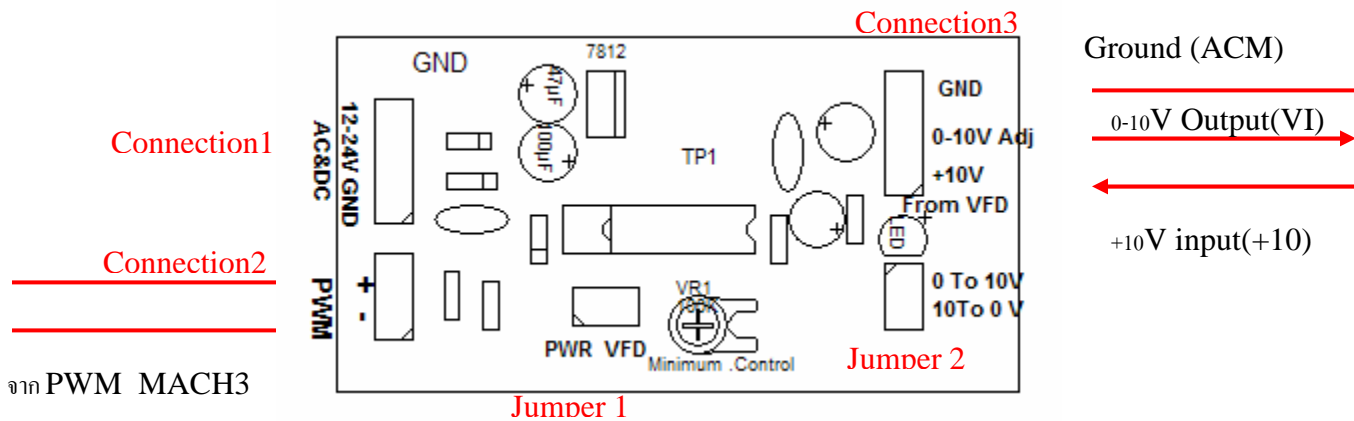


## USER MANUAL

## PWM CONVERTS TO ANALOG VOLTAGE INPUT (AVI) FOR VFD

CNCtak.com

การควบคุมจากจาก บอร์ดแปลง PWM TO 0-10 V ของ CNCtak.com นั้น ไม่ต้อง ต่อ ชุด Power Supply โดยนำ +10 V จาก VFD เข้าที่ 10 VDC ของ บอร์ด และ ACM ( Analog Common) และกลับทาง V 0-10 adj (Adjust) เข้าที่ VI ของ VFD



บอร์ดแปลง PWM to 0-10 V.

## รูปภาพที่ 1

การจ่ายกระแสไฟฟ้า (Connection1) จ่ายได้ 3 วิธี คือ 1. AC (12 12 0) 2. DC 12-24 GND 3. มาจาก +10 ของ VFD ซึ่งโดยทั่วไปในตัว มี AVI ( Analog Voltage Input ) เพื่อควบคุมความเร็วของมอเตอร์จากภายนอก

1. AC (12 12 0) เตรียมเพื่อความสะอาดกรณีทดสอบ หรือในแหล่งที่ไม่มี +10VDC โดยเลือก Jumper 1 ไปที่ PWR
2. DC 12-24 V GND ใช้ได้ในกรณีเดียวกับ ข้อที่1
3. จ่ายไฟ จาก ตัว VFD ( Connection3) ให้เลือก Jumper 1 ไปที่ VFD

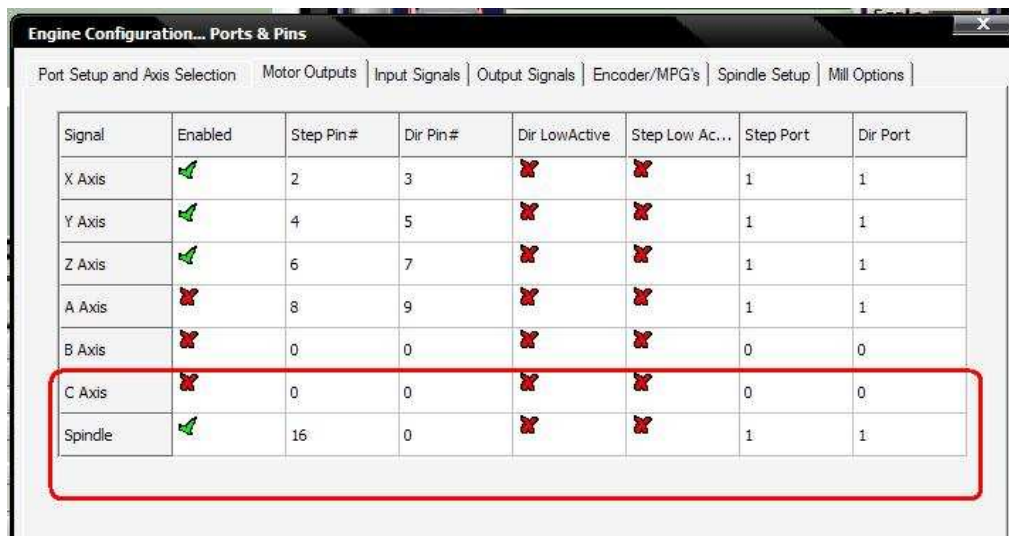
GND มาจาก ACM ของ VFD  
 0-10 Adj. กลับไปควบคุมความเร็ว ของ VFD VI หรือ AVI  
 +10 VDC มาจาก 10 V ของ VFD

