

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 กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 5.4 การบำรุงรักษา และการตรวจสอบเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

สาระสำคัญ

ในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้และได้รับการฝึกอบรมการใช้งานจนมีความชำนาญเกี่ยวกับส่วนต่างๆของชุดควบคุมที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เพื่อให้สามารถใช้งานได้ถูกต้อง ไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ซึ่ง ชุดควบคุมที่นำมาแสดงเป็นตัวอย่างนี้ เป็นคอนโทรลเลอร์Mach 3 สำหรับควบคุมเครื่องกัดและเครื่องกลึงมินิซีเอ็นซีที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังมีชุดคอนโทรลเลอร์แบบต่าง ๆ อาจมีรูปร่างคล้ายคลึงกัน และปุ่มควบคุมการทำงานคล้าย ๆ กัน ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาจากคู่มือการใช้เครื่องจักรกลซีเอ็นซีจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อให้เครื่องจักรกลซีเอ็นซี สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเที่ยงตรงมากที่สุด ในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี หัวใจสำคัญก็คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซีอย่างสม่ำเสมอหลังการใช้งานอย่างถูกวิธี

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจส่วนประกอบหลักของชุดควบคุม
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจโหมดการใช้งานหลักของชุดควบคุม Mach 3 Mill
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจโหมดการใช้งานหลักของชุดควบคุม Mach 3 Turn
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ขั้นตอนการเรียกโปรแกรม และการแก้ไขโปรแกรมชุดควบคุมMach 3 Mill
5. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการเรียกโปรแกรม และการแก้ไขโปรแกรมชุดควบคุมMach3 Turn
6. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ การใช้งานปุ่มควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีของชุดควบคุม Mach 3 Mill
7. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ การใช้งานปุ่มควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีของ ชุดควบคุม Mach 3 Turn
8. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

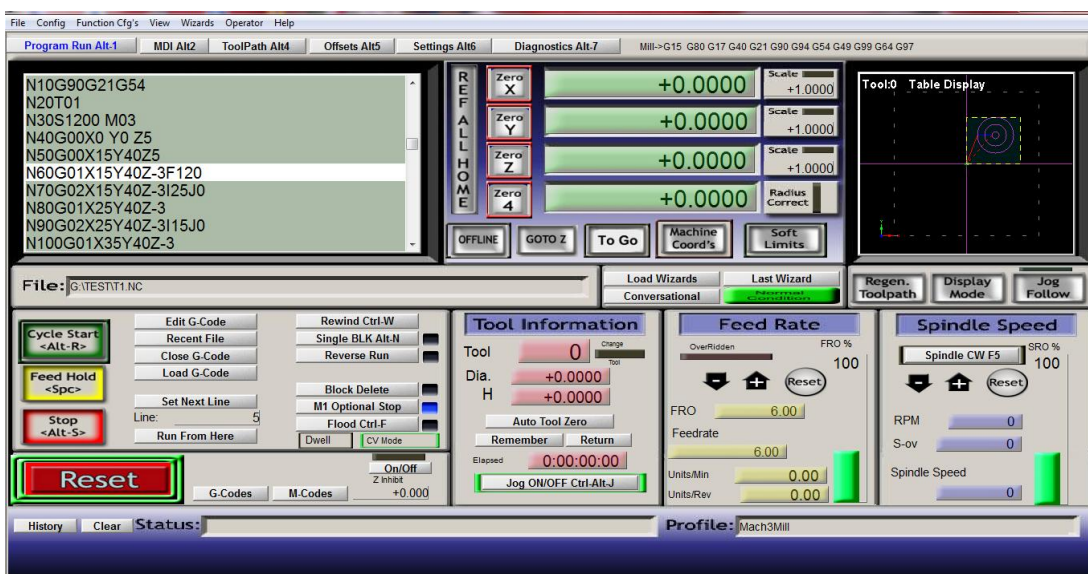
จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาหน่วยที่ 5 จบแล้วนักศึกษาสามารถ

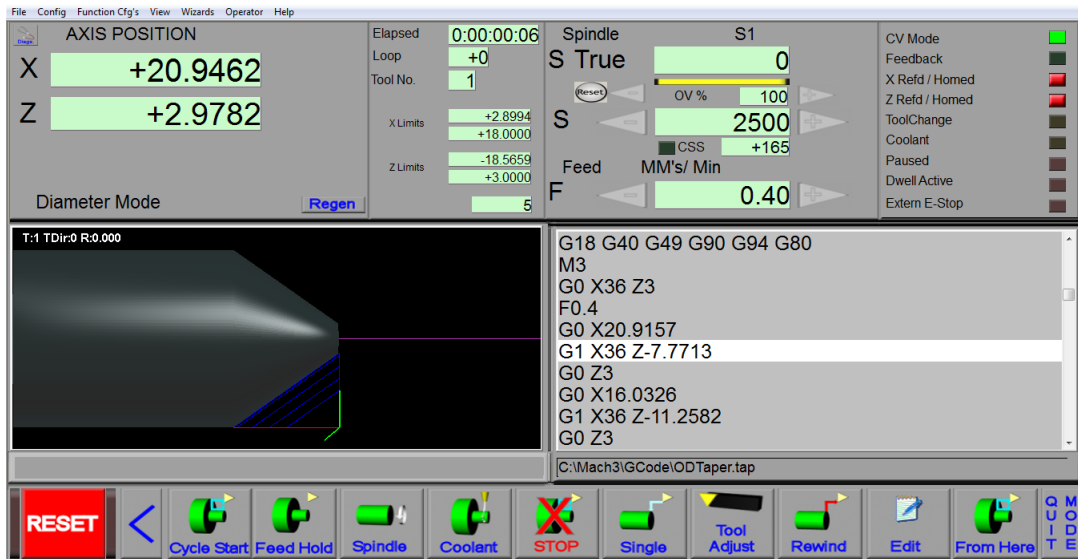
1. บอกส่วนประกอบหลักของชุดควบคุมได้ถูกต้อง
2. . บอกโหมดการใช้งานหลักของชุดควบคุม Mach 3 Mill ได้ถูกต้อง
3. บอกโหมดการใช้งานหลักของชุดควบคุม Mach 3 Turn ได้ถูกต้อง
4. บอกขั้นตอนการเรียกโปรแกรมและการแก้ไขโปรแกรมของชุดควบคุม Mach 3 Mill ได้ถูกต้อง
5. บอกขั้นตอนการเรียกโปรแกรมและการแก้ไขโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3Turn ได้ถูกต้อง
6. อธิบายการใช้งาน ปุ่มควบคุมการทำงาน ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ของชุดควบคุม Mach 3 Mill ได้ถูกต้อง
7. อธิบายการใช้งาน ปุ่มควบคุมการทำงาน ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีของ ชุดควบคุม Mach 3 Turn ได้ถูกต้อง
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



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



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

5.2 ชุดควบคุม Mach3 Mill

สำหรับชุดควบคุม Mach3 Mill จะมีโหมดการใช้งานหลักเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกล ดังแสดงในรูปที่ 5.3

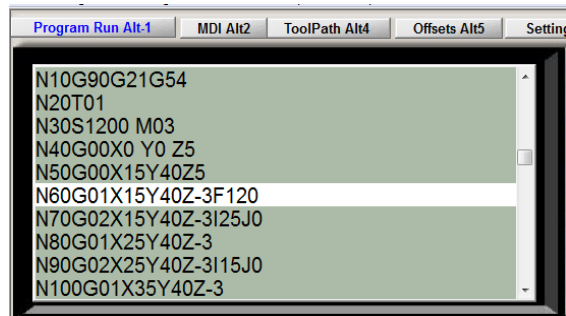


รูปที่ 5.3 แสดงโหมดการใช้งานของชุดควบคุม Mach3 Mill
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

โดยในแต่ละโหมดการใช้งานจะมีทั้งส่วนควบคุมโปรแกรม ส่วนควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกน ส่วนปรับตั้งค่าต่างๆของระบบควบคุมเป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะโหมดที่จำเป็นต่อการใช้งาน เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรดังต่อไปนี้

5.2.1 โหมด Program Run เป็นโหมดควบคุม การทำงาน ของโปรแกรม ในการใช้งาน จะใช้เป็นโหมดใช้งานหลักของการทำงาน จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญในการใช้งานดังนี้

5.2.1.1 ส่วนแสดงโปรแกรมเอ็นซี เป็นส่วนที่แสดงตัวโปรแกรมเอ็นซีที่เรียกใช้งานอยู่ขณะนั้น ซึ่งประกอบไปด้วย บล็อกคำสั่งต่างๆ เพื่อสั่งให้เครื่องจักรกล ทำการตัดเฉือนชิ้นงานตามที่แบบงานกำหนด ดังแสดงในรูปที่ 5.4



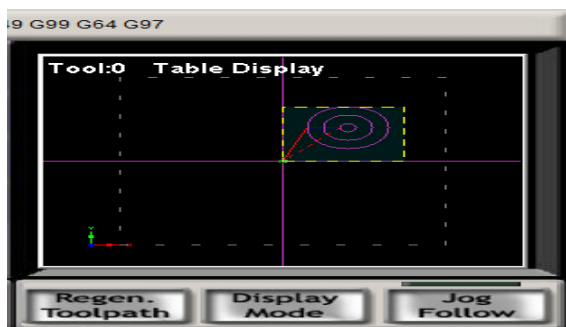
รูปที่ 5.4 แสดงส่วนแสดงโปรแกรมเอ็นซีของโหมด Program Run
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.2.1. 2 ส่วนแสดงตำแหน่งโคออร์ดิเนตเป็นส่วนที่ใช้แสดงค่าโคออร์ดิเนตในแนวแกนของเครื่องจักร สเกลย่อ ขยายชิ้นงาน และใช้แสดงตำแหน่งปัจจุบันของการตัดเฉือน เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 55



