หน่วยที่ 5 การใช้งานชุดควบคุม และการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซี (Control unit using and CNC Maintenance)

สาระการเรียนรู้

- 5.1 ชุดควบคุม
- 5.2 การใช้งานชุดควบคุม Mach3 Mill กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 5.3 การใช้งานชุดควบคุม Mach3 Turn กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี5.4 การบำรุงรักษา และการตรวจสอบเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

สาระสำคัญ

ในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้และได้รับการ ฝึกอบรม การใช้งานจนมีความชำนาญเกี่ยวกัห่วนต่างๆของชุดควบคุมที่ใช้ควบคุมการทำงานของครื่องจักรกลซีเอ็นซี เพื่อให้ สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ซึ่ง ชุดควบคุมที่นำมาแสดงเป็น ตัวอย่างนี้ เป็นคอนโทรลเลอร์Mach 3 สำหรับควบคุมเครื่องกัดและเครื่องกลึงมินิซีเอ็นซีที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังมีชุดคอนโทรลเลอร์แบบต่าง ๆ อาจมีรูปร่างคล้ายคลึงกัน และปุ่มควบคุม การทำงานคล้าย ๆ กัน ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาจากคู่มือการใช้เครื่องจักรกลซีเอ็นซีจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อให้ เครื่องจักรกลซีเอ็นซี สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเที่ยงตรงมากที่สุด ในการทำงานกับเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี หัวใจสำคัญก็คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซีอย่างสม่ำเสมอหลังการใช้งานอย่างถูกวิธี

จุดประสงค์ทั่วไป

2

- 1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจส่วนประกอบหลักของชุดควบคุม
- . เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจโหมดการใช้งานหลักของชุดควบคุม Mach 3 Mill
- 3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจโหมดการใช้งานหลักของชุดควบคุม Mach 3 Turn
 - 4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ขั้นตอนการเรียกโปรแกรม และการแก้ไขโปรแก**ซุตชอบ**คุมMach 3 Mill
 - 5. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการเรียกโปรแกรม และการแก้ไขโปรแกร**มุดอง**บคุมMach3 Turn
 - 6. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ การใช้งานปุ่มควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีขอพุดควบคุม

Mach 3 Mill

7. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ การใช้งานปุ่มควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีของ ซุดควบคุม Mach 3 Turn

8. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาหน่วยที่

5 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

1. บอกส่วนประกอบหลักของชุดควบคุมได้ถูกต้อง

- 2 . บอกโหมดการใช้งานหลักของชุดควบคุม Mach 3 Mill ได้ถูกต้อง
 - บอกโหมดการใช้งานหลักของชุดควบคุม Mach 3 Turn ได้ถูกต้อง
 - 4. บอกขั้นตอนการเรียกโปรแกรมและการแก้ไขโปรแกรมของชุดควบคุม Mach 3 Mill ได้ถูกต้อง
 - 5. บอกขั้นตอนการเรียกโปรแกรมและการแก้ไขโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3Turn ได้ถูกต้อง
 - 6. อธิบายการใช้งาน ปุ่มควบคุมการทำงาน ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ของชุดควบคุม Mach 3 Mill ได้

ถูกต้อง

3.

7. อธิบายการใช้งาน ปุ่มควบคุมการทำงาน ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีของ ชุดควบคุม Mach 3 Turn ได้ ถูกต้อง

8. บอกวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้อย่างถูกต้อง

5.1 ชุดควบคุม (Control Unit)

ชุดควบคุมประกอบไปด้วย จอภาพ ชุดป้อน ตัวอักษรและตัวเลข ชุดแก้ไขและบันทึกข้อมูล ชุดควบคุมความเร็วรอบ ชุดควบคุมการทำงานของโปรแกรม และชุดควบคุม การเคลื่อนที่ในแนวแกน เป็นต้น สำหรับชุดควบคุมของคอนโทรลเลอร์ Mach 3 ดังแสดงในรูปที่ 5.1- 5.2

File Config Function Cfg's View Wizards Operator Help			
Program Run Alt-1 MDI Alt2 ToolPath Alt4 Offsets Alt5 Settings	a Alt6 Diagnostics Alt-7 Mill->	G15 G80 G17 G40 G21 G90 G94 G54 G49 G9	9 G64 G97
N10G90G21G54 N20T01 N30S1200 M03 N40G00X0 Y0 Z5 N50G00X15Y40Z5 N60G01X15Y40Z-3F120 N70G02X15Y40Z-3125J0 N80G01X25Y40Z-3 N90G02X25Y40Z-3115J0 N100G01X35Y40Z-3	R Zero A Zero H Zero Zero Zero A GOTO Z To Go	+0.0000 Scale +0.0000 Scale +0.0000 Scale +0.0000 Scale +0.0000 Radius correct Aachine Correct	Fool:0 Table Display
File: GATESTITI NC	Load W Convers	/izards Last Wizard	Regen. Display Jog Mode Follow
Edit G-Code Rewind Ctrl-W Single BLK Alt.Al Single BLK Alt.Al Feed Hold Close G-Code Stop Set Next Line Line: 5 Run From Here Drell Cvides 40.000ff Zinbët	Tool Information Tool 0 500 Dia. +0.0000 H +0.0000 Auto Tool Zero Remember Return Elapsed 0:00:000 Jog ON/OFF Ctri Ait.J	Feed Rate OverRidden FR0 % TowerRidden FR0 % FR0 6.00 Feedrate 6.00 Units/Min 0.00 Units/Rev 0.00	Spindle CW F5 Spindle CW F5 100 RPM S-ov Spindle Speed
History Clear Status:		Profile: Mach3MIII	

รูปที่ 5.1 แสดงชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : http://www.machsupport.com)



รูปที่ 5.2 แสดงชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.2 ชุดควบคุม Mach3 Mill

สำหรับชุดควบคุม Mach3 Mill จะมีโหมดการใช้งานหลักเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกล ดังแสดงในรูปที่ 5.3

File Config Function Cfg's	View Wizard	ls Operator Help			
Program Run Alt-1	MDI Alt2	ToolPath Alt4	Offsets Alt5	Settings Alt6	Diagnostics Alt-7

รูปที่ 5.3 แสดงโหมดการใช้งานของชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

โดยในแต่ละโหมดการใช้งานจะมีทั้งส่วนควบคุมโปรแกรม ส่วนควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกน ส่วนปรับตั้งค่าต่างๆของระบบควบคุมเป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะโหมดที่จำเป็นต่อการใช้งาน เพื่อควบคุมการ ทำงานของเครื่องจักรดังต่อไปนี้

5.2.1 โหมด Program Run เป็นโหมดควบคุม การทำงาน ของโปรแกรม ในการใช้งาน จะใช้เป็นโหมด ใช้งานหลักของการทำงาน จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญในการใช้งานดังนี้

5.2.1. 1 ส่วนแสดงโปรแกรมเอ็นซี เป็นส่วนที่แสดงตัวโปรแกรมเอ็นซีที่กเรียกใช้งานอยู่ขณะนั้น ซึ่ง ประกอบไปด้วย บล็อกคำสั่งต่างๆ เพื่อสั่งให้เครื่องจักรกล ทำการตัดเฉือนชิ้นงานตามที่แบบงานกำหนด ดังแสดงในรูปที่ 5.4



