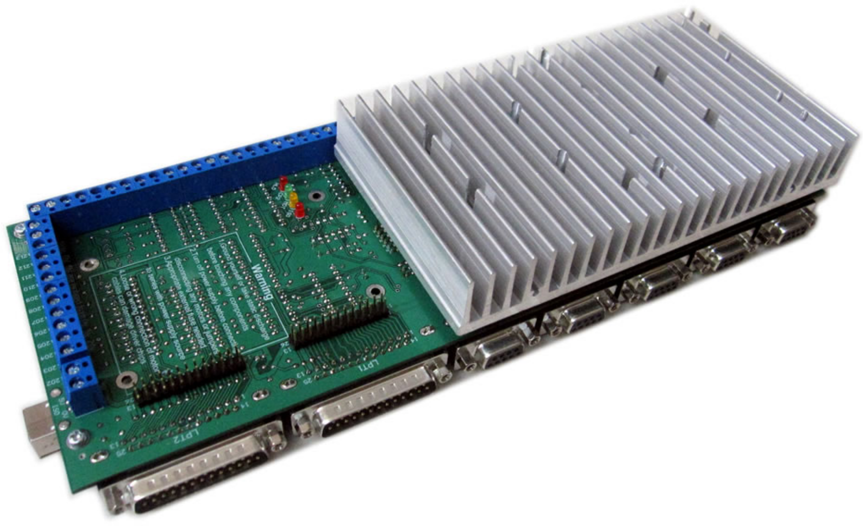
คู่มือ MachDrive NBA (Rev1.2)



ทำความรู้จักกับ MachDrive NBA

MachDrive NBA หรือเรียกรหัสสั้นๆว่า **NBA** เป็นบอร์ดรวม (All in one) ที่ประกอบด้วยบอร์ดหรือวงจรต่างๆดังนี้

- บอร์ดเชื่อมต่อแบบแยกไฟแยกกราวด์ (opto-isolator break out board),
- บอร์ดขับสเต็ปปิ้งมอเตอร์แบบไบโพลาร์ (bipolar stepping motor driver) จำนวนถึง 5 แกน,
- บอร์ดวงจรชาร์จปัมพ์เพื่อป้องการอุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานด้วยตัวเอง (charged pump)
- บอร์ดโซลิดสเตตรีเลย์แบบซีโร่ครอสซิ่งจำนวน 2 ช่องทาง
- บอร์ดขยายสัญญาณเอาท์พุทเพื่อขับอุปกรณ์ต่อพ่วงเช่น รีเลย์, หลอดไฟ

วงจรสำคัญๆสำหรับใช้กับเครื่องมินิซีเอ็นซีได้ถูกรวบรวมไว้บนบอร์ดเดียวกันทำให้ประหยัดเนื้อที่, ลดสัญญาณรบกวน, ลดงานเชื่อมต่อวงจรด้วยตัวคุณเอง, ลดความผิดพลาดของการเดินสายไฟและประหยัดเวลา

สัญลักษณ์

เครื่องหมาย Warning มีไว้เพื่อเตือนสิ่งที่เป็นอันตรายต่อร่างกายและชีวิต รวมทั้งการก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ต่างๆ

Note. เครื่องหมายโน๊ตจะใช้บอกถึงคุณสมบัติพิเศษ

คำเตือน

- ไฟฟ้าสถิตสามารถทำอันตรายต่ออุปกรณ์อีเลคทรอนิคส์ได้ หากจำเป็นต้องจับหรือแตะอุปกรณ์อีเลคทรอนิคส์บนบอร์ด NBA ควรทำการดิสชาร์จ์ตัวเองด้วยการจับพื้นหรือผนังอาคาร ฯลฯ ทุกครั้ง
- จะต้องปิดไฟเลี้ยงก่อนเสมอ ก่อนที่จะต่อหรือถอดสเต็ปปิ้งมอเตอร์จากบอร์ดขับ
- จะต้องปิดไฟเลี้ยงก่อนเสมอ ก่อนที่จะถอดหรือเสียบจัมพ์เปอร์เพื่อตั้งค่าทางฮาร์ดแวร์หรือจับชิ้นส่วนใดๆ
- ห้ามต่อไฟเลี้ยงวงจร กลับขั้วเพราะจะทำให้บอร์ดไหม้เสียหายและใช้การไม่ได้
- ห้ามตั้งกระแสเพื่อขับมอเตอร์เกิน 3 Amp/phase
- ห้ามจ่ายไฟเลี้ยงมอเตอร์เกินกว่า 24 Vdc
- ให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อขั้วเทอร์มินอลก่อนจ่ายไฟเลี้ยงเข้าวงจร การต่อผิดและต่อหลวมสามารถทำให้บอร์ดขับเสียหายได้