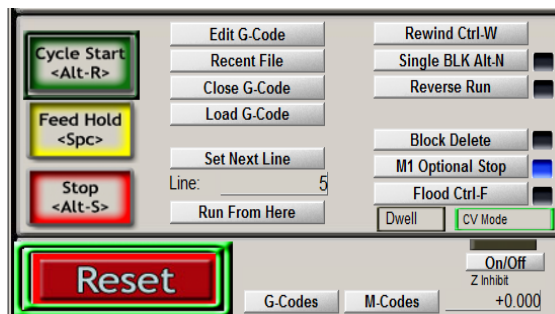
รูปที่ 5.5 แสดงส่วนแสดงตำแหน่งโคออร์ดิเนตของโหมด Program Run
(ที่มา : <http://www.scribd.com>)

5.2.1.3 ส่วนแสดงภาพจำลอง เป็นส่วนแสดงภาพจำลองการตัดเฉือนชิ้นงานในขณะที่ทำการตัดเฉือน หรือทดสอบโปรแกรมเอ็นซี ดังแสดงในรูปที่ 56



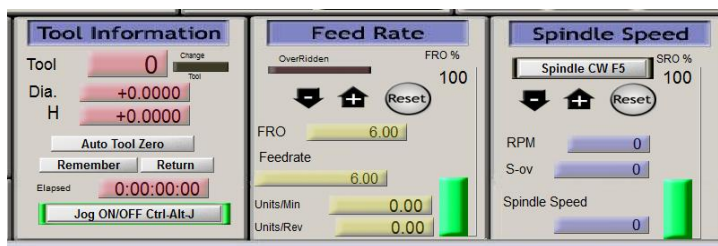
รูปที่ 5.6 แสดงส่วนแสดงภาพจำลองของโหมด Program Run
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.2.1.4 ส่วนควบคุมโปรแกรม เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานของโปรแกรมเอ็นซีเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักร การเรียกใช้และแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีเป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 5.7



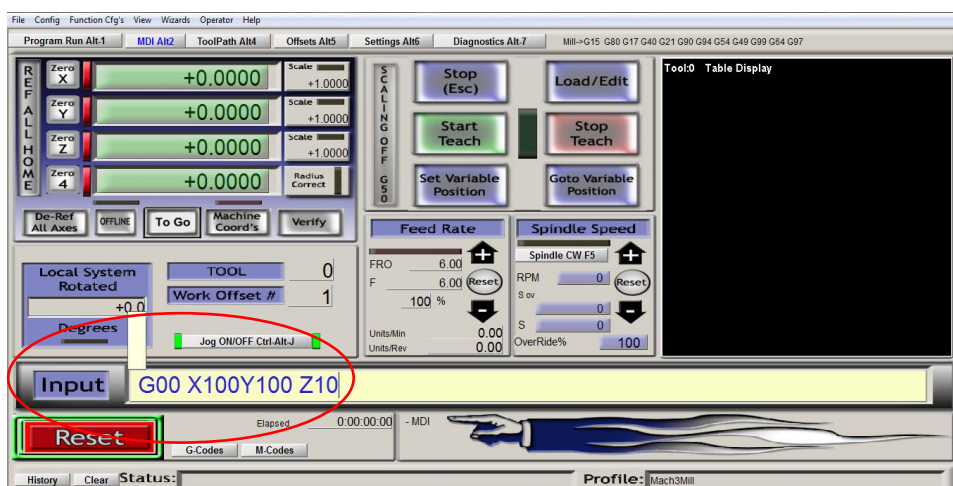
รูปที่ 5.7 แสดงส่วนควบคุมโปรแกรมของโหมด Program Run
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

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



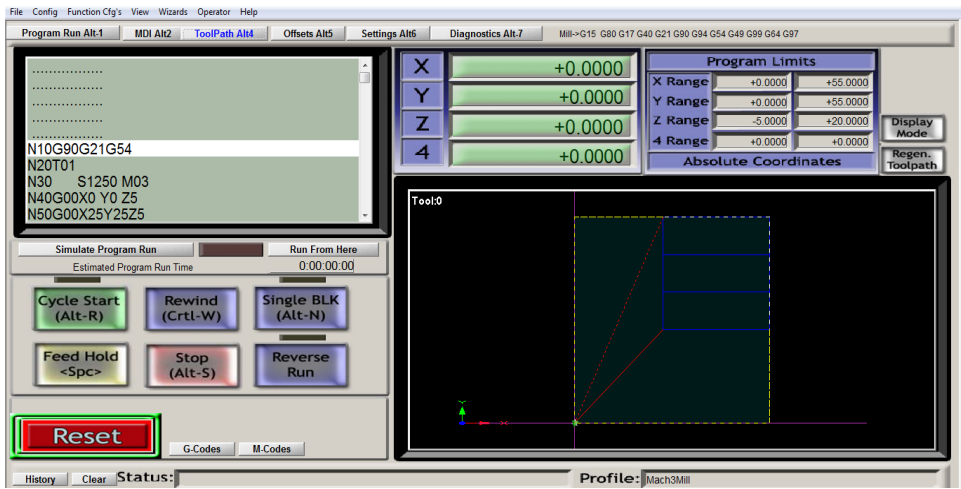
รูปที่ 5.8 แสดงส่วนข้อมูลเงื่อนไขการตัดเฉือนของโหมด Program Run
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.2.2 โหมด MDI (Manual Data Input) เป็นโหมดการสั่งให้เครื่องจักรทำงาน โดยพิมพ์คำสั่งลงไป ในช่อง Input ของชุดควบคุมโดยสั่งการทำงานได้ครั้งละหนึ่งบรรทัดโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 5.9



รูปที่ 5.9 แสดงโหมด MDI (Manual Data Input) ของชุดควบคุม Mach3 Mill
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.2.3 โหมด Tool Path เป็นโหมดที่ใช้สำหรับแสดงภาพจำลองเส้นทางเดินทูล ขณะทำการทดสอบเส้นทางเดินของเครื่องมือตัด หรือตัดเฉือนชิ้นงานดังแสดงในรูปที่ 5.10



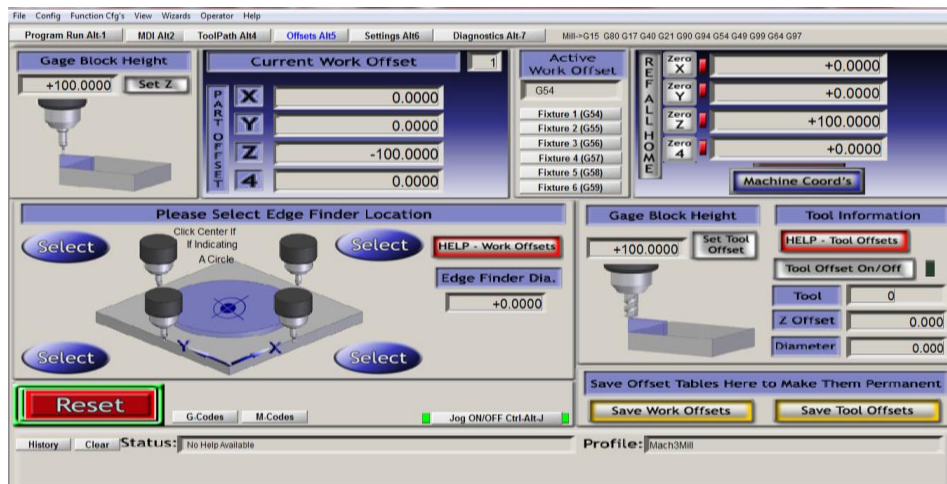
รูปที่ 5.10 แสดงโหมด Tool Path ของชุดควบคุม Mach3 Mill (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.2.4 โหมด Jogging Control เป็นโหมดควบคุมความเร็วการเคลื่อนที่ในแนวแกนโดยใช้ปุ่มกดโดยสามารถปรับค่าความเร็วของการเคลื่อนที่ได้ดังแสดงในรูปที่ 5.11



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

5.2.5 โหมด Offsets เป็นส่วนตั้งค่าต่างๆของเครื่องมือตัด การกำหนดจุดศูนย์ชิ้นงานและจุดอ้างอิงต่างๆ เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 5.12



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

5.2.6 การใช้งานชุดควบคุม Mach3 Mill กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

การใช้งานชุดควบคุม Mach3 ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรมีขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1. การเปิดเครื่อง

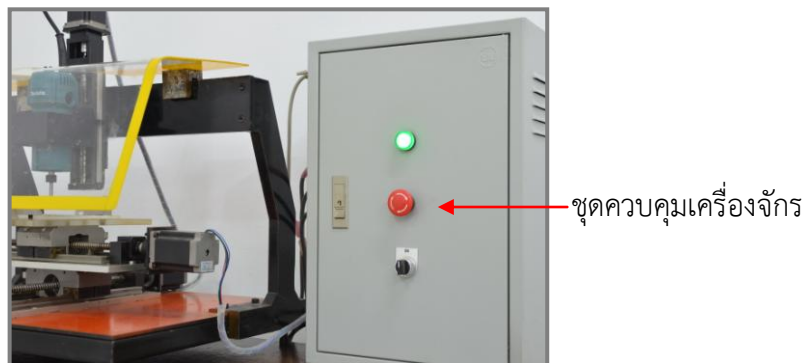
ในการเตรียมการทำงานจะต้องมีการเปิดการใช้งานคอนโทรลเลอร์และชุดควบคุมเครื่องจักรที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นมา ดังแสดงในรูปที่ 5.13 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 เปิดคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร

1.2 เปิดโปรแกรมคอนโทรลเลอร์ Mach3 Mill

1.3 เปิดสวิตซ์ชุดควบคุมเครื่องจักรในตำแหน่ง ON

1.4 หมุนปุ่ม Emergency Stop ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาซึ่งจะทำให้ปุ่ม Emergency Stop จะเต็งออกมาไฟแสดงสถานะสีเขียวจะสว่างขึ้น



รูปที่ 5.13 แสดงชุดควบคุมเครื่องจักรของชุดควบคุม Mach3 Mill
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

2. การเข้าจุดอ้างอิง (Reference Point)