Jumper 2 เลือก 0-10 หรือ 10-0 ในกรณี ดัน Slide Bar ของ Speed Control

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

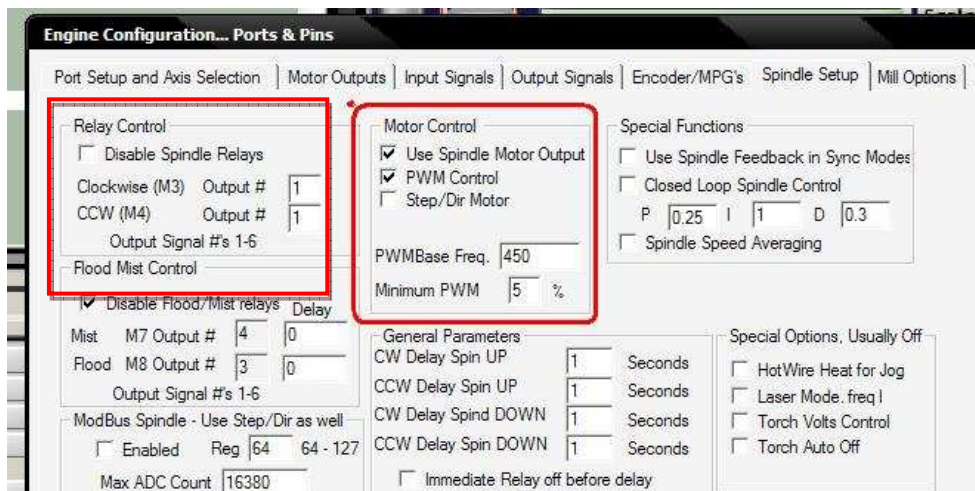
ขั้นตอนในการ ปรับตั้งค่าต่างๆในMACH3 มีดังนี้

1. กำหนด Pin Outputมี Pin 1,14,16,17 ของ Spindle control ใน Configuration -- Port&pin ----- Motor Output แสดงตามรูปข้างล่าง รูปที่7 ในที่นี้ ผมกำหนด pin 16



รูปภาพที่ 2

2. ตั้งค่าความถี่ PWM ไปที่ Configuration ---spindle setup ดูที่ **Relay Control** และ **Motor Control**ดังรูปที่8



รูปภาพที่ 3

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) ความถี่ที่ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับ ตัวแปรหลายประการ มี

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

2.ค่าความเร็วสูงสุดของมอเตอร์ที่ใช้

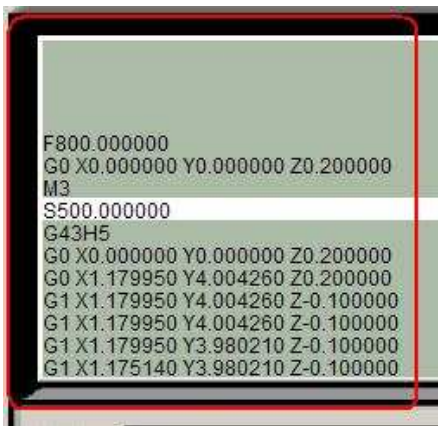
3.การกำหนดค่า Spindle Pulleys การกำหนดจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าความเร็วสูงสุดของมอเตอร์