คุณสมบัติของบอร์ด NBA

- รองรับพอร์ทขนานได้ถึง 2 พอร์ทเพื่อใช้อินพุทเอาท์พุทรวมทั้งหมด 18 และ 16 จุดตามลำดับ
- ขับมอเตอร์แบบไบโพลาร์ได้ถึง 5 แกน, ที่กระแสสูงสุด 3 แอมป์ต่อเฟส
- ใช้ได้กับสเต็ปปิ้งมอเตอร์ทั้งไบโพลาร์และยูนิโพลาร์ 4, 6, 8 เส้น สำหรับมอเตอร์แบบ 1.8 องศาต่อสเต็ป
- การเชื่อมต่ออินพุทเอาท์พุท เป็นแบบแยกไฟแยกกราวด์ป้องกันสัญญาณรบกวน
- ใช้ไอซีเชื่อมต่อทางแสงความเร็วสูงถึง 10 Mbit/s (HCPL2630) สำหรับสัญญาณ step / direction
- รับสัญญาณ step สำหรับขับมอเตอร์ได้สูงถึง 100 kHz.
- ขับมอเตอร์ด้วยรูปคลื่นแบบชดเชยกำลังขับ (torque compensation)
- ใช้เทคโนโลยี่การขับแบบกระแสคงที่ชอพเปอร์ (Chopper) ที่ใช้กระแสอย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานที่ความถี่สูงถึง 100khz ซึ่งเป็นความถี่ที่หูคนไม่ได้ยินทำให้การทำงานเงียบและไม่ต้องใช้ตัวต้านทานขนาดใหญ่แบบที่ใช้กันในระบบ L/R ที่ก่อให้เกิดความร้อน
- ตั้งกระแสขับมอเตอร์ด้วยจัมพ์เปอร์ค่าคลาดเคลื่อน 1%
- สามารถตั้งไมโครสเต็ปปิ้ง Full, 1/2, 1/8, 1/16
- สามารถตั้งเปอร์เซนต์ของการดีเคย์ (Decay) เพื่อปรับแต่งประสิทธิภาพการหมุนของมอเตอร์
- *มีโหมดประหยัดพลังงานโดยอัตโนมัติที่ทำงานร่วมกับ Mach3 เพื่อไม่ให้มอเตอร์ขณะหยุดเครื่อง
- มีโซลิดสเตตรีเลย์ปิดเปิดที่มุมศูนย์องศาซีโร่ครอสซิ่งเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดสัญญาณรบกวน จำนวน 2 ช่องทาง, ขับกระแสได้ 10 Amp, 250 Vac สำหรับปิดเปิดมอเตอร์สปินเดิ้ลและปั๊มน้ำ
- มีขั้วต่อสำหรับเสียบ SmoothStepper ได้โดยตรง เหมาะสำหรับคนที่ใช้โน๊ตบุ๊คหรือเครื่องพีซีรุ่นใหม่ที่ไม่มีพาราเลลพอร์ท
- มีวงจรชาร์จปั๊ม (Charge-Pump) สำหรับการป้องกันสปินเดิ้ลหมุนเองขณะเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
- อินพุทเป็นแบบ Active Low สามารถใช้ได้กับพาราเลลพอร์ทของเครื่องคอมฯทุกประเภท

- เอาท์พุทเป็นแบบทรานซิสเตอร์ NPN รับกระแสได้ถึง 300 mA, 40 Vdc สำหรับขับอุปกรณ์ต่อพ่วงเช่น รีเลย์, หลอดไฟได้โดยตรง และสามารถใช้กับไฟได้หลายระดับเช่น 5 Vdc, 12 Vdc, 24 Vdc
- มีฮีตซิงค์ขนาดใหญ่ติดตั้งมาพร้อม และสามารถติดตั้งพัดลมเพิ่ม 1-2 ตัวได้ด้วยตัวเอง
- มีคอนเน็คเตอร์สำหรับพัดลม 24 Vdc ให้ 1 ตำแหน่ง
- ไฟเลี้ยงวงจรลอจิกบนบอร์ดใช้วงจร Switching Regulator 5V แปลงจากไฟเลี้ยงมอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง
- มี USB คอนเน็คเตอร์รองรับไฟเลี้ยงจากพอร์ท USB สำหรับวงจรแยกไฟแยกกราวด์