การเข้าจุดอ้างอิง เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำเป็นอย่างแรกในการใช้งานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เพื่อตั้งค่าการเคลื่อนที่ ของเครื่องจักรกล โดยมีวิธี ตามแต่ละคอนโทรลเลอร์กำหนดไว้ เช่น การกดปุ่มแนวแกน แต่ละแกนในทิศทาง เครื่องหมาย บวก หรือการเลือกใช้งาน ปุ่มHome หรือการกดปุ่ม Reference All Home เป็นต้น สำหรับเครื่องมินิซีเอ็นซีที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนใช้การกดปุ่ม Reference All Home ดังแสดงในรูปที่ 5.14



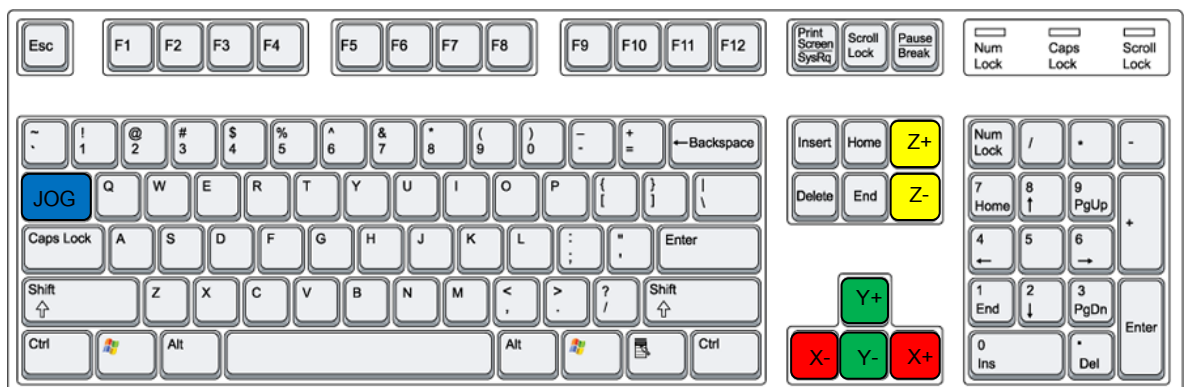
รูปที่ 5.14 แสดงปุ่มใช้งาน Reference All Home ของชุดควบคุม Mach3 Mill

(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

3. การเข้าตั้งค่าจุดศูนย์ชิ้นงาน (Work piece Zero Point)

การเข้าสู่จุดศูนย์ชิ้นงานจะใช้วิธีการเคลื่อนที่ทูลหรืออุปกรณ์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการเพื่อกำหนดกำหนดเป็นจุดศูนย์ชิ้นงาน สำหรับคอนโทรล Mach3 Mill สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ดังนี้

3.1 การควบคุมที่แป้นพิมพ์ โดยมีปุ่ม ควบคุมการเคลื่อนที่ ของแกน และปุ่มเปิดการใช้งานโหมด Jogging Control ดังแสดงในรูปที่ 5.15



รูปที่ 5.15 แสดงตำแหน่งปุ่มกดควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกนและปุ่มเปิด Jogging Control

(ที่มา : [http:// panmaneecnc.blogspot.com](http://panmaneecnc.blogspot.com))

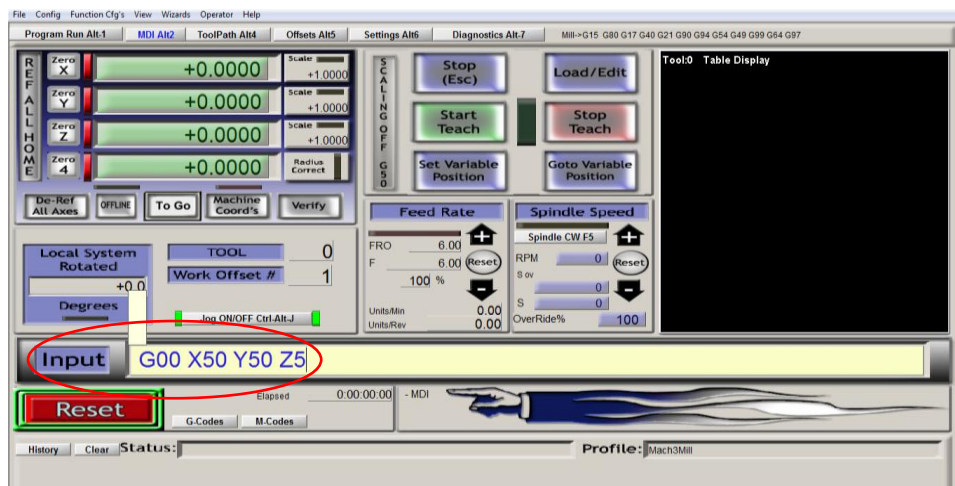
3.2 การควบคุมการเคลื่อนที่โดยเปิดใช้งานโหมด Jogging Control สำหรับคอนโทรลเลอร์ Mach 3 Mill สามารถเปิดใช้งานได้โดยการกดปุ่ม Tab บนแป้นคีย์บอร์ด โดยสามารถตั้งค่า ความเร็ว ของการเคลื่อนที่ได้ ในช่อง Slow Jog Rate และควบคุมการเคลื่อนที่โดยการกดปุ่มตามแนวแกนและเครื่องหมายดังในรูปที่ 5.16



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

4. การใช้งานโหมด MDI (Manual Data Input)

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

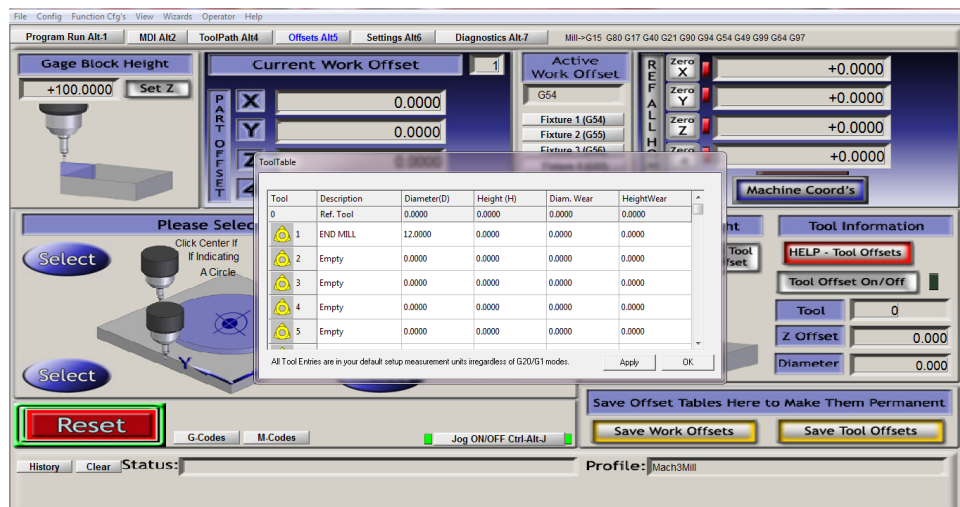


รูปที่ 5.17 แสดงการพิมพ์คำสั่งลงในช่อง Input เมื่อใช้งานโหมด MDI (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5. การปรับตั้งค่าชดเชยเครื่องมือตัด (Tools Offset)

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องมือตัดมากกว่า 1 ตัวหรือมีการใช้งานคำสั่งชดเชยรัศมีทูล จะต้องมีการตั้งค่ารัศมี และความยาว ของเครื่องมือตัด มีขั้นตอนดังนี้

- 5.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดOffsets
- 5.2 กดปุ่มSave Tool Offsets ดังแสดงในรูปที่ 5.18
- 5.3 พิมพ์ข้อมูลของเครื่องมือตัดลงใน Tool Table
- 5.4 กดปุ่มApply
- 5.5 กดปุ่ม OK

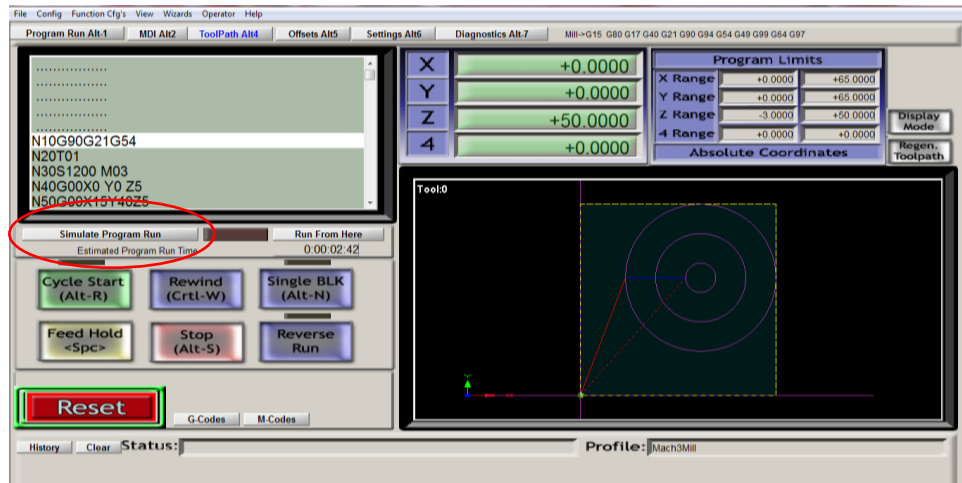


รูปที่ 5.18 แสดงตารางข้อมูลทูล (Tool Table) ในโหมด Offsets
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

6. การจำลองเส้นทางเดินของเครื่องมือตัดบนจอภาพ

เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าโปรแกรมที่เขียนไว้ถูกต้องหรือไม่ สามารถที่จะทำการจำลองเส้นทางเดินของเครื่องมือตัดก่อนที่จะทำการเดินเครื่องจักรกับชิ้นงานจริงมีขั้นตอนดังนี้