รูปที่ 5.4 แสดงส่วนแสดงโปรแกรมเอ็นซีของโหมด Program Run (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.2.1. 2 ส่วนแสดงตำแหน่งโคออร์ดิเนตเป็นส่วนที่ใช้แสดงค่าโคออร์ดิเนตในแนวแกนของเครื่องจักร สเกลย่อ ขยายชิ้นงาน และใช้แสดงตำแหน่งปัจจุบันของการตัดเฉือน เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 55

s Alt6	Dia	gnostics Alt-7 Mill->G15 G80 G17 G40 G2	21 G90 G94 G54 G4
RE	Zero X	+0.0000	Scale +1.0000
F A L	Zero	+0.0000	Scale +1.0000
LHO	Zero Z	+0.0000	Scale +1.0000
Ĕ	Zero 4	+0.0000	Radius Correct
OFFL		OTO Z To Go Machine Coord's	Soft Limits

ร**ูปที่ 5.5** แสดงส่วนแสดงตำแหน่งโคออร์ดิเนตของโหมด Program Run

(ที่มา : http:/www.scribd.com)

5.2.1.3 ส่วนแสดงภาพจำลอง เป็นส่วนแสดงภาพจำลองการตัดเฉือนชิ้นงานในขณะทำการตัดเฉือน หรือทดสอบโปรแกรมเอ็นซี ดังแสดงในรูปที่ 56

9 G	99 G64 G97	
	Tool:0 _Table_Dis	olay
	1	
	1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	1 1	
][Regen. Dis Toolpath Mo	play Jog Follow

รูปที่ 5.6 แสดงส่วนแสดงภาพจำลองของโหมด Program Run (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.2.1.4 ส่วนควบคุมโปรแกรม เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานของโปรแกรมเอ็นซีเพื่อควบคุมการ ทำงานของเครื่องจักร การเรียกใช้และแก้ไขโปรแกรมเอ็นซี เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 5.7



รูปที่ 5.7 แสดงส่วนควบคุมโปรแกรมของโหมด Program Run (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.2.1.5 ส่วนแสดงข้อมูลเงื่อนไขการตัดเฉือน ประกอบไปด้วย ข้อมูลของ อัตราป้อน (Feed Rate) เครื่องมือตัด (Tool Information) ความเร็วรอบเพลาสปินเดิล (Spindle Speed) ดังแสดงในรูปที่ 5.8



ร**ูปที่ 5.8** แสดงส่วนข้อมูลเงื่อนไขการตัดเฉือนของโหมด Program Run

(**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.2.2 โหมด MDI (Manual Data Input) เป็นโหมดการสั่งให้เครื่องจักรทำงาน โดยพิมพ์คำสั่งลงไป

ในช่อง Input ของชุดควบคุมโดยสั่งการทำงานได้ครั้งละหนึ่งบรรทัดโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 59



รูปที่ 5.9 แสดงโหมด MDI (Manual Data Input) ของชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559) 5.2.3 โหมด Tool Path เป็นโหมดที่ใช้สำหรับแสดงภาพจำลองเส้นทางเดินทูล ขณะทำการทดสอบ เส้นทางเดินของเครื่องมือตัด หรือตัดเฉือนชิ้นงานดังแสดงในรูปที่ 510

File Config Function Cfg's View Wizards Operator Help				
Program Run Alt-1 MDI Alt2 ToolPath Alt4 Offsets Alt5 Settings	Alt6	Diagnostics Alt-7	Mill->G15 G80 G17 G	40 G21 G90 G94 G54 G49 G99 G64 G97
······	X		+0.0000	Program Limits
	Y	_	+0.0000	X Range +0.0000 +55.0000 Y Range +0.0000 +55.0000
	Z		0.0000	Z Range -5.0000 +20.0000 Display Mode
N10G90G21G54 N20T01	4		+0.0000	Absolute Coordinates Toolpath
N30 S1250 M03 N40G00X0 Y0 Z5 N50G00X25Y25Z5	Tool:0			
Simulate Program Run Run From Here Estimated Program Run Time 0:00:00:00				/
Cycle Start (Alt-R) (CrtI-W) Single BLK (Alt-N)				
Feed Hold <spc> (Alt-S) Reverse Run</spc>				
GCodes M.Codes		Å		
History Clear Status:			Profile:	Mach3Mill

รูปที่ 5.10 แสดงโหมด Tool Path ของชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.2.4 โหมด Jogging Control เป็นโหมดควบคุมความเร็วการเคลื่อนที่ในแนวแกนโดยใช้ปุ่มกดโดย สามารถปรับค่าความเร็วของการเคลื่อนที่ได้ดังแสดงในรูปที่ 5.11



รูปที่ 5.11 แสดงโหมด Jogging Control ของชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : http://www.cncroom.com)

5.2.5 โหมด Offsets เป็นส่วนตั้งค่าต่างๆของเครื่องมือตัด การกำหนดจุดศูนย์ชิ้นงานและจุดอ้างอิง ต่างๆ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 5.12

File Config Function Cfg's View Wizards	Operator Help				
Program Run Alt-1 MDI Alt2	ToolPath Alt4 Offsets Alt5	Settings Alt6 Diagnostics	Alt-7 Mill->G15 G80 0	317 G40 G21 G90 G94 G54 G49 G99	9 G64 G97
Gage Block Height	Current Wo	rk Offset	Active Work Offset	R Zero	+0.0000
+100.0000 Set Z		0.0000	G54	F Zero	+0.0000
Q	T Y	0.0000	Fixture 1 (G54) Fixture 2 (G55)		+100.0000
Y	E Z	-100.0000	Fixture 3 (G56) Fixture 4 (G57)	O Zero	+0.0000
	f 4	0.0000	Fixture 5 (G58) Fixture 6 (G59)	Ma	chine Coord's
Pleas	e Select Edge Finde	er Location	Ga	ige Block Height	Tool Information
	Center If Indicating	Select HELP - Wor	k Offsets +	100.0000 Set Tool Offset	HELP - Tool Offsets
P	ACIER	Edge Find	ler Dia.	-	Tool Offset On/Off
		+0	0.0000	8	Tool 0
T.					Diameter 0.000
Select		Select			0.000
Reset			Save	Offset Tables Here	to Make Them Permanent
GA	Codes M.Codes	Jog ON/OFF	Ctrl-Alt-J	Work Offsets	Save Tool Offsets
History Clear Status: No	o Help Available		Profi	Mach3Mill	

รูปที่ 5.12 แสดงโหมด Offsets ของชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.2.6 การใช้งานชุดควบคุม Mach3 Mill กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

การใช้งานชุดควบคุม Mach3 ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักมีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1. การเปิดเครื่อง

ในการเตรียมการทำงานจะต้องมีการเปิดการใช้งานคอนโทรลเลอร์และชุดควบคุมเครื่องจักรที่ ผู้สอนได้สร้างขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 5.13 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 เปิดคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร

1.2 เปิดโปรแกรมคอนโทรลเลอร์ Mach3 Mill

1.3 เปิดสวิตซ์ชุดควบคุมเครื่องจักรในตำแน่ง ON

1.4 หมุนปุ่ม Emergency Stop ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาซึ่งจะทำให้ปุ่ม Emergency Stop จะเด้งออกมาไฟแสดงสถานะสีเขียวจะสว่างขึ้น



รูปที่ 5.13 แสดงชุดควบคุมเครื่องจักรของชุดควบคุมMach3 Mill (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

2. การเข้าจุดอ้างอิง (Reference Point)

