



รูปภาพที่1

คุณสมบัติ

- 1.ใช้กับไฟฟ้า 220 VAC 50/60 Hz
- 2.รับภาระโหลดได้ 25 แอมแปร์ 5500 W
- 3.ควบคุมด้วย IC Phase Control
- 4.สามารถปรับตั้งระดับ ความเร็วต่ำได้ (Minimum Speed Control)
- 5.ควบคุมความเร็วจากภายนอก ด้วยแรงเคลื่อน 0-5 DC จาก PWM
- 6.สามารถเลือกวิธีการควบคุมจาก ภายนอก(0-8V DC) หรือ จาก ภายใน ตัวควบคุมเอง
- 7.มี LED บอกสถานะของ PWM ในการควบคุมจาก MACH3 CNC Controller
- 8.มีชุด จ่ายไฟฟ้าในชุดควบคุม
- 10.การควบคุมจาก MACH 3 หรือจาก Controller ใช้ Opto Isolator (แยกกราวด์) เพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ ชุดควบคุม CNC

การนำไปใช้งาน สามารถใช้งานกับโหลดไม่เกิน 5500 วัตต์

- 1.สามารถ ใช้ควบคุม Spindle Motor ชนิด Universal Motor (ชนิดมีแปลงถ่าน)
- 2.สามารถประยุกต์ใช้กับโหลดประเภทความต้านทาน เช่น หลอดไฟฟ้า และ ขดลวด Heater

ข้อควรระวัง

- 1.กระแสไฟฟ้า 220 VAC ในวงจรที่ ใช้ควบคุมด้วย THYRISTER ซึ่งใช้ กราวด์ของ วงจรร่วมกับ วงจร IC ควบคุม THYRISTER ยกเว้นส่วนของ Opto Isolator ส่วนของ PWM
- 2.การติดตั้งในครั้งแรก ให้ตรวจสอบ Spindle Motor จะต้องอยู่ในตำแหน่ง 0 หรือ OFF เนื่องจากการควบคุมใช้แรงเคลื่อน 0-5 V DC 0 หมายถึง ความเร็วมอเตอร์ สูงสุด 5 v.หมายถึงความเร็วมอเตอร์ ต่ำที่สุด (ความเร็วเท่าไร่สามารถปรับได้ด้วย VR 1 และ VR2)

รูปภาพที่3การปรับแต่ง

CNCtak.com

1.ก่อนการต่อสายไฟฟ้า 220 VAC เข้ากับวงจรให้ตรวจสอบ JP1 ให้อยู่ในตำแหน่ง VR (Variable) หมายถึงการปรับความเร็วด้วยตัว VR ภายในบอร์ด



รูปภาพที่4

2.ปรับ VR1 และ VR2 อยู่ตรงกลาง



รูปภาพที่5

3.หลังจากการต่อวงจร ปรับ ความเร็วรอบ



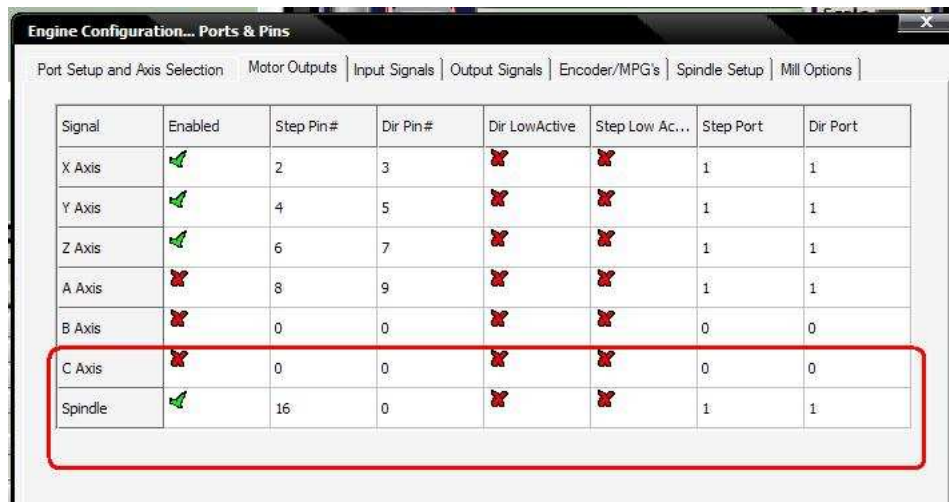
รูปภาพที่6

4.ปรับค่าความเร็วรอบมอเตอร์ ต่ำสุดที่เราต้องการใช้งาน ด้วยการปรับ VR1 และ ความเร็วรอบต่ำสุดของ PWM ปรับที่ VR2