- 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

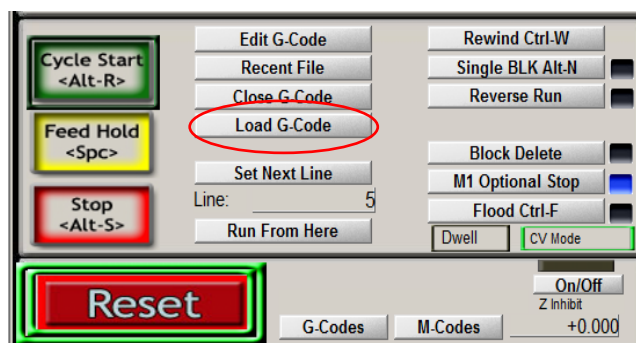


รูปที่ 5.19 แสดงปุ่ม Simulate Program Run ในโหมด Tool Path
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

7. การเปิดโปรแกรม การแก้ไข และการจัดเก็บโปรแกรมเอ็นซี

7.1 การเปิดโปรแกรมที่มีอยู่มาใช้งาน มีขั้นตอนดังนี้

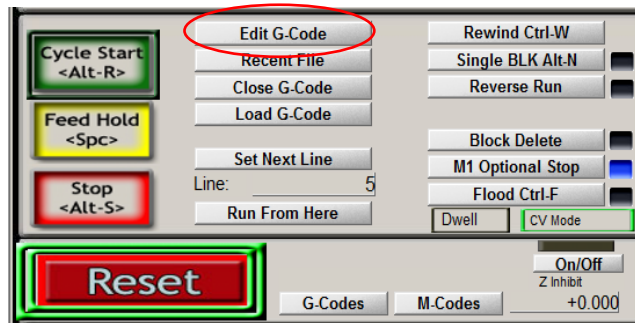
- 7.1.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดProgram Run
- 7.1.2 กดปุ่ม Load G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 5.20
- 7.1.3 เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจากโฟลเดอร์ หน่วยความจำจากคอมพิวเตอร์
- 7.1.4 กดปุ่มOpen



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 5.21
- 7.2.3 แก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่หรือพิมพ์โปรแกรมใหม่
- 7.2.4 กดปุ่มSave Program



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

8. การควบคุมการทำงานของเครื่องกัดมินิซีเอ็นซี

ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร สำหรับคอนโทรลเลอร์ Mach3 Mill นิยมควบคุมการทำงานในโหมด Program Run และใช้การสั่งการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกล ในส่วนควบคุมโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 5.22 โดยมีการใช้งานที่จำเป็นดังนี้

8.1 การใช้งานปุ่ม Cycle Start

ในการเริ่มต้นการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี หลังจากการ Load G-Code และ ทดสอบโปรแกรมเป็นที่เรียบร้อยแล้วสามารถสั่งการทำงานของโปรแกรมเอ็นซีเพื่อควบคุมให้เครื่องจักรทำงานตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรม โดยการกดปุ่ม Cycle Start เครื่องจักรก็จะเริ่มการทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้จนจบโปรแกรม หากผู้ใช้งานต้องการสั่งเครื่องจักรทำงานทีละบล็อกคำสั่งสามารถกดปุ่ม Single Block แล้วกดปุ่ม Cycle Start เครื่องจักรกลก็จะทำงานตามคำสั่งที่โปรแกรมกำหนดเฉพาะบรรทัดนั้นๆ

8.2 การใช้งานปุ่ม Feed Hold

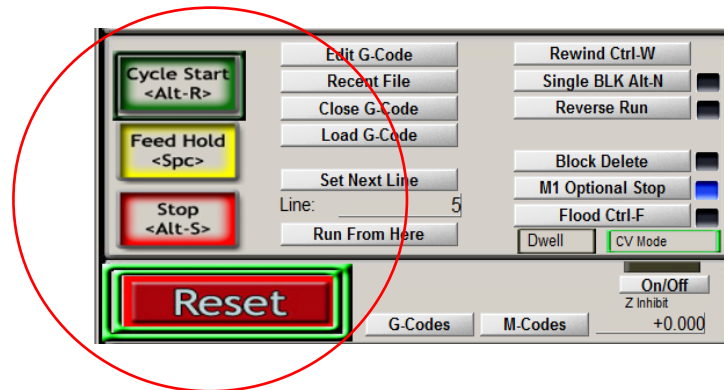
การใช้งานปุ่ม Feed Hold จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานชั่วคราวสามารถสั่งให้เครื่องจักรทำงานต่อจากตำแหน่งที่หยุดอยู่โดยกดปุ่ม Cycle Start

8.3 การใช้งานปุ่ม Stop

การใช้งานปุ่ม Stop จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานและไม่สามารถสั่งให้เครื่องจักรทำงานต่อได้

8.4 การใช้งานปุ่ม Reset

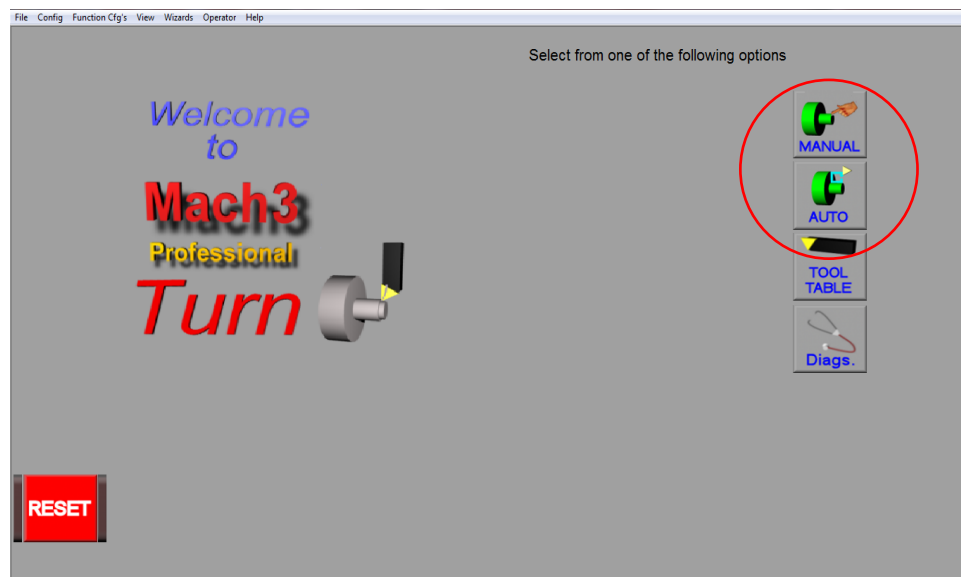
การใช้งานปุ่ม Reset สำหรับคอนโทรลเลอร์ Mach3 จะทำหน้าที่เหมือนกับสวิตช์ Emergency Stop หากต้องการใช้งานให้กดปุ่มให้ปุ่มกดไฟแสดงสถานะจะเป็นสีเขียว หากกดอีกครั้งไฟแสดงสถานะจะเป็นสีแดงและจะหยุดการทำงานของคอนโทรลเลอร์



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

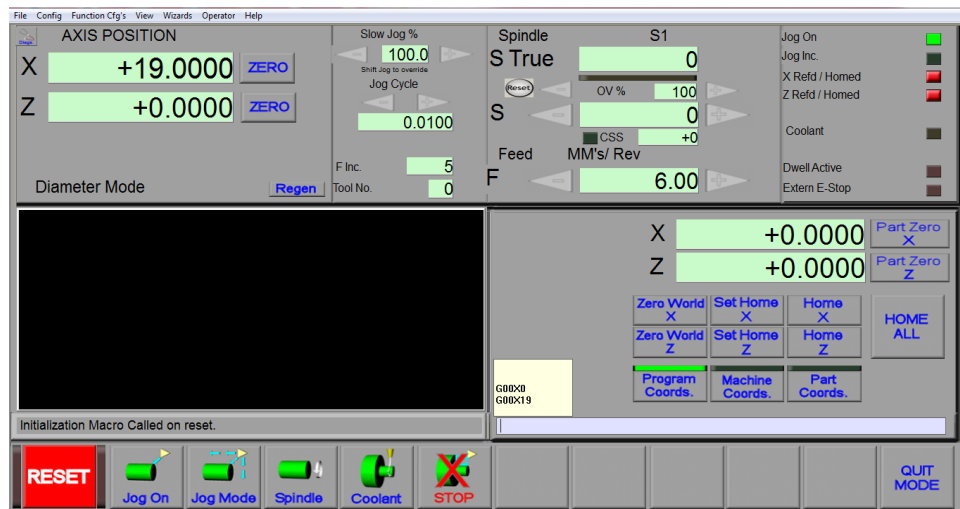
5.3 ชุดควบคุม Mach3 Turn

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

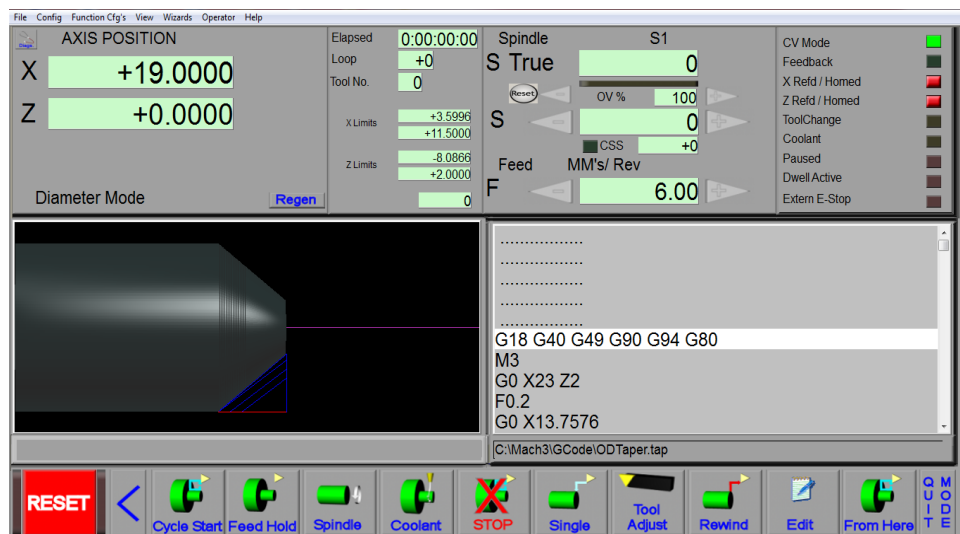


รูปที่ 5.23 แสดงโหมดการควบคุมการทำงานของชุดควบคุม Mach3 Turn
(ที่มา : <http://www.machsupport.com>)