การเข้าจุดอ้างอิง เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำเป็นอย่างแรกในการใช้งานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เพื่อ ตั้งค่าการเคลื่อนที่ ของเครื่องจักรกล โดยมีวิธี ตามแต่ละคอนโทรลเลอร์กำหนดไว้ เช่น การกดปุ่มแนวแกน แต่ละ แกนในทิศทาง เครื่องหมาย บวก หรือการเลือกใช้งาน ปุ่มHome หรือการกดปุ่ม Reference All Home เป็นต้น สำหรับเครื่องมินิซีเอ็นซีที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนใช้การกศนุ่£erence All Home ดังแสดงในรูปที่ 514

1	\frown			
/	REE	tero X	+0.0000	Scale +1.0000
	A L	Zero	+0.0000	Scale +1.0000
	LHO	Zero Z	+0.0000	Scale +1.0000
\backslash	ME	ero 4	+0.0000	Radius Correct
	OFFLI	VE G	DTD Z To Go Machine Coord's	Soft Limits

รูปที่ 5.14 แสดงปุ่มใช้งาน Reference All Home ของชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

3. การเข้าตั้งค่าจุดศูนย์ชิ้นงาน (Work piece Zero Point)

การเข้าสู่จุดศูนย์ชิ้นงานจะใช้วิธีการเคลื่อนที่ทูลหรืออุปกรณ์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการเพื่อกำหนด กำหนดเป็นจุดศูนย์ชิ้นงาน สำหรับคอนโทรล Mach3 Mill สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ดังนี้ 3.1 การควบคุมที่แป้นพิมพ์ โดยมีปุ่ม ควบคุมการเคลื่อนที่ ของแกน และปุ่มเปิดการใช้งานในโหมด Jogging Control ดังแสดงในรูปที่ 5.15



รูปที่ 5.15 แสดงตำแหน่งปุ่มกดควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกนและปุ่มเปิดlogging Control (**ที่มา** : http: // panmaneecnc.blogspot.com)

3.2 การควบคุมการเคลื่อนที่โดยเปิดใช้งานโหมด Jogging Control สำหรับคอนโทรลเลอร์ Mach 3 Mill สามารถเปิดใช้งานได้โดยการกดปุ่ม Tab บนแป้นคีย์บอร์ด โดยสามารถตั้งค่า ความเร็ว ของการเคลื่อนที่ ได้ ในช่องSlow Jog Rate และควบคุมการเคลื่อนที่โดยการกดปุ่มตามแนวแกนและเครื่องหม**นฮดัง**ในรูปที่ 516



รูปที่ 5.16 แสดงตำแหน่งปุ่มกดควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกนเมื่อเปิดใช้งานโหมด Jogging Control (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

4. การใช้งานโหมด MDI (Manual Data Input)

โหมด MDI จะใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการเก็บข้อมูลไว้ โดยเมื่อ พิมพ์คำสั่งในช่องที่กำหนด แล้ว เครื่องจักรก็จะทำงานตามคำสั่งที่กำหนดทันทีโดยสามารถพิมพ์คำสั่งได้ครั้งละหนึ่งบล็อก (Block) และไม่สามารถ เรียกกลับมาใช้ได้อีก เช่น ต้องการให้ ทูลเคลื่อนที่ออกจากจุดศูนย์ของชิ้นงานด้วยความเร็วสูงสุดไปที่ตำแหน่ง โคออร์ดิเนตแนวแกน X50 แนวแกน Y50 แนวแกน Z5 สามารถพิมพ์คำสั่งลงในช่อง Input ของโหมด MDI แล้ว กดปุ่ม Enter ที่แป้นพิมพ์เพื่อสั่งให้เครื่องจักรทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.17 แสดงการพิมพ์คำสั่งลงในช่อง Input เมื่อใช้งานโหมด MDI (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5. การปรับตั้งค่าชดเชยเครื่องมือตัด (Tools Offset)

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องมือตัดมากกว่า 1 ตัวหรือมีการใช้งานคำสั่งชดเชยรัศมีทูล จะต้องมีการ ตั้งค่ารัศมีและความยาว ของเครื่องมือตัด มีขั้นตอนดังนี้

- 5.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหม¢Offsets
- 5.2 กดปุ่มSave Tool Offsets ดังแสดงในรูปที่ 5.18
- 5.3 พิมพ์ข้อมูลของเครื่องมือตัดลงใน**T colura**ได้ไษ
- 5.4 กดปุ่ม Apply
- 5.5 กดปุ่ม OK

File Config Function Cfg's View Wizards Opera	ator Help								
Program Run Alt-1 MDI Alt2 ToolP	Path Alt4	Offsets Alt5 Set	tings Alt6 D	iagnostics Alt-7	Mill->G15 G	80 G17 G40 G	21 G90 G94	G54 G49 G99	9 G64 G97
Gage Block Height	Curre	ent Work O	ffset		Active Work Offse	L R	X X		+0.0000
+100.0000 Set Z			0.0000		G54	F	Zero Y		+0.0000
	Y		0.0000		Fixture 1 (G54) Fixture 2 (G55)	L H	Zero		+0.0000
ų F	ToolTabl	e	0.0000		Fivture 3./G561		Zero		+0.0000
		Description	Diameter(D)	Height (H)	Diam Wear	HeightWear		Ma	chine Coord's
	0	Ref. Tool	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			
Please Se	elec 🔕	1 END MILL	12.0000	0.0000	0.0000	0.0000		ht	Tool Information
Select If Indicat	ating 🙆	2 Empty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		Tool fset	HELP - Tool Offsets
Addit		3 Empty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			Tool Offset On/Off
		4 Empty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			Tool 0
		5 Empty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-		Z Offset 0.000
Select Y	Al To	ol Entries are in your defaul	t setup measurement uni	ts irregardless of G20	VG1 modes.	Apply	ОК		Diameter 0.000
					Say	ve Offse	t Table	s Here 1	to Make Them Permanent
Reset						Carva Mia			Cause Teal Officete
G.Codes	s M.Code	S	Jo	g ON/OFF Ctrl-4	Alt-J	save wo	ork Offse	ats	Save for offsets
History Clear Status:					Pro	file: Ma	ch3Mill		

รูปที่ 5.18 แสดงตารางข้อมูลทูล (Tool Table) ในโหมด Offsets (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

6. การจำลองเส้นทางการเดินของเครื่องมือตัดบนจอภาพ

เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าโปรแกรมที่เขียนไว้ถูกต้องหรือไม่ สามารถที่จะทำการจำลอง เดินของเครื่องมือตัดก่อนที่จะทำการเดินเครื่องจักรกับชิ้นงานจริงมีขั้นตอนดังนี้

6.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Program Run

- 6.2 กดปุ่ม Load G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- 6.3 เลือกเปิดโปรแกรมที่จะใช้งาน
- 6.4 กดปุ่ม Open
- 6.5 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Tool Path
- 6.6 กดปุ่ม Simulate Program Run ดังแสดงในรูปที่ 5.19
- 6.7 เส้นทางเดินของทูลจะปรากฏอยู่ในส่วนแสดงภาพจำลอง