การปรับ Spindle Speed ของ MACH3 ค่า SRO(Speed Rate Override) สูงสุด เท่ากับ 250 % ของ spindle speed ที่เขียนในโปรแกรมหรือค่า S ที่ แต่จะต้องไม่เกิน ค่า Spindle pulleysที่เรากำหนดค่า spindle pulleys ในการ Configuration ของ MACH3

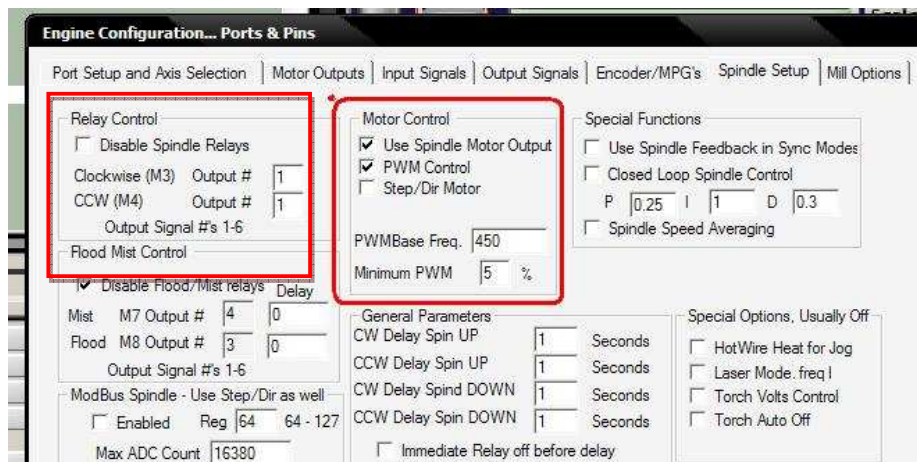
ขั้นตอนในการ ปรับตั้งค่าต่างๆในMACH3 มีดังนี้

1. กำหนด Pin Outputมี Pin 1,14,16,17 ของ Spindle control ใน Configuration ---- Port&pin ----- Motor Output แสดงตามรูปข้างล่าง รูป ที่7 ในที่นี้ ผมกำหนด pin 16



รูปภาพที่ 7

2. ตั้งค่าความถี่ PWM ไปที่ Configuration ---spindle setup ดูที่ Relay Control และ Motor Controlดังรูปที่8



รูปภาพที่ 8

ในที่นี้กำหนดให้

- Relay Control เปิดในทิศทาง ตามเข็มนาฬิกา (CC) หรือ M3 ที่ Output Number 1 ให้ไปกำหนด pin Output ตามที่ Breakout Board กำหนดไว้ โดยมี Relay เป็นที่สังเกต ในที่นี้ใช้ Output pin 1

- Motor Control กำหนดให้ Use spindle Output และ ใช้ PWM Control ซึ่งเป็นหลักสำคัญที่จะต้องแปลงเป็นแรงเคลื่อน 0-10V ในที่นี้กำหนดให้ Base Frequency 450 Hz minimum PWM 5% (ประมาณ 22.5 Hz) ความถี่ที่ใช้สามารถเปลี่ยนไปได้ขึ้นอยู่กับ ตัวแปรหลายประการ มี