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



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



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

ส่วนประกอบหลักทั้ง 2 โหมดมีส่วนประกอบสำคัญในการใช้งานดังนี้

5.3.1 ส่วนแสดงโปรแกรมเอ็นซี เป็นส่วนที่แสดงตัวของโปรแกรมเอ็นซี ของโปรแกรมที่เรียกใช้งานอยู่ในขณะนั้น ดังแสดงในรูปที่ 526

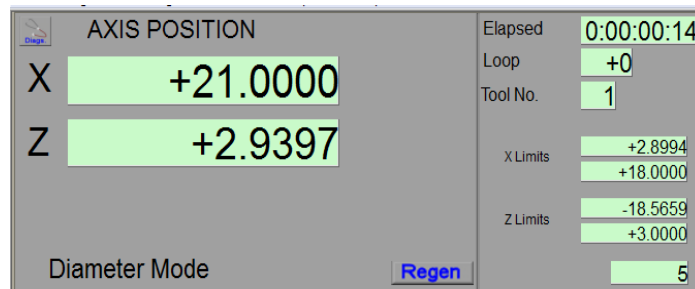
```

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

```

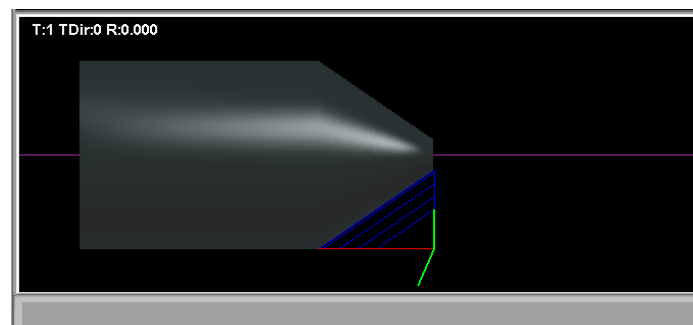
รูปที่ 5.26 แสดงส่วนแสดงโปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.3.2 ส่วนแสดงตำแหน่งโคออร์ดิเนต เป็นส่วนแสดงค่าโคออร์ดิเนตในแนวแกนของตำแหน่งปัจจุบันของการตัดเฉือน เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 57



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

5.3.3 ส่วนแสดงภาพจำลอง เป็นส่วนแสดงภาพจำลองเส้นทางการเดินทูลในขณะที่ทำการตัดเฉือนหรือทดสอบโปรแกรมเอ็นซี ดังแสดงในรูปที่ 528



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

5.3.4 ส่วนควบคุมโปรแกรม เป็นส่วนที่ใช้ ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร หรือ ควบคุมโปรแกรมเอ็นซี การเรียกใช้และแก้ไขโปรแกรมเอ็นซี เป็นต้น โดยสามารถควบคุมการใช้งานได้ 2 โหมดคือ Manual Mode และ Auto Mode ดังแสดงในรูปที่ 5.29-5.30

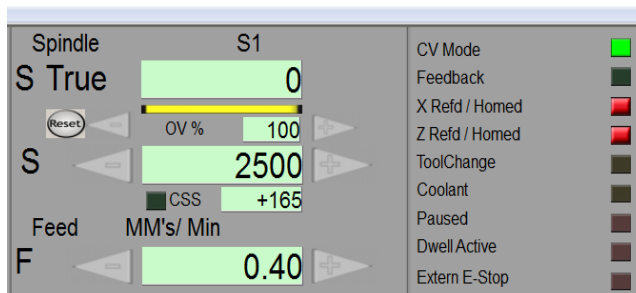


รูปที่ 5.29 แสดงส่วนควบคุมโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ในโหมด Manual Mode (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)



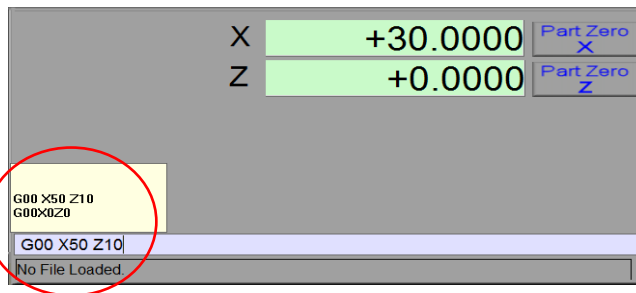
รูปที่ 5.30 แสดงส่วนควบคุมโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ในโหมด Auto Mode (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.3.5 ส่วนแสดงข้อมูลเงื่อนไขการตัดเฉือน ประกอบไปด้วยข้อมูลที่ใช้ในการตัดเฉือนเช่น อัตราป้อน (Feed Rate) เครื่องมือตัด (Tool Information) ความเร็วรอบเพลาสปินเดิล (Spindle Speed) ดังแสดงในรูปที่ 5.31



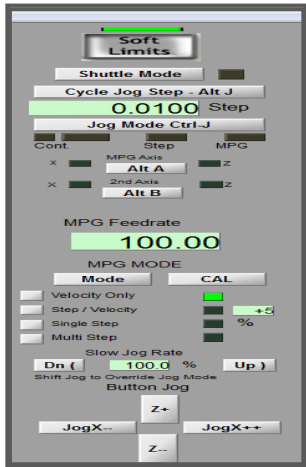
รูปที่ 5.31 แสดงส่วนแสดงข้อมูลเงื่อนไขการตัดเฉือน (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.3.6 ส่วนคำสั่ง MDI (Manual Data Input) เป็นการสั่งให้เครื่องจักรทำงานโดยพิมพ์คำสั่งลงในช่องป้อนคำสั่งของชุดควบคุมโดยสั่งการทำงานได้ครั้งละหนึ่งบรรทัดคำสั่งดังแสดงในรูปที่ 5.32



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

5.3. 7 ส่วนคำสั่ง Jogging Control เป็นการควบคุมการเคลื่อนที่ในแนวแกนโดยใช้ปุ่มกด ดังแสดงในรูปที่ 5.33



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

5.3.8 การใช้งานชุดควบคุม Mach3 Turn กับเครื่องกลึงมินิซีเอ็นซี

การใช้งานชุดควบคุม Mach3 Turn ในการควบคุมการทำงานของเครื่องกลึงมินิซีเอ็นซีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

1. การเปิดเครื่อง

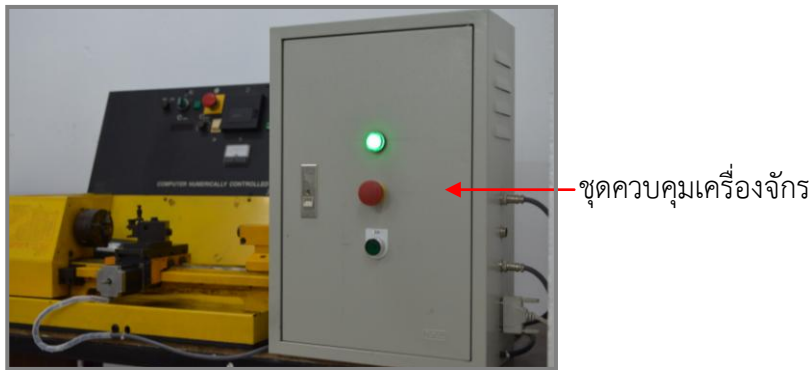
ในการเตรียมการทำงานจะต้องมีการเปิดการใช้งานคอนโทรลเลอร์และชุดควบคุมเครื่องจักรที่ผู้สอนได้สร้างขึ้นมาดังแสดงในรูปที่ 5.34 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 เปิดคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร

1.2 เปิดโปรแกรมคอนโทรลเลอร์ Mach3 Turn

1.3 เปิดสวิทซ์ชุดควบคุมเครื่องจักรในตำแหน่ง ON

1.4 หมุนปุ่ม Emergency Stop ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาซึ่งจะทำให้ปุ่ม Emergency Stop จะดึงออกมาไฟแสดงสถานะสีเขียวจะสว่างขึ้นมา



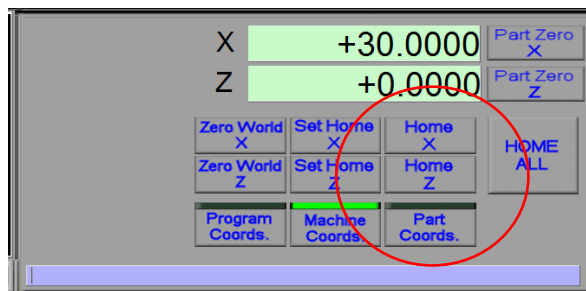
รูปที่ 5.34 แสดงชุดควบคุมเครื่องจักรของชุดควบคุม Mach3 Turn (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

2. เลือกโหมดการใช้งาน

ผู้ใช้งานสามารถเลือกการใช้งานได้ 2 โหมดการใช้งานคือโหมด Manual Mode และ โหมด Auto Mode

3. การเข้าจุดอ้างอิง (Reference Point)

การเข้าจุดอ้างอิงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำเป็นอย่างแรกในการใช้งานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เพื่อเซตค่าการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรกล โดยมีวิธีตามแต่ละคอนโทรลเลอร์กำหนด เช่นการกดปุ่มแนวแกนแต่ละแกนในทิศทางเครื่องหมายบวก หรือการใช้งานปุ่ม Home เป็นต้น สำหรับเครื่องมินิซีเอ็นซีที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนใช้การกดปุ่ม Home ดังแสดงในรูปที่ 5.35