Note *ฟังค์ชันประหยัดพลังงานใช้ได้กับ Mach3 ผ่านพาราเลลพอร์ทเท่านั้น

การเชื่อมต่อทางไฟฟ้า

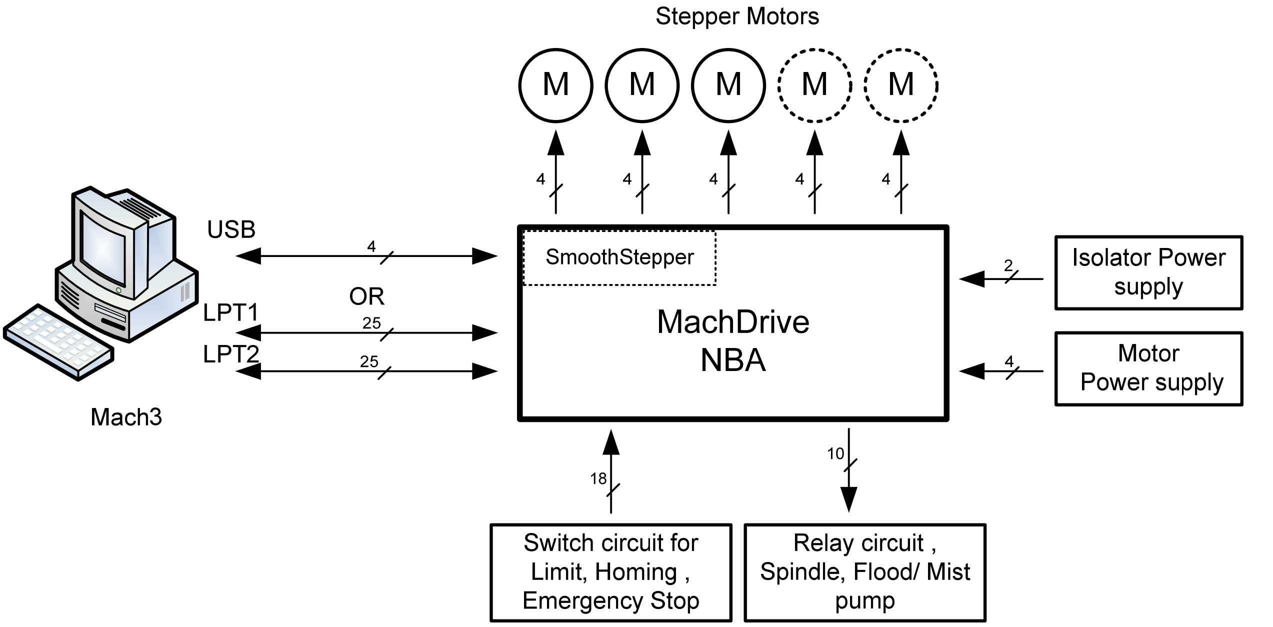
อุปกรณ์ที่ต้องจัดเตรียมเพิ่ม

- *สายเชื่อมต่อพาราเลลพอร์ท DB25 แบบ ผู้-เมีย
- *สายเชื่อมต่อ USB สำหรับดึงไฟ 5 Vdc จากพอร์ท USB
- แหล่งจ่ายไฟ 24 Vdc ที่มีกระแสเพียงพอสำหรับเลี้ยงสเต็ปปิ้งมอเตอร์
- สเต็ปปิ้งมอเตอร์
- พัดลมระบายความร้อนขนาด 80x80x25, 24Vdc
- อุปกรณ์ภาคอินพุทเช่น สวิตซ์หยุดฉุกเฉิน, สวิตซ์ลิมิต, สวิตซ์โฮมมิ่ง ฯลฯ
- อุปกรณ์ภาคเอาท์พุทเช่น รีเลย์, สปินเดิ้ลมอเตอร์, ปั๊มมอเตอร์ ฯลฯ
- ฟิวส์ขนาดที่เหมาะสม
- สายไฟขนาดที่เหมาะกับระดับแรงดันและกระแสไฟฟ้า
- เครื่องมือเช่นคีมตัด, คีมปลอก, คียย้ำสายไฟ, ไขควง, หัวแร้งและตะกั่ว, เทปพันสายไฟ