1. การตั้งค่า Kernel Speed (2500 Hz – 100 KHz) ช่วงที่ใช้ 350-550 Hz

2. ค่าความเร็วสูงสุดของมอเตอร์ที่ใช้

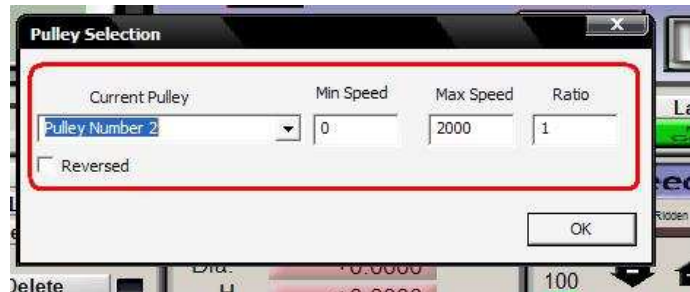
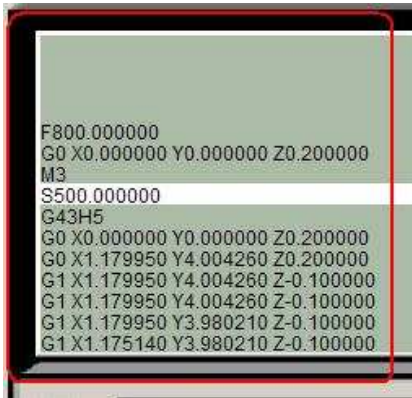
3. การกำหนดค่า Spindle Pulleys การกำหนดจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าความเร็วสูงสุดของมอเตอร์

การทดลอง

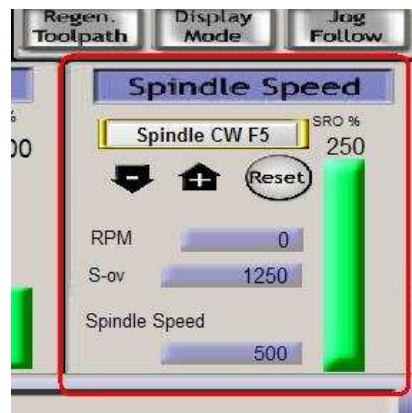
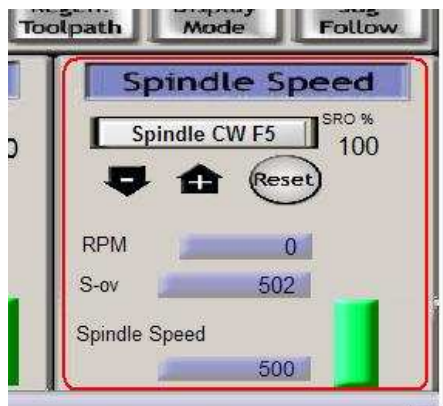
1. โหลด G-code เตรียมไว้ หรือจากใน MACH3 ที่มีอยู่แล้ว เช่น Roadrunner.tab แก้ไขกำหนดค่า ในG-Code S500 (spindle Speed), Pulley 2000

SRO =Speed Rate Override อัตราการปรับความเร็วสูงสุด ไม่เกิน 250% ของความเร็วที่กำหนดใน G-code (หน่วยเป็น เฟอร์เวิร์นด)

S-ov =Speed Override ความเร็วสูงสุดในขณะปรับ (หน่วยเป็นรอบ ต่อ นาที , RPM)



SRO 100% Sov = 502(500) RPM เพิ่ม SRO เป็น 250 % S-ov=1250 RPM

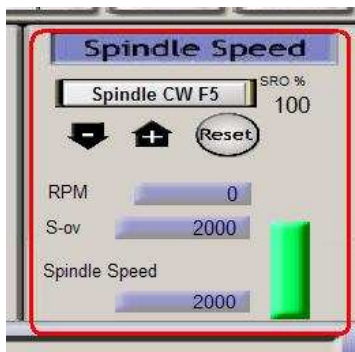


แก้ไข S2500 ที่ Pulley speed 2000

```
F800.000000
G0 X0.000000 Y0.000000 Z0.200000
M3
S2500.000000
G43H5
G0 X0.000000 Y0.000000 Z0.200000
G0 X1.179950 Y4.004260 Z0.200000
G1 X1.179950 Y4.004260 Z-0.100000
```