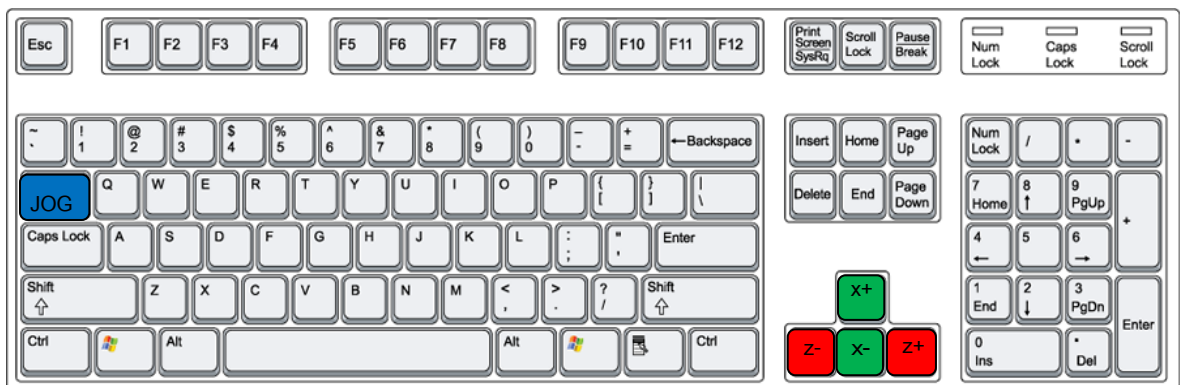


รูปที่ 5.35 แสดงปุ่มใช้งาน Set Home ของชุดควบคุม Mach3 Turn (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

4. การเข้าจุดศูนย์ชิ้นงาน (Work piece Zero Point)

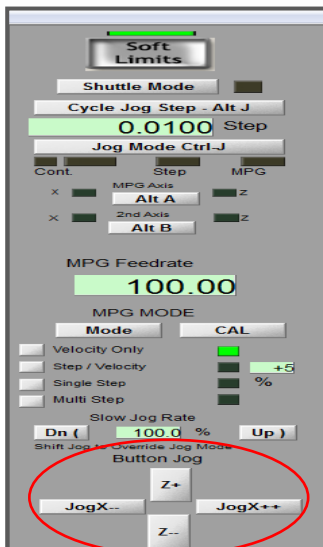
การเข้าสู่จุดศูนย์ชิ้นงานจะใช้วิธีการเลื่อนทูลหรืออุปกรณ์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการสำหรับคอนโทรล Mach3 Turn สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ดังนี้

4.1 การควบคุมที่แป้นพิมพ์ โดยแสดงปุ่มควบคุมการเคลื่อนที่ดังแสดงในรูปที่ 5.36



รูปที่ 5.36 แสดงตำแหน่งปุ่มกดควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกนและปุ่มเปิดog (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

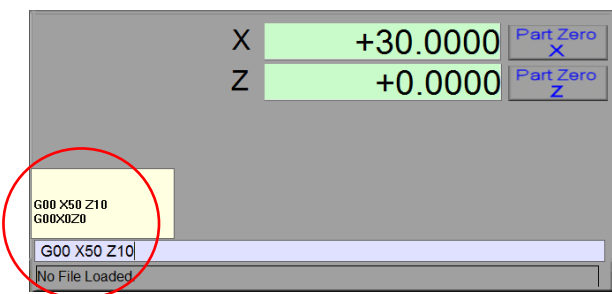
4.2 การควบคุมการเคลื่อนที่ โดยเปิดใช้Jogging Control สำหรับ คอนโทรลเลอร์Mach3 Turn สามารถเปิดใช้งานได้โดยการกดปุ่ม Tab บนแป้นคีย์บอร์ด ควบคุมการเคลื่อนที่โดยการกดปุ่มตามแนวแกนและเครื่องหมายดแสดงในรูปที่ 5.37



รูปที่ 5.37 แสดงตำแหน่งปุ่มกดควบคุมการเคลื่อนที่ตามแนวแกนเมื่อเปิดใช้งานJogging Control (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5. การใช้งานคำสั่ง MDI (Manual Data Input)

คำสั่ง MDI จะใช้ในกรณีที่ไม่ต้องกรอกข้อมูลไว้ โดยเมื่อ พิมพ์คำสั่งในช่องที่กำหนด แล้ว เครื่องจักรก็จะทำงานตามคำสั่งที่กำหนดทันทีโดยสามารถพิมพ์คำสั่งได้ครั้งละหนึ่งบล็อก (Block) และไม่สามารถเรียกกลับมาใช้ได้อีก เช่น ต้องการให้ ทูลเคลื่อนที่ออกจากจุดศูนย์ของชิ้นงานด้วยความเร็วสูงสุดไปที่ตำแหน่ง โคออร์ดิเนตแนวแกน X50 แนวแกน Z10 สามารถพิมพ์คำสั่งลงในช่องคำสั่งของโหมด MDI แล้วกดปุ่ม Enter ที่แป้นพิมพ์เพื่อสั่งให้เครื่องจักรทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 5.38



รูปที่ 5.38 แสดงการป้อนคำสั่งลงในช่องคำสั่งเมื่อใช้งานโหมด MDI (ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

6. การปรับตั้งค่าชดเชยเครื่องมือตัด (Tools Offset)

ในกรณีที่มีการใช้เครื่องมือตัด ในงานกลึงจำเป็นต้อง ป้อนค่าข้อมูลของเครื่องมือตัด ลงใน ตารางทูล เช่นค่ารัศมีปลายมีดความยาวทูลตลอดจนข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นของเครื่องมือตัดมีขั้นตอนดังนี้

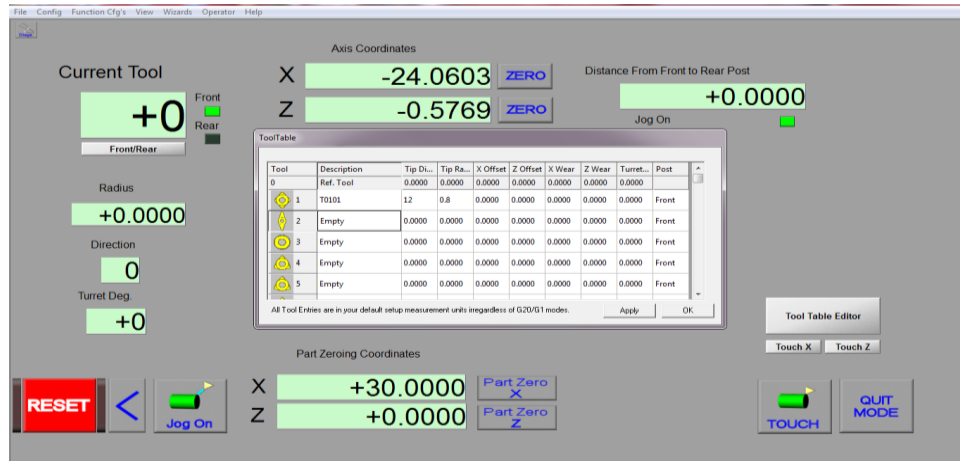
6.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Tool Table

6.2 Tool Table Editor ดังแสดงในรูปที่ 5.39

6.3 พิมพ์ข้อมูลของเครื่องมือตัดลงใน ตามลำดับ Tool Table

6.4 กดปุ่ม Apply

6.5 กดปุ่ม OK



รูปที่ 5.39 แสดงตารางข้อมูลทูล (Tool Table)

(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

7. การจำลองเส้นทางการเดินของเครื่องมือตัดบนจอภาพ

เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าโปรแกรมที่เขียนไว้ถูกต้องหรือไม่ สามารถที่จะทำการจำลองเส้นทางการเดินของเครื่องมือตัดก่อนที่จะทำการเดินเครื่องจักรกับชิ้นงานจริงมีขั้นตอนดังนี้

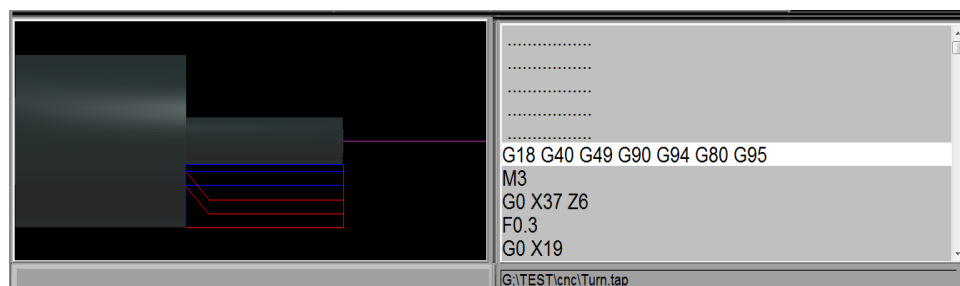
7.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Auto

7.2 กดปุ่ม Load ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

7.3 เลือกเปิดโปรแกรมที่จะใช้งาน

7.4 กดปุ่ม Open

7.5. ที่ส่วนแสดงภาพจำลองจะแสดงให้เห็นเส้นทางการเดินของทูลดังแสดงในรูปที่ 5.40



รูปที่ 5.40 แสดงเส้นทางการจำลองการเดินของทูลเมื่อเปิดโปรแกรมเอ็นซี

(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

8. การเปิดโปรแกรม การแก้ไข และการจัดเก็บโปรแกรมเอ็นซี

8.1 การเปิดโปรแกรมที่มีอยู่มาใช้งาน มีขั้นตอนดังนี้

8.1.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดAuto

8.1.2 กดปุ่ม Load ที่ส่วนควบคุมโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 5.41

8.1.3 เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจาก Folder หน่วยความจำคอมพิวเตอร์

8.1.4 กดปุ่ม Open



รูปที่ 5.41 แสดงปุ่ม Load G-Code ของชุดควบคุม Mach3 Turn

(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

8.2 การแก้ไขหรือสร้างและการจัดเก็บโปรแกรมเอ็นซี

ในการแก้ไขหรือสร้างและการจัดเก็บโปรแกรมเอ็นซีมีขั้นตอนในการใช้งานดังนี้

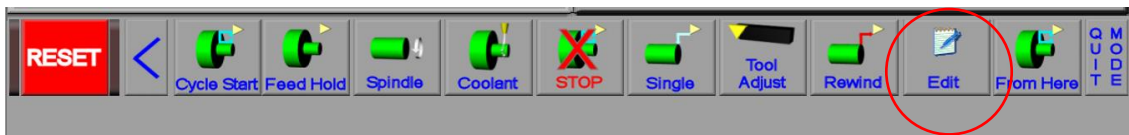
8.2.1 เลือกโหมดการใช้งานที่โหมดAuto

8.2.2 กดปุ่ม Cycle ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

8.2.3 กดปุ่ม Edit ที่ส่วนควบคุมโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 5.42