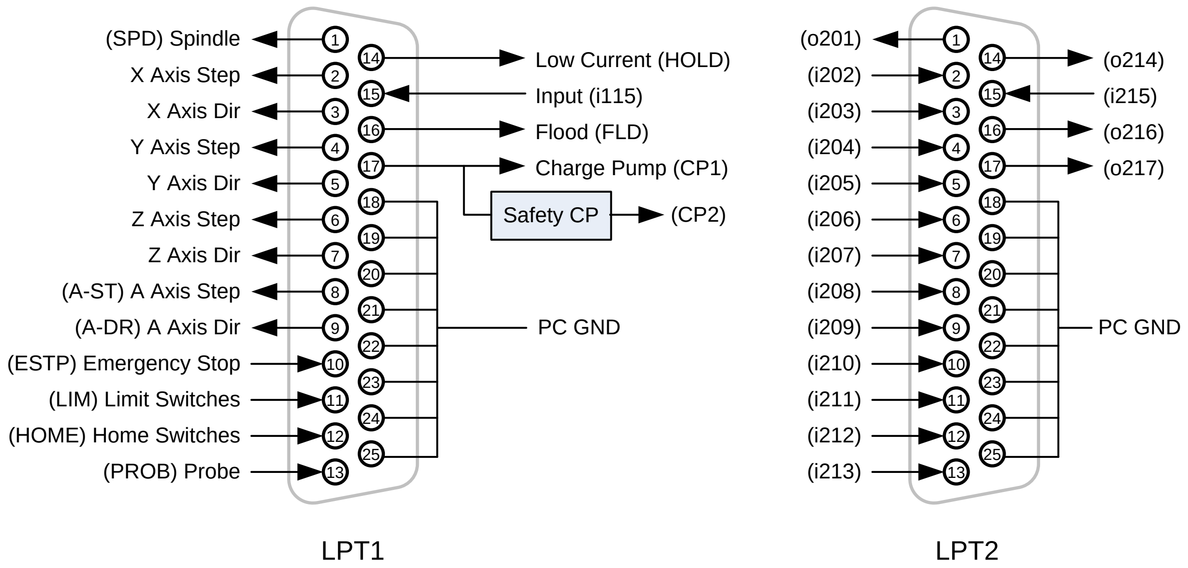
Note . *รายการที่ไม่ต้องใช้ กรณีที่ใช้ NBA รวมกับ SmoothStepper

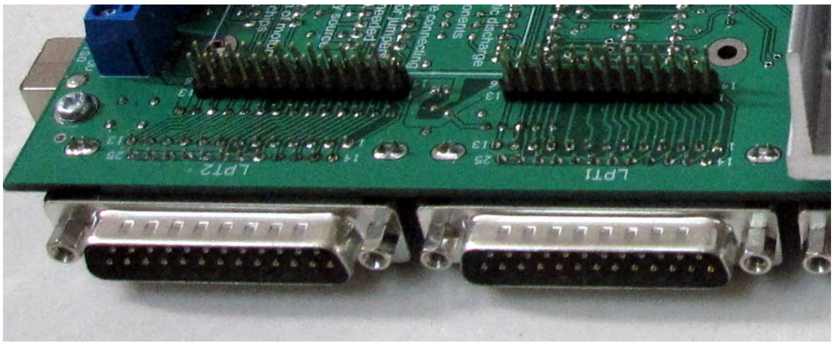
WARNING **คำเตือน!** ในกรณีที่ไฟฟ้าลัดวงจรที่สืบเนื่องการทำงานผิดปกติของบอร์ดขับหรือส่วนอื่นๆของระบบมินิซีเอ็นซี ฟิวส์สามารถช่วยลดโอกาสของการเกิดไฟไหม้ได้เพราะแหล่งจ่ายไฟถูกตัดออกจากระบบทันทีเมื่อมีการลัดวงจร ควรจะอนุกรมฟิวส์ขนาดที่เหมาะสมเข้ากับแหล่งจ่ายไฟก่อนเข้าบอร์ด NBA

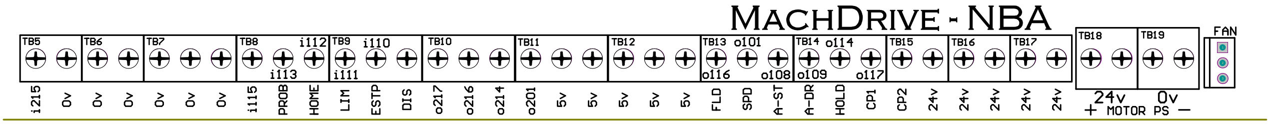
ผังการเชื่อมต่อ (Connection Diagram)



รูปที่ 1 ผังการเชื่อมต่อบอร์ด NBA







รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์หมายเลขอินพุท/เอาท์พุทของพาราเลลพอร์ทและขั้วต่อของ NBA