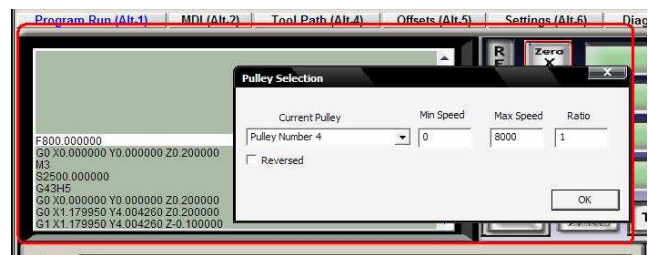


SRO 100% Sov = 2000 RPM เพิ่ม SRO เป็น 250 % ใช้ไม่ได้(เนื่องจากตั้งค่า Pulley Speed 2000 RPM S-ov=2000

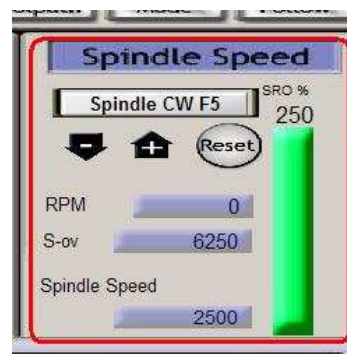
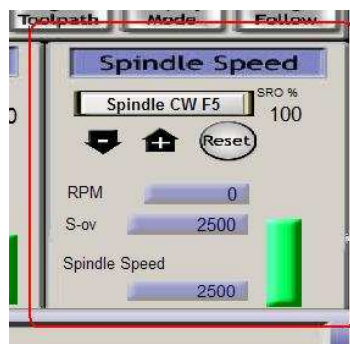


S2500 เช่นเดิม ที่ Pulley speed 8000

```
F800.000000
G0 X0.000000 Y0.000000 Z0.200000
M3
S2500.000000
G43H5
G0 X0.000000 Y0.000000 Z0.200000
G0 X1.179950 Y4.004260 Z0.200000
G1 X1.179950 Y4.004260 Z-0.100000
```



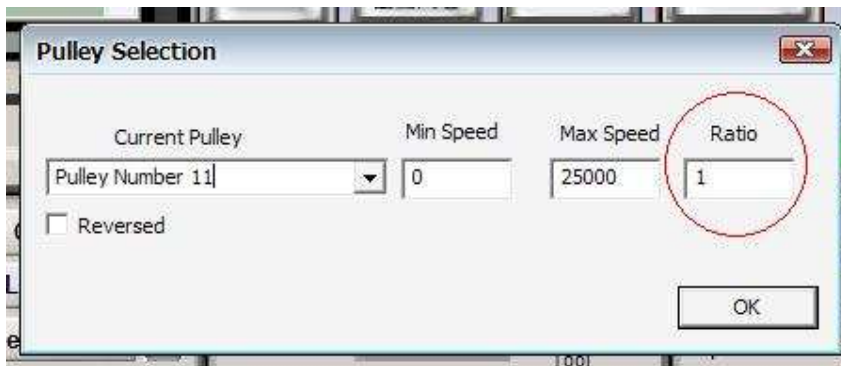
SRO 100% Sov = 2500 RPM เพิ่ม SRO เป็น 250 % S-ov=6250 RPM



การหาค่าความเร็วของจริง

จากการกำหนดค่า $S = 2000$ และเมื่อสั่งให้มอเตอร์หมุนที่ $SRO = 100\%$ วัดด้วยเครื่องวัดความเร็วรอบแล้วได้ 2000 รอบต่อนาที แสดง สัดส่วน เท่ากับ 1:1 (Ratio 1)

หรือ หากจากค่า S / ความเร็วจริงที่วัดได้



หรือ $S = 2000$ วัดได้ = 1400 $2000/1400 = 1.42857$

หมายถึง ค่า ความเร็ว ที่ กำหนดใน MACH หรือ $S=2000$ รอบต่อนาที เมื่อรอบของมอเตอร์จากเครื่องวัดความเร็วรอบแล้วได้ได้รอบจริง เท่ากับ 1400 รอบต่อนาที ฉะนั้นอัตราส่วน การทดรอบ เท่ากับ $2000/1400 = 1.428$ นำ ตัวเลข 1.428 ไปใส่ในช่อง Ratio ของ pulley section

เมื่อเรากำหนดค่าที่ 2000 Mach3 จำนำค่า Ratio ไป คูณด้วยค่าที่กำหนด $2000 * 1.425 = 2865$ มอเตอร์จะได้รอบ จริง 2000 ตามที่เรากำหนด