8.2.4 พิมพ์โปรแกรมใหม่หรือแก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่

8.2.5 กดปุ่ม Save Program



รูปที่ 5.42 แสดงปุ่ม Edit G-Code

(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

9. การควบคุมการทำงานของเครื่องกลึงมินิซีเอ็นซี

ในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร สำหรับคอนโทรลเลอร์ Mach3 Late จะควบคุมการทำงานในโหมด Auto และใช้ปุ่ม Cycle ในส่วนควบคุมโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 5.43 โดยมีการใช้งานที่จำเป็นดังนี้

9.1 การใช้งานปุ่ม Cycle Start

การเริ่มต้นการทำงานหลังจากการ Load G-Code และ ทดสอบโปรแกรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว สามารถสั่งการทำงานโดยการกดปุ่ม Cycle Start เครื่องจักรก็จะเริ่มการทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดจน

จบโปรแกรม หากผู้ใช้งานต้องการสั่งเครื่องจักรทำงานทีละบรรทัดคำสั่งสามารถกดปุ่ม Single Block แล้วกดปุ่ม Cycle Start ไปเรื่อยๆ

9.2 การใช้งานปุ่ม Feed Hold

การใช้งานปุ่ม Feed Hold จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานชั่วคราวสามารถสั่งให้เครื่องจักรทำงานต่อจากตำแหน่งที่หยุดอยู่โดยกดปุ่ม Cycle Start

9.3 การใช้งานปุ่ม Stop

การใช้งานปุ่ม Stop จะใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานและไม่สามารถสั่งให้เครื่องจักรทำงานต่อได้

9.4 การใช้งานปุ่ม Reset

การใช้งานปุ่ม Reset จะทำหน้าที่เหมือนกับสวิตช์ Emergency Stop หากต้องการใช้งานให้กดปุ่มให้ปุ่มกดแสดงสถานะด้วยไฟสีเขียวหากกดอีกครั้งจะแสดงสถานะด้วยไฟสีแดงและหยุดการทำงานของคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 5.43 แสดงปุ่มควบคุมการทำงานของคอนโทรลเลอร์ Mach3 Turn

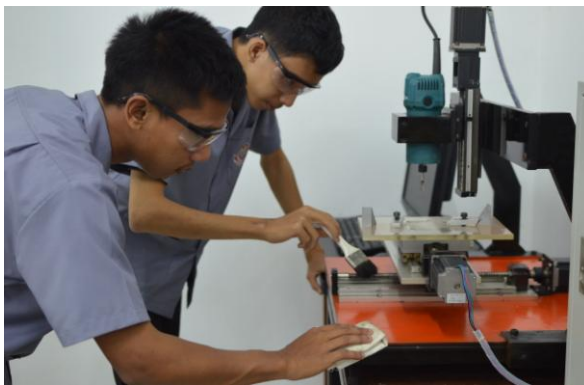
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงศ์. 2559)

5.4 การบำรุงรักษา และการตรวจสอบเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

เครื่องจักรกลซีเอ็นซีเป็นเครื่องจักรกลที่มีเทคโนโลยีสูง และมีความยุ่งยากซับซ้อนในระบบต่างๆ ของตัวเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เช่น ระบบกลไกการเคลื่อนที่ตามแนวแกนต่าง ๆ ระบบการเปลี่ยนเครื่องมือตัด แบบอัตโนมัติ หรือระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ไม่ว่าจะเป็นเครื่องกลึงซีเอ็นซี เครื่องกัดซีเอ็นซี หรือเครื่องจักรกลซีเอ็นซีชนิดอื่น ๆ นั้น เพื่อให้เครื่องจักรกลซีเอ็นซีสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความเที่ยงตรงมากที่สุดในการทำงาน หัวใจสำคัญที่สุดก็คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซีอย่างสม่ำเสมอ หลังจากการใช้งานและการใช้งานอย่างถูกวิธี ซึ่งจะต้องเป็นผู้มีความชำนาญและเชี่ยวชาญในเรื่องของการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และระบบกลไกต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซีจะต้องทำอย่างเข้มงวดและสม่ำเสมอตามระยะเวลาของการบำรุงรักษา โดยปฏิบัติตามวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) ความจำเป็นของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ก็เพื่อป้องกันมิให้เครื่องจักรกลซีเอ็นซีเกิดความเสียหายก่อนเวลาอันควร เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลซีเอ็นซีค่อนข้างสูงมาก

5.4.1 การทำความสะอาดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

การทำความสะอาดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ควรทำหลังจากผู้ที่ปฏิบัติงานทำงานเสร็จแล้วทันที และ การดูแลรักษาเครื่องจักรกลซีเอ็นซีอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกเข้าไปในชิ้นส่วน ที่สำคัญ ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้ ดังแสดงในรูปที่ 5.44



รูปที่ 5.44 แสดงการทำความสะอาดเครื่องจักรกลซีเอ็นซีหลังจากการปฏิบัติงาน
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.4.2 ส่วนประกอบที่ต้องทำความสะอาดของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

ในการทำความสะอาดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะมีอยู่ 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

5.4.2.1 บริเวณภายนอกตัวของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ซึ่งบริเวณภายนอกของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะต้องมีความสะอาด เรียบร้อยอยู่เสมอ โดยไม่มีคราบน้ำมัน หรือจัดวางเครื่องมือที่ใช้กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะต้องจัดวางให้เป็นระเบียบ ไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้ ดังแสดงในรูปที่ 5.45



รูปที่ 5.45 แสดงการทำความสะอาดเครื่องจักรและจัดวางเครื่องมือที่ใช้ให้สะอาดและเป็นระเบียบ
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5.4.2.2 การทำความสะอาด บริเวณส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ซึ่งตัวเครื่องจักรกลซีเอ็นซีจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญมากมาย ในการทำความสะอาดนั้นจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับชิ้นส่วนประกอบต่างๆของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีจะต้องมีการทำความสะอาดดังนี้

1. บริเวณรางเลื่อน (Slide Way) หลังจากการใช้งานเสร็จแล้ว ควรรีบ ทำความสะอาดโดยการใช้แปรงปัดเศษโลหะออกจากตัวเครื่องจักรกลซีเอ็นซี แล้วใช้ผ้าทำเช็ดทำความสะอาดรางเลื่อนหลังจากนั้นให้ทำการชโลมน้ำมันบริเวณรางเลื่อน ห้ามใช้ลมฉีดเป่าเศษโลหะ ออกจากตัวเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เด็ดขาด เพราะอาจจะทำให้เศษโลหะเข้าไปอุดตันบริเวณรางเลื่อน ดังแสดงในรูปที่ 5.46



รูปที่ 5.46 แสดงการทำความสะอาดบริเวณรางเลื่อน
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

2. บริเวณเพลาสปินเดิลและหัวจับเครื่องมือตัดของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีไม่ให้มีฝุ่นละออง โดยการทำความสะอาดบริเวณเพลาสปินเดิลและหัวจับ เสร็จแล้วทำการชโลมน้ำมัน ดังแสดงในรูปที่ 5.47



รูปที่ 5.47 แสดงการทำความสะอาดบริเวณเพลาสปินเดิลและหัวจับเครื่องมือตัด
(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

3. ระบบส่งกำลังของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ถ้าเป็น ระบบสายพาน ควรตรวจสอบอายุ ของสายพาน เมื่อถึงเวลาเปลี่ยนให้เปลี่ยนสายพานทันทีหากเป็นระบบเฟือง ในการส่งกำลัง ให้ตรวจสอบสารหล่อลื่นที่ใช้ในระบบส่งกำลัง ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีอย่าให้ขาด โดยให้สารหล่อลื่นมีอยู่ ตลอดเวลา ก่อน และหลังจากการใช้งานทุกครั้ง

4. บริเวณป้อมมีด ในการทำความสะอาดไม่ควรให้มีฝุ่นละอองหรือคราบน้ำมันจะทำให้การจับยึดเครื่องมือตัด กับชุดป้อมมีดไม่แน่นสนิท อาจจะทำให้เกิดความเสียหายและอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานได้ควรใช้แปรงปัดเศษและผ้าแห้งเช็ดก่อนและหลังการใช้งานทุกครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 5.48



รูปที่ 5.48 แสดงการทำความสะอาดบริเวณป้อมมีด

(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

5. ตรวจสอบระบบการเคลื่อนที่และจุดหล่อลื่นต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี โดย บริเวณที่มีการเคลื่อนที่ เช่น ข้อต่อน้ำมันหล่อลื่นต่าง ๆ ของรางเลื่อน

6. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดบริเวณแผงควบคุมระบบไฟฟ้าและชุดควบคุมการทำงาน ของเครื่องจักรให้มีความสะอาดและพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

7. บริเวณแกนบอลล์สกรู ให้ทำความสะอาดให้ปราศจากเศษโลหะและฝุ่นละอองหลังจากนั้นให้ใช้โลมน้ำมันหล่อลื่นดังแสดงในรูปที่ 5.49



รูปที่ 5.49 แสดงการทำความสะอาดบริเวณแกนบอลล์สกรู

(ที่มา : ฉัตรชัย สมพงษ์. 2559)

8. ชุดคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องจักร ให้ทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นละออง

5.4.3 การบำรุงรักษาตามระยะเวลา

การบำรุงรักษาตามระยะเวลาของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติ วิธีกรบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางตัวอย่างการปฏิบัติวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM)

ระยะเวลา	ลักษณะการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance : PM)
ประจำวัน (Daily)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น และระดับน้ำมันหล่อเย็น 2. ซิลมน้ำมันบริเวณหัวจับ และบริเวณป้อมมีดหลังจากการใช้งาน 3. ทำความสะอาดบริเวณรางเลื่อนบริเวณที่จับยึดเครื่องมือตัด และบริเวณที่ลำเลียงเศษโลหะ หลังจากการใช้งาน
ประจำสัปดาห์ (Weekly)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบระดับแรงดันของลม ระดับน้ำมันหล่อลื่น และระดับน้ำมันไฮดรอลิค 2. ทำความสะอาดบริเวณโต๊ะงาน และบริเวณรางเลื่อน
ประจำเดือน (Monthly)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบสภาพช่องทางระบายน้ำหล่อเย็น 2. ทำความสะอาดอุปกรณ์ภายนอกของส่วนต่างๆของเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี
ประจำปี (Annually)	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น และทำความสะอาดถังหล่อเย็น 2. ตรวจสอบสายข้อต่อต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี เช่น สายต่อ Interface Cable และข้อต่อข้อมูลที่เข้ากับเครื่องซีเอ็นซี 3. ตรวจสอบเซอร์โวมอเตอร์แกนการเคลื่อนที่ต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี 4. ตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์ และทำการเติมน้ำมันเกียร์ในระบบต่าง ๆ ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีให้อยู่ในระดับมาตรฐาน 5. ตรวจสอบระบบควบคุมต่าง ๆ และระบบคอมพิวเตอร์ของเครื่อง

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5

ตอนที่1.