เส้นทาง

File Config Function Cfg's View Wizards Operator Help		
Program Run Alt-1 MDI Alt2 ToolPath Alt4 Offsets Alt5 Setting	js Alt6	Diagnostics Alt.7 Mill->G15 G80 G17 G40 G21 G90 G94 G54 G49 G99 G64 G97
· ·····	X	+0.0000 Program Limits
	Y	+0.0000 Y Range +0.0000 +65.0000
	Z	+50.0000 Z Range -3.0000 +60.0000 Displ 4 Range +0.0000 +0.0000 Mod
N10G90G21G54 N20T01	4	+0.0000 Absolute Coordinates Rege
N30S1200 M03 N40G00X0 Y0 Z5 N50G00X15Y40Z5	Tool:0	h0
Simulate Program Run Estimated Program Run Trom 0000 02:42 Cycle Start Rewind Single BLK		
(Alt-R) (CrtI-W) (Alt-R) Feed Hold <spc> Reverse (Alt-S) Run</spc>		
GCodes MCodes		
History Clear Status:		Profile: Mach3Mill

รูปที่ 5.19 แสดงปุ่ม Simulate Program Run ในโหมด Tool Path (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

7. การเปิดโปรแกรม การแก้ไข และการจัดเก็บโปรแกรมเอ็นซี

- 7.1 การเปิดโปรแกรมที่มีอยู่มาใช้งาน มีขั้นตอนดังนี้
 - 7.1.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดProgram Run
 - 7.1.2 กดปุ่ม Load G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 5.20
 - 7.1.3 เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจาffolder หน่วยความจำจากคอมพิวเตอร์
 - 7.1.4 กดปุ่มOpen



รูปที่ 5.20 แสดงปุ่ม Load G-Code ของชุดควบคุม Mach3

(**ที่มา** : https://www.youtube.com/watch?v=z52eYgaYU9M) 7.2 การแก้ไขหรือสร้างและการจัดเก็บโปรแกรมเอ็นซี มีขั้นตอนดังนี้

- 7.2.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดProgram Run
- 7.2.2 กดปุ่ม Edit G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 521
- 7.2.3 แก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่หรือพิมพ์โปรแกรมใหม่
- 7.2.4 กดปุ่มSave Program

-		
	Edit G-Code	Rewind Ctrl-W
Cycle Start	Recent File	Single BLK Alt-N
SAIL-R>	Close G-Code	Reverse Run
Feed Hold	Load G-Code	
<spc></spc>		Block Delete
	Set Next Line	M1 Optional Stop
Stop	Line: 5	Flood Ctrl-F
<alt-s></alt-s>	Run From Here	Dwell CV Mode
Pose	.+	On/Off Z labilit
Rese	G-Codes	M-Codes +0.000

รูปที่ 5.21 แสดงปุ่มกด Edit G-Code ของชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

8. การควบคุมการทำงานของเครื่องกัดมินิซีเอ็นซี

ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร สำหรับคอนโทรลเลอร์ Mach3 Mill นิยมควบคุมการ ทำงานในโหมด Program Run และใช้การสั่งการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกล ในส่วนควบคุมโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 5.22 โดยมีการใช้งานที่จำเป็นดังนี้

8.1 การใช้งานปุ่ม Cycle Start

ในการเริ่มต้นการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี หลังจากการ Load G-Code และ ทดสอบ โปรแกรมเป็นที่เรียบร้อยแล้วสามารถสั่งการทำงานของโปรแกรมเอ็นซีเพื่อควบคุมให้เครื่องจักรทำงานตามที่ กำหนดไว้ในโปรแกรม โดยการกดปุ่ม Cycle Start เครื่องจักรก็จะเริ่มการทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้จนจบ โปรแกรม หากผู้ใช้งานต้องการสั่งเครื่องจักรทำงานทีละบล็อกคำสั่งสามารถกดปุ่ม Single Block แล้วกดปุ่ม Cycle Start เครื่องจักรกลก็จะทำงานตามคำสั่งที่โปรแกรมกำหนดเฉพาะบรรทัดนั้นๆ

8.2 การใช้งานปุ่ม Feed Hold

การใช้งานปุ่ม Feed Hold จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานชั่วขณะสามารถสั่งให้ เครื่องจักรทำงานต่อจากตำแหน่งที่หยุดอยู่โดยกดปุ่ม Cycle Start

8.3 การใช้งานปุ่ม Stop

การใช้งานปุ่ม Stop จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานและไม่สามารถสั่งให้เครื่องจักร ทำงานต่อได้

8.4 การใช้งานปุ่ม Reset

การใช้งานปุ่ม Reset สำหรับคอนโทรลเลอร์ Mach3 จะทำหน้าที่เหมือนกับสวิตซ์ Emergency Stop หากต้องการใช้งานให้กดปุ่มให้ปุ่มกดไฟแสดงสถานะจะเป็นสีเขียว หากกดอีกครั้งไฟแสดงสถานะจะเป็น สีแดงและจะหยุดการทำงานของคอนโทรลเลอร์

		<u> </u>		
		Edit G-Code	Rewin	d Ctrl-W
	Cycle Start	Recent File	Single	BLK Alt-N
	SAIL-R	Close G-Code	Reve	rse Run
	Feed Hold	Load G-Code		
	<spc></spc>		Block	Delete
		Set Next Line	M1 Opti	onal Stop 📃 💳
	Stop	Line. j	Floor	l Ctrl-F
	Alles	Run From Here	Dwell	CV Mode
\mathbf{n}	Rese	et G-Codes	M-Codes	On/Off Z Inhibit +0.000

รูปที่ 5.22 แสดงปุ่มควบคุมการทำงานของชุดควบคุม Mach3 Mill (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.3 ชุดควบคุม Mach3 Turn

สำหรับชุดควบคุม Mach3 Turn จะมีโหมดการใช้งานหลักเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่อง กลึงอยู่ 2 โหมดหลัก คือ Manual Mode และ Auto Mode ดังแสดงในรูปที่ 5.23



รูปที่ 5.23 แสดงโหมดการควบคุมการทำงานของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : http://www.machsupport.com)

ในการใช้งาน สำหรับชุดควบคุม Mach3 Turn ในโหมด Manual Mode และ Auto Mode โดย Manual Mode สามารถควบคุมการทำงานได้เฉพาะวิธี Jogging และ MDI (Manual Data Input) เท่านั้น หน้าต่างของโหมดควบคุม Manual Mode และ Auto Mode ดังแสดงในรูปที่ 5.24-5.25

AXIS POSITION Stow Jog % Spindle S1 Jog On X +19.0000 ZERO Image asserting Jog Cycle Stow Jog % Strue O Jog Inc. Z +0.0000 ZERO 0.0100 Image asserting Jog Cycle OV % 100 Z Refd / Homed Diameter Mode Regen Finc. 5 Feed MM's/ Rev Dwell Active	
X +19.0000 ZERO Joint argumenting Jog Cycle S True O Jog Inc. Z +0.0000 ZERO 0.0100 S 00 Z Refd / Homed Diameter Mode Regen Tool No. 0 F 6.00 Diverting Extent Ex	
Z +0.0000 ZERO Jog Cycle OV % 100 Z Refd / Homed 0.0100 0.0100 S 0 Colant Finc. 5 Feed MM's/ Rev Dwell Active Diameter Mode Regen Tool No. 0 Feed 6.00 Extern E-Stop	
Z +0.0000 ZERO 0.0100 S 0 Coolant Diameter Mode Regen Tool No. 0 Feed MM's/ Rev Dwell Active	
Coolant Coolant Coolant Finc 5 Feed MM's/ Rev Dwell Active Diameter Mode Regen Tool No. 0 Extern E-Stop	
Finc. 5 Feed MM's/ Rev Dwell Active Diameter Mode Regen Tool No. 0 F 6.00 Extern E-Stop	
Diameter Mode Tool No. 0 F 6.00 Extern E-Stop	
X +0.0000	•
Z +0.0000 Part 20	o
Zero World Set Home ALL	
General Coords. Coords.	
Initialization Macro Called on reset	
	┛
	E

