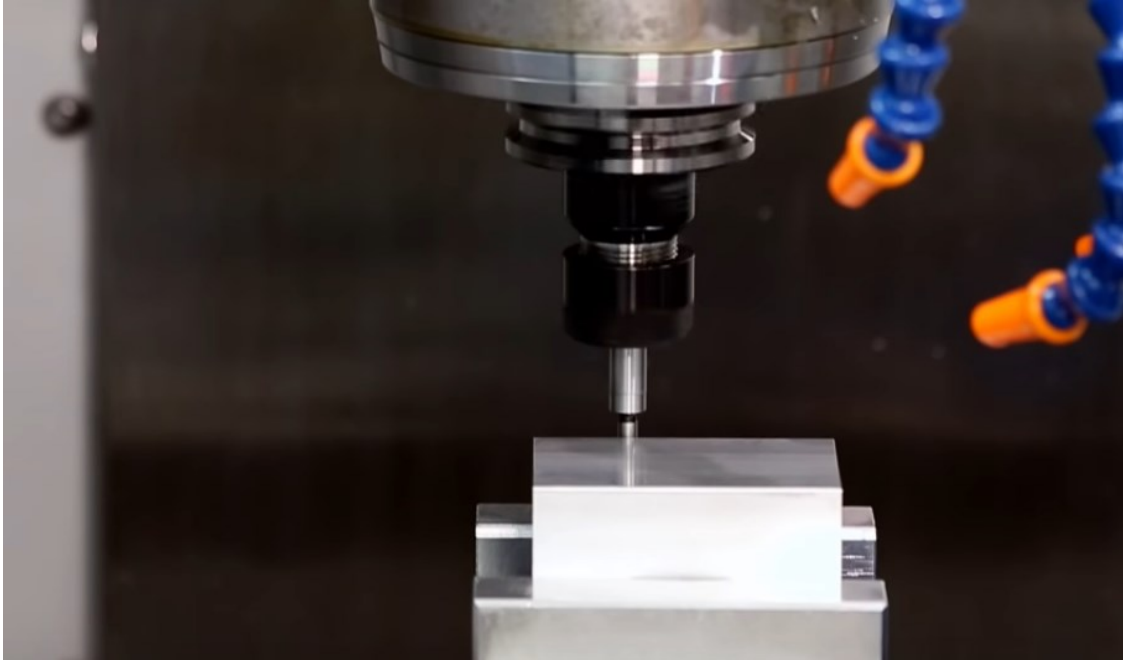


- Vào Menu Offset Setting nhập giá trị tính toán theo phương X vào trong ô G54 hay G55
- Sau khi nhập xong ta bấm phím POS thì màn hình sẽ hiển thị con dao tại tọa độ X đúng bằng – R dao.

- Như vậy ta đã xác định phôi theo phương X

** Theo phương Y*

- Sau khi rà dao chạm phôi theo phương Y để tìm giá trị Y hiển thị trên màn hình.



- Vào Menu Offset Setting nhập giá trị Y vào trong ô G54 hay G55
- Sau khi nhập xong ta bấm phím POS thì màn hình sẽ hiển thị con dao tại tọa độ Y bằng – R dao
- Như vậy ta đã xác định phôi theo phương Y
- * *Theo phương Z*
- Sau khi rà dao chạm phôi theo phương Z để tìm giá trị Z hiển thị trên màn hình.



- Vào Menu Offset Setting nhập giá trị Z vào trong ô G54 hay G55
- Sau khi nhập xong ta bấm phím POS thì màn hình sẽ hiển thị con dao tại tọa độ Z bằng không
- Như vậy ta đã xác định phôi theo phương Z

7.2 Xác định chuẩn dao gia công

- Ta làm tương tự như xác định chuẩn chi tiết, ta cũng tiến hành rà dao chạm phôi để tìm giá trị Z.
- Vào Menu Offset Setting nhập các giá trị Z vào ô nhớ thông số chiều dài dao gia công.

OF 100%			
OFFSET		02000 N00000	
NO.	DATA	NO.	DATA
001	0.000	009	0.000
002	0.000	010	0.000
003	0.000	011	0.000
004	0.000	012	0.000
005	3.000	013	0.000
006	0.000	014	0.000
007	0.000	015	-5.000
008	5.000	016	0.000
ACTUAL POSITION (RELATIVE)			
X	-5.000	Y	-5.000
Z	0.000	Q	0.000
> _		M	OS100% T
JOG	*****	F3	F4
(NO.SRH) (MEASUR) (INP.C.) (+INPUT) (INPUT)>		F5	F6
		F7	

- Như vậy ta đã xác định được chuẩn dao. Các dao còn lại làm tương tự

7.3 Gia công chi tiết trên máy CNC concept

Sau khi xác định chuẩn chi tiết, chuẩn dao. Ta chỉnh nút vặn về chế độ EDIT để chọn chương trình cần chạy gia công, sau đó ta chuyển sang chế độ MEM. Nhấn phím CYCLE START chương trình bắt đầu chạy, đồng thời máy thực hiện cắt gọt. Chương trình chạy từng câu lệnh theo thứ tự từ trên xuống, bắt đầu tại vị trí con trỏ màu vàng. Đồng thời, trị số của tọa độ X, Y, Z cũng thay đổi theo sự di chuyển của dụng cụ cắt.

* Lưu ý:

- + Muốn dừng chương trình tạm thời ta nhấn phím CYCLE STOP. Để thực hiện tiếp chương trình nhấn phím CYCLE START.
- + Khi chương trình đang chạy và máy đang cắt gọt có thể thay đổi số vòng quay của trục chính hoặc thay đổi tốc độ chạy dao.
- + Khi cần dừng khẩn cấp chương trình CNC, hoặc xảy ra va chạm dao và phôi, cần nhấn nút EMERGENCY STOP

WinNC GE Fanuc Series 21 M iQ EMCO

OF 100%

PROGRAM 00013 N00000

00013 (G00-01-C-R) ;

N5 T1 M6 ;

N10 S2000 M3 ;

N15 G0 X0 Y0 Z10 ;

N20 G1 Z-5 F100 ;

N25 X100 C20 ;

N30 Y100 R20 ;

N35 X0 ;

N40 Y0 ;

N45 Z10 ;

N50 M30 ;

> _ M OS100% T

EDIT **** **

11:37:08

F3 F4 F5 F6 F7

(PRGRM) (DIR) (C.A.P.) (OPRT)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Giáo trình THỰC HÀNH CNC CƠ BẢN, Khoa Cơ khí, Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TP. HCM, 2019.
- [2]. EMCO Group, Software Description, EMCO WinNC, SINUMERIK 810D/840D Milling.
- [3]. EMCO Group, Software Description, EMCO WinNC 21 MB.
- [4]. Fanuc Series 21 MB Software Description
- [5]. Fanuc Series 21 TB Software Description