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

-1. ชุดควบคุมความเร็วรอบเพลาสปินเดิลเป็นส่วนประกอบหนึ่งของชุดควบคุม
- 2. โหมด Program Run เป็นโหมดควบคุมหลักของชุดควบคุม Mach 3 Mill
- 3. โหมด Manual ของชุดควบคุม Mach 3 Turn เป็นโหมดควบคุมหลักในการใช้งาน
- 4. การเปิดโปรแกรมที่มีอยู่ของชุดควบคุม Mach3 Mill ต้องเปิดใช้งานในโหมด MDI
-5. การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุมMach3 Millต้องเปิดใช้งานในโหมดProgram Run
- 6. การเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ต้องเปิดใช้งานโหมด Jog
-7. การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn ต้องเปิดใช้งานโหมด Manual
- 8. การหยุดโปรแกรมด้วยปุ่ม Feed Hold สามารถทำงานต่อด้วยการกดปุ่ม Cycle Start
- 9. หากต้องการหยุดการทำงานของโปรแกรมให้กดปุ่ม Cycle Start
-10. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) คือวิธีป้องกัน ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องก่อนเวลาอันควร

ตอนที่2

คำสั่ง จงเติมคำตอบให้สมบูรณ์

1. จงบอกส่วนประกอบหลักสำคัญของชุดควบคุมอย่างน้อย 5 ส่วน
 - 1.1.....
 - 1.2.....
 - 1.3.....
 - 1.4.....
 - 1.5.....
2. จงบอกโหมดการใช้งานหลักที่จำเป็น 4 โหมดของชุดควบคุม Mach3 Mill
 - 2.1.....
 - 2.2.....
 - 2.3.....
 - 2.4.....
3. จงบอกโหมดการใช้งานหลัก 2 โหมดของชุดควบคุม Mach3 Turn
 - 3.1.....
 - 3.2.....

4. จงลำดับขั้นตอนการเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Mill ให้ถูกต้อง

- ก. กดปุ่ม Open
- ข. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Program Run
- ค. เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจาก folder หน่วยความจำจากคอมพิวเตอร์
- ง. กดปุ่ม Load G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องคือ 1.....2.....3.....4.....

5. จงลำดับขั้นตอนการแก้ไขหรือพิมพ์โปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Mill ให้ถูกต้อง

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

ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องคือ 1.....2.....3.....4.....

6. จงลำดับขั้นตอนการเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ให้ถูกต้อง

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

ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องคือ 12.....3..... 4.....

7. จงลำดับขั้นตอนการแก้ไขหรือพิมพ์โปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn ให้ถูกต้อง

- ก. กดปุ่ม Cycle ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ข. กดปุ่ม Edit ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ค. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Auto
- ง. พิมพ์โปรแกรมใหม่หรือแก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่
- จ. กดปุ่ม Save Program

ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องคือ 1.....2.....3.....4.....5.....

8. จงอธิบายการใช้งานปุ่มควบคุมโปรแกรมการทำงานของชุดควบคุม Mach3 Mill ต่อไปนี้

- 8.1 
- 8.2 
- 8.3 
- 8.4 

9. จงอธิบายการใช้งานปุ่มควบคุมโปรแกรมการทำงานของชุดควบคุม Mach3 Turn ต่อไปนี้

- 9.1 
- 9.2 
- 9.3 
- 9.4 

10. จงอธิบายความจำเป็นของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) มาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

แบบเฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5

ตอนที่1.

คำสั่ง จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- ✓1. ชุดควบคุมความเร็วรอบเพลาสปินเดิลเป็นส่วนประกอบหนึ่งของชุดควบคุม
- ✓2. โหมด Program Run เป็นโหมดควบคุมหลักของชุดควบคุม Mach 3 Mill
- ✗3. โหมด Manual ของชุดควบคุม Mach 3 Turn เป็นโหมดควบคุมหลักในการใช้งาน
- ✗4. การเปิดโปรแกรมที่มีอยู่ของชุดควบคุม Mach3 Mill ต้องเปิดใช้งานในโหมด MDI
- ✓5. การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Mill ต้องเปิดใช้งานในโหมด Program Run
- ✗6. การเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ต้องเปิดใช้งานโหมด Jog
- ✗7. การแก้ไขโปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn ต้องเปิดใช้งานโหมด Manual
- ✓8. การหยุดโปรแกรมด้วยปุ่ม Feed Hold สามารถทำงานต่อด้วยการกดปุ่ม Cycle Start
- ✗9. หากต้องการหยุดการทำงานของโปรแกรมให้กดปุ่ม Cycle Start
- ✓10. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) คือวิธีป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องก่อนเวลาอันควร

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. กดปุ่ม Open
- ข. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Program Run
- ค. เลือกโปรแกรมที่จะใช้งานจาก folder หน่วยความจำจากคอมพิวเตอร์
- ง. กดปุ่ม Load G-Code ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม

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

5. จงลำดับขั้นตอนการแก้ไขหรือพิมพ์โปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Mill ให้ถูกต้อง

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

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

6. จงลำดับขั้นตอนการเปิดโปรแกรมของชุดควบคุม Mach3 Turn ให้ถูกต้อง

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

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

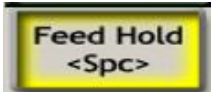
7. จงลำดับขั้นตอนการแก้ไขหรือพิมพ์โปรแกรมเอ็นซีของชุดควบคุม Mach3 Turn ให้ถูกต้อง

- ก. กดปุ่ม Cycle ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ข. กดปุ่ม Edit ที่ส่วนควบคุมโปรแกรม
- ค. เลือกโหมดการใช้งานที่โหมด Auto
- ง. พิมพ์โปรแกรมใหม่หรือแก้ไขโปรแกรมที่ใช้งานอยู่
- จ. กดปุ่ม Save Program

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

8. จงอธิบายการใช้งานปุ่มควบคุมโปรแกรมการทำงานของชุดควบคุม Mach3 Mill ต่อไปนี้

- 8.1  ปุ่ม Cycle Start งานกักใช้สั่งการทำงานของโปรแกรมเอ็นซีเพื่อควบคุมให้เครื่องจักรทำงานตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรม

- 8.2  ปุ่ม Feed Hold ใช้ในกรณีที่ต้องการหยุดการทำงานชั่วคราวสามารถสั่งให้เครื่องจักรทำงานต่อจากตำแหน่งที่หยุดอยู่โดยกดปุ่ม Cycle Start



8.3 ปุ่ม Stop งานกัต ใช้ในกรณี ที่ต้องการหยุดการทำงาน ของโปรแกรม และไม่สามารถสั่งให้เครื่องจักรทำงานต่อได้



8.4 ปุ่ม Reset งานกัต ทำหน้าที่เหมือนกับสวิตช์ Emergency Stop หากต้องการใช้งาน ให้กดปุ่มให้ปุ่มกด ไฟแสดงสถานะจะเป็นสีเขียว หากกดอีกครั้ง ไฟแสดงสถานะจะเป็นสีแดง และจะหยุดการทำงานของคอนโทรลเลอร์

9. จงอธิบายการใช้งานปุ่มควบคุมโปรแกรมการทำงานของชุดควบคุม Mach3 Turn ต่อไปนี้



9.1 ปุ่ม Cycle Start ใช้สั่งการทำงาน ของโปรแกรมเอ็นซี เพื่อควบคุมให้ เครื่องจักรทำงานตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรม



9.2 ปุ่ม Feed Hold ใช้ในกรณีที่ ต้องการหยุดการทำงานชั่วคราว สามารถสั่ง ให้เครื่องจักรทำงานต่อจากตำแหน่งที่หยุดอยู่โดยกดปุ่ม Cycle Start



9.3 ปุ่ม Stop งานกลึง ใช้ในกรณีที่ ต้องการหยุดการทำงาน ของโปรแกรม และไม่สามารถสั่งให้เครื่องจักรทำงานต่อได้



9.4 ปุ่ม Reset งานกลึงทำหน้าที่เหมือนกับสวิตช์ Emergency Stop หากต้องการใช้งาน ให้กดปุ่มให้ปุ่มกดไฟแสดงสถานะจะเป็นสีเขียว หากกดอีกครั้งไฟแสดงสถานะจะเป็นสีแดงและจะหยุดการทำงานของคอนโทรลเลอร์

10. จงอธิบายความจำเป็นของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) มาพอเข้าใจ

ความจำเป็นของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) เป็นการบำรุงดูแลเครื่องจักรกลเพื่อป้องกันมิให้เครื่องจักรกลซีเอ็นซีเกิดความเสียหาย ก่อนเวลาอันควร เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลซีเอ็นซีค่อนข้างสูง