รูปที่ 5.24 แสดงหน้าต่างโหมดการควบคุม Manual Mode ของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)



รูปที่ 5.25 แสดงหน้าต่างโหมดการควบคุม Auto Mode ของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

ส่วนประกอบหลักทั้ง 2 โหมดมีส่วนประกอบสำคัญในการใช้งานดังนี้ **5.3.1 ส่วนแสดงโปรแกรมเอ็นซี** เป็นส่วนที่แสดงตัวของโปรแกรมเอ็นซี ของโปรแกรมที่เรียกใช้งานอยู่ ในขณะนั้น ดังแสดงในรูปที่ 526

G18 G40 G49 G90 G94 G80	^
M3	
G0 X36 Z3	
F0.4	
G0 X20.9157	
G1 X36 Z-7.7713	
G0 Z3	
G0 X16.0326	
G1 X36 Z-11.2582	
G0 Z3	-
C:\Mach3\GCode\ODTaper.tap	

รูปที่ 5.26 แสดงส่วนแสดงโปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.3.2 ส่วนแสดงตำแหน่งโคออร์ดิเนต เป็นส่วนแสดงค่าโคออร์ดิเนตในแนวแกนของตำแหน่งปัจจุบัน ของการตัดเฉือน เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 527



รูปที่ 5.27 แสดงส่วนแสดงตำแหน่งโคออร์ดิเนตของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.3.3 ส่วนแสดงภาพจำลอง เป็นส่วนแสดงภาพจำลองเส้นทางการเดินทูลในขณะทำการตัดเฉือนหรือ ทดสอบโปรแกรมเอ็นซี ดังแสดงในรูปที่ *5*28



รูปที่ 5.28 แสดงส่วนแสดงภาพจำลองของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.3.4 ส่วนควบคุมโปรแกรม เป็นส่วนที่ใช้ ควบคุมการทำงาน ของเครื่องจักร หรือ ควบคุมโปรแกรม เอ็นซี การเรียกใช้และแก้ไขโปรแกรมเอ็นซี เป็นต้น โดยสามารถควบคุมการใช้งานได้ 2 โหมดคือManual Mode และ Auto Mode ดังแสดงในรูปที่ 529-5.30



5.3.5 ส่วนแสดงข้อมูลเงื่อนไขการตัดเฉือน ประกอบไปด้วยข้อมูลที่ใช้ในการตัดเฉือนเช่น อัตราป้อน (Feed Rate) เครื่องมือตัด(Tool Information) ความเร็วรอบเพลาสปินเดิสุSpindle Speed) ดังแสดงในรูปที่ 531



รูปที่ 5.31 แสดงส่วนแสดงข้อมูลเงื่อนไขการตัดเฉือน (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.3.6 ส่วนคำสั่ง MDI (Manual Data Input) เป็นการสั่งให้เครื่องจักรทำงานโดยพิมพ์คำสั่งลงไปใน ช่องป้อนคำสั่งของชุดควบคุมโดยสั่งการทำงานได้ครั้งละหนึ่งบรรทัดคำสั่ดังแสดงในรูปที่ 532



รูปที่ 5.32 แสดงการป้อนคำสั่ง MDI (Manual Data Input) ของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.3. 7 ส่วนคำสั่ง Jogging Control เป็นการควบคุมการเคลื่อนที่ในแนวแกนโดยใช้ปุ่มกด ดังแสดง ในรูปที่ 5.33



รูปที่ 5.33 แสดง Jogging Control ของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.3.8 การใช้งานชุดควบคุม Mach3 Turn กับเครื่องกลึงมินิซีเอ็นซี

การใช้งานชุดควบคุม Mach3 Turn ในการควบคุมการทำงานของเครื่องกลึงมินิซีเอ็นซีมีขั้นตอน การใช้งานดังนี้

1. การเปิดเครื่อง

ในการเตรียมการทำงานจะต้องมีการเปิดการใช้งานคอนโทรลเลอร์และชุดควบคุมเครื่องจักร ที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นมาดังแสดงในรูปที่ 5.34 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 เปิดคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร

1.2 เปิดโปรแกรมคอนโทรลเลอร์ Mach3 Turn

1.3 เปิดสวิตซ์ชุดควบคุมเครื่องจักรในตำแน่ง ON

 1.4 หมุนปุ่ม Emergency Stop ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาซึ่งจะทำให้ปุ่มEmergency Stop จะเด้ง ออกมาไฟแสดงสถานะสีเขียวจะสว่างขึ้นมา



รูปที่ 5.34 แสดงชุดควบคุมเครื่องจักรของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

2. เลือกโหมดการใช้งาน

ผู้ใช้งานสามารถเลือกการใช้งานได้ 2 โหมดการใช้งานคือโหมด Manual Mode และ โหมด Auto Mode

3. การเข้าจุดอ้างอิง (Reference Point)

การเข้าจุดอ้างอิงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำเป็นอย่างแรกในการใช้งานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เพื่อ เซตค่าการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรกล โดยมีวิธีตามแต่ละคอนโทรลเลอร์กำหนด เช่นการกดปุ่มแนวแกนแต่ละแกน ในทิศทางเครื่องหมายบวก หรือการใช้งานปุ่ม Home เป็นต้น สำหรับเครื่องมินิซีเอ็นซีที่ใช้ประกอบการเรียนการ สอนใช้การกดปุ่ม Home ดังแสดงในรูปที่ 5.35



รูปที่ 5.35 แสดงปุ่มใช้งาน Set Home ของชุดควบคุม Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

4. การเข้าจุดศูนย์ขึ้นงาน (Work piece Zero Point)

การเข้าสู่จุดศูนย์ชิ้นงานจะใช้วิธีการเลื่อนทูลหรืออุปกรณ์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการสำหรับ

คอนโทรล Mach3 Turn สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ดังนี้

4.1 การควบคุมที่แป้นพิมพ์ โดยแสดงปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ดังแสดงในรูปที่ 536



รูปที่ 5.36 แสดงตำแหน่งปุ่มกดควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกนและปุ่มเปิดlog (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

4.2 การควบคุมการเคลื่อนที่ โดยเปิดใช้Jogging Control สำหรับ คอนโทรลเลอร์Mach3 Turn สามารถเปิดใช้งานได้โดยการกดปุ่ม Tab บนแป้นคีย์บอร์ด ควบคุมการเคลื่อนที่โดยการกดปุ่มตามแนวแกนและ เครื่องหมายดั**น**สดงในรูปที่ 537



รูปที่ 5.37 แสดงตำแหน่งปุ่มกดควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกนเมื่อเปิดใช้งานJogging Control (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5. การใช้งานคำสั่ง MDI (Manual Data Input)

คำสั่ง MDI จะใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการเก็บข้อมูลไว้ โดยเมื่อ พิมพ์คำสั่งในช่องที่กำหนด แล้ว เครื่องจักรก็จะทำงานตามคำสั่งที่กำหนดทันทีโดยสามารถพิมพ์คำสั่งได้ครั้งละหนึ่งบล็อก (Block) และไม่สามารถ เรียกกลับมาใช้ได้อีก เช่น ต้องการให้ ทูลเคลื่อนที่ออกจากจุดศูนย์ของชิ้นงานด้วยความเร็วสูงสุดไปที่ตำแหน่ง โคออร์ดิเนตแนวแกน X50 แนวแกน Z10 สามารถพิมพ์คำสั่งลงในช่องคำสั่งของโหมด MDI แล้วกดปุ่ม Enter ที่ แป้นพิมพ์เพื่อสั่งให้เครื่องจักรทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 5.38