#### การทดลอง

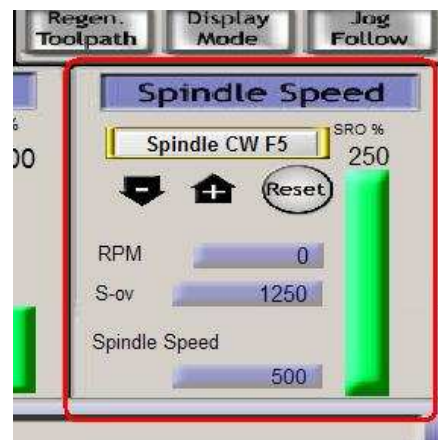
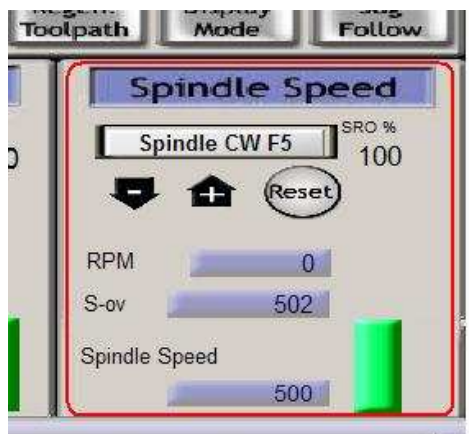
1. โหลด G-code เตรียมไว้ หรือจากใน MACH3 ที่มีอยู่แล้ว เช่น Roadrunner.tab แก้ไขกำหนดค่า ในG-Code S500 (**spindle Speed**), Pulley 2000

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

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



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

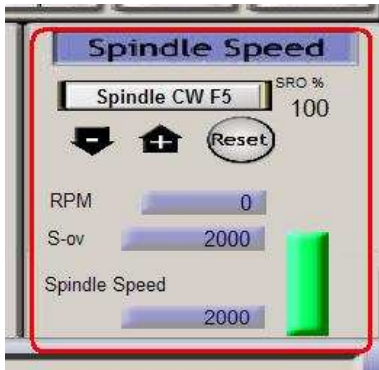


แก้ไข S2500 ที่ Pulley speed 2000

```
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
```

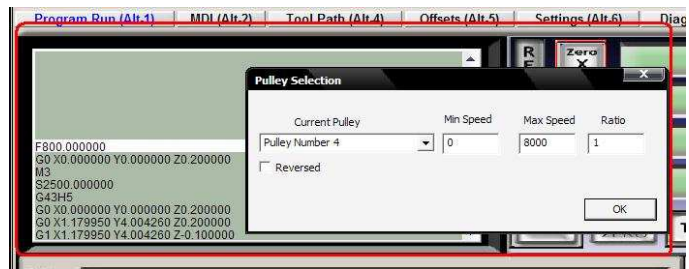


SRO 100% Sov = 2000 RPM เพิ่ม SRO เป็น 250 %ใช้ไม่ได้(เนื่องจากตั้งค่า Pulley Speed 2000 RPM S-ov=2000

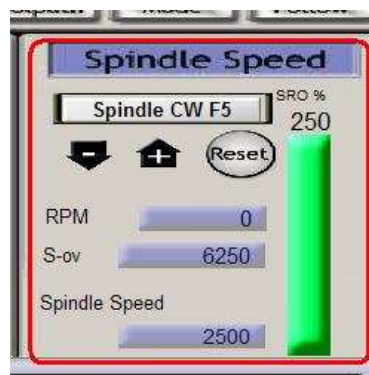
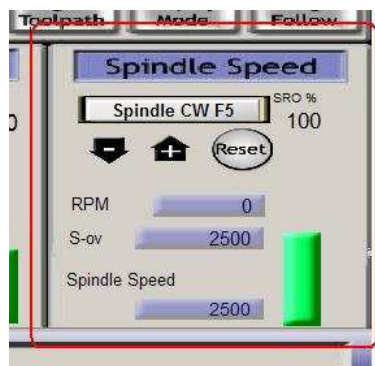


S2500 เช่นเดิม ที่ Pulley speed 8000

```
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

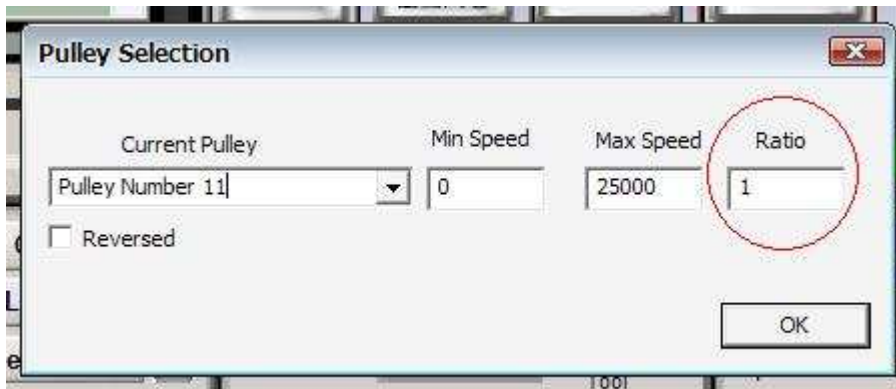


## การหาค่าความเร็วของจริง

CNCtak.com

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 ฉะนั้น อัตราส่วน 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