รูปที่ 5.38 แสดงการป้อนคำสั่งลงในช่องคำสั่งมื่อใช้งานโหมด MDI (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

6. การปรับตั้งค่าชดเชยเครื่องมือตัด (Tools Offset)

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องมือตัด ในงานกลึงจำเป็น จะต้อง ป้อนค่าข้อมูลของเครื่องมือตัด ลงใน ตารางทูล เช่นค่ารัศมีปลายมีดความยาวทูลตลอดจนข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นของเครื่องมือตัดมีขั้นตอนดังนี้

6.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดTool Table

6.2 Tool Table Editor ดังแสดงในรูปที่ 5.39

6.3 พิมพ์ข้อมูลของเครื่องมือตัดลงใน ตามลำดับ Tool Table

Apply

6.4 กดปุ่ม

6.5 กดปุ่ม OK

		Axis Coordina	tes										
Current Tool	X	-2	24.0	060	3	ERO	1	Distar	ice Fror	m Front	to Rea	ar Post	
Front	7		0.5	70	0		1				+	0.0	0000
+O Rear		-	-0.5	010	9	LERC			Jog) On			
Front/Rear	ToolTable												
	Tool	Description	Tip Di	Tip Ra	X Offset	Z Offset	X Wear	Z Wear	Turret	Post	<u> </u>		
Radius	0	Ref. Tool	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		1		
+0.0000		10101	12	0.8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Front			
		Empty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Front			
Direction		Empty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Front			
0		Empty	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	Front			
Turret Deg.		unpty	0,000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000				
+0	All Tool Entr	es are in your default setu	omeasurem	ent units ir	egardless	sf G20/G1	modes.	_	Арріу		ок		Tool Table Editor
	Pa	t Zeroing Coordin	ates										Touch X Touch Z
	x z	+30 +0	.00 .00	00 00	Par Par	t Zerc X t Zerc Z	•						

รูปที่ 5.39 แสดงตารางข้อมูลทูล(Tool Table)

(**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

7. การจำลองเส้นทางการเดินของเครื่องมือตัดบนจอภาพ

เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าโปรแกรมที่เขียนไว้ถูกต้องหรือไม่ สามารถที่จะทำการจำลอง เส้นทางเดินของเครื่องมือตัดก่อนที่จะทำการเดินเครื่องจักรกับชิ้นงานจริงมีขั้นตอนดังนี้

- 7.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Auto
- 7.2 กดปุ่ม Load ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- 7.3 เลือกเปิดโปรแกรมที่จะใช้งาน
- 7.4 กดปุ่ม Open

7.5. ที่ส่วนแสดงภาพจำลองจะแสดงให้เห็นเส้นทางเดินของทูลดังแสดงในรูปที่ 5.40

G18 G40 G49 G90 G94 G80 G95
G18 G40 G49 G90 G94 G80 G95 M3 G0 X37 76
F0.3 G0 X19
G:\TEST\cnc\Turn.tap

รูปที่ 5.40 แสดงเส้นทางจำลองการเดินของทูลเมื่อเปิดโปรแกรมเอ็นซี (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)



รูปที่ 5.42 แสดงปุ่ม Edit G-Code (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

9. การควบคุมการทำงานของเครื่องกลึงมินิซีเอ็นซี

ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร สำหรับคอนโทรลเลอร์ Mach3 Late จะควบคุมการ ทำงานในโหมด Auto และใช้ปุ่ม Cycle ในส่วนควบคุมโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 5.43 โดยมีการใช้งานที่จำเป็น ดังนี้

9.1 การใช้งานปุ่ม Cycle Start

การเริ่มต้นการทำงานหลังจากการ Load G-Code และ ทดสอบโปรแกรมเป็นที่เรียบร้อย แล้วสามารถสั่งการทำงานโดยการกดปุ่ม Cycle Start เครื่องจักรก็จะเริ่มการทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดจน จบโปรแกรม หากผู้ใช้งานต้องการสั่งเครื่องจักรทำงานทีละบรรทัดคำสั่งสามารถกดปุ่ม Single Block แล้วกดปุ่ม Cycle Start ไปเรื่อยๆ

9.2 การใช้งานปุ่ม Feed Hold

การใช้งานปุ่ม Feed Hold จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานชั่วขณะสามารถสั่งให้ เครื่องจักรทำงานต่อจากตำแหน่งที่หยุดอยู่โดยกดปุ่ม Cycle Start

9.3 การใช้งานปุ่ม Stop

การใช้งานปุ่ม Stop จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานและไม่สามารถสั่งให้เครื่องจักร ทำงานต่อได้

9.4 การใช้งานปุ่ม Reset

การใช้งานปุ่ม Reset จะทำหน้าที่เหมือนกับสวิตซ์ Emergency Stop หากต้องการใช้งาน ให้กดปุ่มให้ปุ่มกดแสดงสถานะด้วยไฟสีเขียวหากกดอีกครั้งจะแสดงสถานะด้วยไฟสีแดงและหยุดการทำงานของ คอนโทรลเลอร์



รูปที่ 5.43 แสดงปุ่มควบคุมการทำงานของคอนโทรลเลอร์ Mach3 Turn (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.4 การบำรุงรักษา และการตรวจสอบเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

เครื่องจักรกลซีเอ็นซีเป็นเครื่องจักรกลที่มีเทคโนโลยีสูง และมีความยุ่งยากซับซ้อนในระบบต่างๆ ของ ตัวเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เช่น ระบบกลไกการเคลื่อนที่ตามแนวแกนต่าง ๆ ระบบการเปลี่ยนเครื่องมือตัด แบบ อัตโนมัติ หรือระบบซอฟแวร์ที่ใช้กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ไม่ว่าจะเป็นเครื่องกลึงซีเอ็นซี เครื่องกัดซีเอ็นซี หรือ เครื่องจักรกลซีเอ็นซีชนิดอื่น ๆ นั้น เพื่อให้เครื่องจักรกลซีเอ็นซีสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความ เที่ยงตรงมากที่สุดในการทำงาน หัวใจสำคัญที่สุดก็คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซีอย่างสม่ำเสมอ หลังจากการใช้งานและการใช้งานอย่างถูกวิธี ซึ่งจะต้องเป็นผู้มีความชำนาญและเชี่ยวชาญในเรื่องของการ บำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และระบบกลไกต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล ซีเอ็นซีจะต้องทำอย่างเข้มงวดและสม่ำเสมอตามระยะเวลาของการบำรุงรักษา โดยปฏิบัติวิธีการบำรุงรักษา เชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) ความจำเป็นของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ก็เพื่อป้องกันมิให้ เครื่องจักรกลซีเอ็นซีเกิดความเสียหายก่อนเวลาอันควร เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ค่อนข้างสูงมาก

5.4.1 การทำความสะอาดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

การทำความสะอาดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ควรทำหลังจากผู้ที่ปฏิบัติงานทำงานเสร็จแล้วทันที และ การดูแลรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซีอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกเข้าไปในชิ้นส่วน ที่สำคัญ ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้ ดังแสดงในรูปที่ 5.44



รูปที่ 5.44 แสดงการทำความสะอาดเครื่องจักรกลซีเอ็นซีหลังจากการปฏิบัติงาน (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.4.2 ส่วนประกอบที่ต้องทำความสะอาดของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

ในการทำความสะอาดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะมีอยู่ 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ 5.4.2.1 บริเวณภายนอกตัวของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ซึ่งบริเวณภายนอกของเครื่องจักรกซีเอ็นซี จะต้องมีความสะอาด เรียบร้อยอยู่เสมอ โดยไม่มีคราบน้ำมัน หรือจัดวางเครื่องมือที่จะใช้กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะต้องจัดวางให้เป็นระเบียบ ไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุในการ ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้ ดังแสดงในรูปที่ 5.45



รูปที่ 5.45 แสดงการทำความความสะอาดเครื่องจักรและจัดวางเครื่องมือที่ใช้ให้สะอาดและเป็นระเบียบ (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559) 5.4.2.2 การทำความสะอาด บริเวณส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ซึ่งตัวเครื่อง จักรกลซีเอ็นซีจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญมากมาย ในการทำความสะอาดนั้นจะต้องมีความระมัดระวังเป็น พิเศษเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับชิ้นส่วนประกอบต่างๆของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีจะต้องมีการทำความ สะอาดดังนี้

 บริเวณรางเลื่อน (Slide Way) หลังจากการใช้งานเสร็จแล้ว ควรรีบ ทำความสะอาดโดย การใช้แปรงปัดเศษโลหะออกจากตัวเครื่องจักรกลซีเอ็นซี แล้วใช้ผ้าทำเช็ดทำความสะอาดรางเลื่อหลังจากนั้นให้ ทำการชโลมน้ำมันบริเวณรางเลื่อน ห้ามใช้ลมฉีดเป่าเศษโลหะ ออกจากตัวเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เด็ดขาด เพราะ อาจจะทำให้เศษโลหะเข้าไปอุดตันบริเวณรางเลื่อน ดังแสดงในรูปที่ 5.46



รูปที่ 5.46 แสดงการทำความสะอาดบริเวณรางเลื่อน (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

 บริเวณเพลาสปินเดิลและหัวจับเครื่องมือตัดของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีไม่ให้มีฝุ่นะออง โดย การทำความสะอาดบริเวณเพลาและหัวจับ เสร็จแล้วทำการชโลมน้ำมัน ดังแสดงในรูปที่47



รูปที่ 5.47 แสดงการทำความสะอาดบริเวณเพลาและหัวจับเครื่องมือตัด (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559) ระบบส่งกำลังของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ถ้าเป็น ระบบสายพาน ควรตรวจสอบอายุ ของ สายพาน เมื่อถึงเวลาเปลี่ยนให้เปลี่ยนสายพานทันฬิหากเป็นระบบเฟือง ในการส่งกำลัง ให้ตรวจสอบสารหล่อลื่น ที่ใช้ในระบบส่งกำลัง ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีอย่าให้ขาด โดยให้สารหล่อลื่นมีอยู่ ตลอดเวลาก่อน และหลังจาก การใช้งานทุกครั้ง

 บริเวณป้อมมีด ในการทำความสะอาดไม่ควรให้มีฝุ่นละอองหรือคราบน้ำมันจะทำให้การ จับยึดเครื่องมือตัด กับชุดป้อมมีดไม่แน่นสนิท อาจจะทำให้เกิดความเสียหายและอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานได้อรใช้ แปรงปัดเศษและผ้าแห้งเช็ดก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 5.48



รูปที่ 5.48 แสดงการทำความสะอาดบริเวณป้อมมีด (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5. ตรวจสอบระบบการเคลื่อนที่และจุดหล่อลื่นต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี โดยบริเวณ ที่มีการเคลื่อนที่ เช่น ข้อต่อน้ำมันหล่อลื่นต่าง ๆ ของรางเลื่อน

6. ตรวจเช็คระบบไฟฟ้า และทำความสะอ**าด**ริเวณแผงควบคุมระบบไฟฟ้าและชุดควบคุมการ ทำงานของเครื่องจักให้มีความสะอาดและพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

7.บริเวณแกนบอลล์สกรู ให้ทำความสะอาดให้ปราศจากเศษโลหะและฝุ่นละอองหลังจากนั้น ให้ชโลมน้ำมันหล่อลื่นดังแสดงในรูปที่5.49



ร**ูปที่ 5.49** แสดงการทำความสะอาดบริเวณแกนบอลล์สกรู (**ที่มา** : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559) 8. ชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร ให้ทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นละออง

5.4.3 การบำรุงรักษาตามระยะเวลา

การบำรุงรักษาตามระยะเวลาของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติ วิธีการบำรุงรักษา เชิงป้องกัน ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางตัวอย่างการปฏิบัติวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM)

ຮະຍະເວລວ	ลักษณะการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน					
9000099U 1	(Preventive Maintenance : PM)					
	1. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น และระดับน้ำมันหล่อเย็น					
ประจำวัน	2. ชโลมน้ำมันบริเวณหัวจับ และบริเวณป้อมมืดหลังจากการใช้งาน					
(Daily)	3. ทำความสะอาดบริเวณรางเลื่อนบริเวณที่จับยึดเครื่องมือตัด และบริเวณที่ลำเลียง					
	เศษโลหะ หลังจาการใช้งาน					
ประจำสัปดาห์	1. ตรวจสอบระดับแรงดันของลม ระดับน้ำมันหล่อลื่น และระดับน้ำมันไฮดรอลิค					
(Weekly)	2. ทำความสะอาดบริเวณโต๊ะงาน และบริเวณรางเลื่อน					
ประจำเดือน	1. ตรวจสอบสภาพช่องทางระบายน้ำหล่อเย็น					
(Monthly)	2. ทำความสะอาดอุปกรณ์ภายนอกของส่วนต่างๆของเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี					
ประจำปี (Annually)	1. เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น และทำความสะอาดถังหล่อเย็น					
	2. ตรวจสอบสาข้อต่อต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เช่น สายต่อ Interface Cable					
	และข้อต่อข้อมูลที่เข้ากับเครื่องซีเอ็นซี					
	3. ตรวจสอบเซอร์โวมอเตอร์แกนการเคลื่อนที่ต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี					
	4. ตรวจเช็คระดับน้ำมันเกียร์ และทำการเติมน้ำมันเกียร์ในระบบต่าง ๆ ของ					
	เครื่องจักรกลซีเอ็นซีให้อยู่ในระดับมาตรฐาน					
	5. ตรวจระบบควบคุมต่าง ๆ และระบบคอมพิวเตอร์ของเครื่อง					

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5

ตอนที่1.

ตอนที่2

คำสั่ง จงเติมคำตอบให้สมบูรณ์

4. จงลำดับขั้นตอนการเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Mill ให้ถูกต้อง

ก. กดปุ่มOpen

- ข. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดProgram Run
- ค. เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจาmolder หน่วยความจำจากคอมพิวเตอร์
- ง. กดปุ่ม Load G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

5. จงลำดับขั้นตอนการแก้ไขหรือพิมพ์โปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Mill ให้ถูกต้อง

ก. กดปุ่ม Edit G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

ข. กดปุ่ม Save Program

ค. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดProgram Run

ง. แก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่หรือพิมพ์โปรแกรมใหม่

6. จงลำดับขั้นตอนการเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ให้ถูกต้อง

ก. กดปุ่ม Open

ข. เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจาก Folder หน่วยความจำคอมพิวเตอร์

ค. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดAuto

ง. กดปุ่ม Load ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

7. จงลำดับขั้นตอนการแก้ไขหรือพิมพ์โปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn ให้ถูกต้อง

- ก. กดปุ่ม Cycle ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ข. กดปุ่ม Edit ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ค. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดAuto

ง. พิมพ์โปรแกรมใหม่หรือแก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่

จ. กดปุ่ม Save Program

8. จงอธิบายการใช้งานปุ่มควบคุมโปรแกรมการทำง**ขอ**งชุดควบคุม Mach3 Mill ต่อไปนี้





9. จงอธิบายการใช้งานปุ่มควบคุมโปรแกรมการทำง**ขอ**งชุดควบคุม Mach3 Turn ต่อไปนี้

.....

แบบเฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5

ตอนที่1.

. . . .

. . . .

. . . .

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย × หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- 🗸1. ชุดควบคุมความเร็วรอบเพลาสปีนเดิลเป็นส่วนประกอบหนึ่งของชุดควบคุม
 - 🗸2. โหมด Program Run เป็นโหมดควบคุมหลักของชุดควบคุม Mach 3 Mill
 - 🗙....3. โหมด Manual ของชุดควบคุม Mach 3 Turn เป็นโหมดควบคุมหลักในการใช้งาน
 - 🗙4. การเปิดโปรแกรมที่มีอยู่ของชุดควบคุม Mach3 Mill ต้องเปิดใช้งานในโหมด MDI
 - 🗸5. การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุ**ม**ach3 Millต้องเปิดใช้งานในโหม®rogram Run
 - 🗙6. การเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ต้องเปิดใช้งานโหมด Jog
 - ×....7. การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn ต้องเปิดใช้งานโหมด Manual
 - ✓....8. การหยุดโปรแกรมด้วยปุ่ม∓eed Hold สามารถทำงานต่อด้วยการกดปุ่มิycle Start
 - 🗙9. หากต้องการหยุดการทำงานของโปรแกรมให้กดปุ่ม Cycle Start

.... 🗸10. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน Preventive Maintenance: PM) คือวิธีป้องกันความเสียหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องก่อนเวลาอันควร

ตอนที่2

คำสั่ง จงเติมคำตอบให้สมบูรณ์

1. จงบอกส่วนประกอบหลักสำคัญของชุดควบคุมมาอย่างน้อย 5 ส่วน

- 1.1 จอภาพ
- 1.2 ชุดป้อนตัวอักษรและตัวเลข
- 1.3 ชุดควบคุมความเร็วรอบ
- 1.4 ชุดควบคุมการทำงานของโปรแกรม
- 1.5 และชุดควบคุมการเคลื่อนที่ในแนวแกน

2. จงบอกโหมดการใช้งานหลักที่จำเป็น 4 โหมดของชุดควบคุม Mach3 Mill

- 2.1 โหมด Program Run
- 2.2 โหมด MDI (Manual Data Input)
- 2.3 โหมด Tool Path
- 2.4 โหมด Offsets

3. จงบอกโหมดการใช้งานหลัก 2 โหมดของชุดควบคุม Mach3 Turn

- 3.1 โหมด Manual
- 3.2 โหมด Auto

4. จงลำดับขั้นตอนการเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Mill ให้ถูกต้อง

- ก. กดปุ่มOpen
- ข. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมศProgram Run
- ค. เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจาffolder หน่วยความจำจากคอมพิวเตอร์
- ง. กดปุ่ม Load G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

้ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องคือ 1....<mark>ข</mark>.....2.....ง.....3.....ค.....4.....ก.....

5. จงลำดับขั้นตอนการแก้ไขหรือพิมพ์โปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Mill ให้ถูกต้อง

- ก. กดปุ่ม Edit G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ข. กดปุ่ม Save Program
- ค. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดProgram Run
- แก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่หรือพิมพ์โปรแกรมใหม่

ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องคือ 1....ค.....2.....ก...... 3.....ง.....4.....ข.....

6. จงลำดับขั้นตอนการเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ให้ถูกต้อง

- ก. กดปุ่ม Open
- ข. เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจาก Folder หน่วยความจำคอมพิวเตอร์
- ค. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดAuto
 - ง. กดปุ่ม Load ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องคือ 1....<mark>ค.....2.....ง.....3.....ข.</mark>....4.....ก.....

7. จงลำดับขั้นตอนการแก้ไขหรือพิมพ์โปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn ให้ถูกต้อง

- ก. กดปุ่ม Cycle ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ข. กดปุ่ม Edit ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ค. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดAuto
- พิมพ์โปรแกรมใหม่หรือแก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่
- จ. กดปุ่ม Save Program

ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องคือ 1....ค.....2.....ก.....3.....ข.....4.....ง.....5.....จ.....

8. จงอธิบายการใช้งานปุ่มควบคุมโปรแกรมการทำง**ซอ**งชุดควบคุม Mach3 Mill ต่อไปนี้

8.1 **Sector Start** ปุ่ม Cycle Start งานกัดใช้สั่งการทำงานของโปรแกรมเอ็นซีเพื่อควบคุมให้ เครื่องจักรทำงานตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรม



Feed Hold ใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานชั่วขณะสามารถสั่งให้

เครื่องจักรทำงานต่อจากตำแหน่งที่หยุดอยู่โดยกดปุ่ม Cycle Start



ปุ่ม Stop งานกัด ใช้ในกรณี ที่ต้องการหยุดการทำงาน ของโปรแกรม และไม่ 1ด้

8.4 **Reset** ปุ่ม Reset งานกัด ทำหน้าที่เหมือนกับสวิตซ์ Emergency Stop หากต้องการ

ใช้งาน ให้กดปุ่มให้ปุ่มกด ไฟแสดงสถานะจะเป็นสีเขียว หากกดอีกครั้ง ไฟแสดงสถานะจะเป็นสีแดง และจะหยุด การทำงานของคอนโทรลเลอร์

9. จงอธิบายการใช้งานปุ่มควบคุมโปรแกรมการทำง**าน**องชุดควบคุม Mach3 Turn ต่อไปนี้

9.1 __________ ปุ่ม Cycle Start ใช้สั่งการทำงาน ของโปรแกรมเอ็นซี เพื่อควบคุมให้ เครื่องจักรทำงาน ตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรม

9.2 **Feed Hold ใช้ในกรณีที่ ต้องการหยุดการทำงานชั่วขณะ สามารถสั่ง ให้เครื่องจักร** ทำงานต่อจากตำแหน่งที่หยุดอยู่โดยกดปุ่ม Cycle Start

9.3 งุ่ม Stop งานกลึง ใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานของโปรแกรม และไม่สามารถ สั่งให้เครื่องจักรทำงานต่อได้

9.4 **RESET** ปุ่ม Reset งานกลึงทำหน้าที่เหมือนกับสวิตซ์ Emergency Stop หากต้องการใช้งาน ให้กดปุ่มให้ปุ่มกดไฟแสดงสถานะจะเป็นสีเขียว หากกดอีกครั้งไฟแสดงสถานะจะเป็นสีแดงและจะหยุดการ ทำงานของคอนโทรลเลอร์

10. จงอธิบายความจำเป็นของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) มาพอเข้าใจ

ความจำเป็นของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) เป็นการบำรุงดูแล เครื่องจักรกสพื่อป้องกันมิให้เครื่องจักรกลซีเอ็นซีเกิดความเสียหาย ก่อนเวลาอันควร เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการ ซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลซีเอ็นซีค่อนข้างสูง