Note . เนื่องจาก PCB ของ NBA ถูกออกแบบให้ใช้ได้ทั้ง 2 หน้า- ขั้วต่อของบอร์ด NBA ในรุ่นที่มีฮีตซิงค์ด้านบนจะเรียงกลับด้านกับรุ่นที่ไม่มีฮีตซิงค์ ดังนั้นให้ผู้ใช้สังเกตข้อความที่เขียนกำกับไว้ที่ขั้วเป็นสำคัญ

ความหมายของขั้วต่อเขียนได้เป็นตัวอักษร 4 หลัก DPXX เช่น i215, i115, o217, o201

D = Direction เป็นทิศทาง Input หรือ Output

P = Port number เป็นหมายเลขพอร์ท 1 หรือ 2

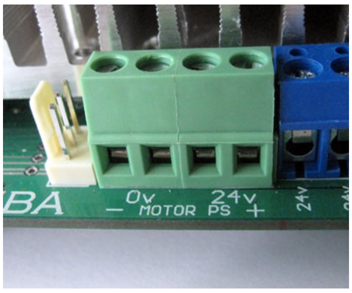
XX = เป็นหมายเลข 01-25 หรือเลขที่พินของพาราเลลพอร์ท

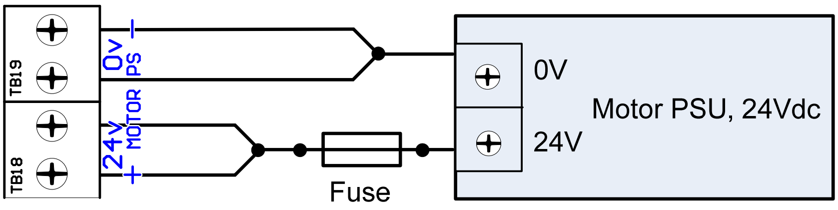
ดังนั้นตอนนำไปป้อนในคอนฟิก ports and pins สำหรับขั้ว o217 จะต้องเป็นพอร์ทที่ 2 พินที่ 17 และ LowActive เป็นต้น

แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

แหล่งจ่ายไฟให้กับบอร์ด NBA มีด้วยกัน 2 ส่วน คือแหล่งจ่ายไฟสำหรับสเต็ปปิ้งมอเตอร์และวงจรแยกไฟแยกกราวด์ (opto-isolator) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.**แหล่งจ่ายไฟสำหรับสำหรับมอเตอร์** (Motor Power Supply Unit)





ซึ่งปกติจะใช้อยู่ที่ระดับแรงดัน 24Vdc ทั้งนี้บอร์ด NBA ยังมีส่วนสงวนเพื่อความปลอดภัย (Safety margin) อยู่อีก 10 Vdc เผื่อไว้สำหรับรองรับไฟกระชาก (surge) และการรบกวน (noise) ที่เกิดจากการขับมอเตอร์ การคำนวณกระแส**สำหรับบอร์ด** NBA มีดังนี้

กระแสขับต่อมอเตอร์หนึ่งตัว = กระแสต่อขด x จำนวนขด x ON duty cycle% x phase Amplitude%

โดยที่

(1) กระแสต่อขด ➤ ปกติฉลากของมอเตอร์จะบอกค่านี้มาให้

(2) จำนวนขดของไบโพลาร์มอเตอร์มีค่าเท่ากับ 2

(3) ON duty cycle ของวงจรชอพเปอร์มีค่าเท่ากับ 50% ➤ ค่าโดยหลักการของการปิดและเปิดด้วยความถี่และมี duty cycle เป็น 50% (ความจริงสภาวะตอนที่นำกระแสหรือว่า 'ON' จะต่ำกว่า 50% เพราะว่าช่วงที่ ON กระแสยังคงต้องใช้เวลาไต่ระดับซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆเช่นค่าอินดักแตนซ์และค่าความต้านทานในขดลวด, ระดับโวลเทจของแหล่งจ่ายที่จะทำให้กระแสไหลเร็วหรือช้า ในที่นี้เราใช้ 50% เพื่อต้องการมีไว้เซฟตี้มาร์จินในระดับหนึ่ง)

(4) Total Phase Amplitude มีค่าเท่ากับ 70% ➤ เป็นค่าเฉลี่ยของยอดคลื่นทั้ง 2 ขดเมื่อมุมเหลื่อมกัน 30 องศา

(5) กระแสขับ = กระแสต่อขด x 70% ➤ เมื่อเราประมาณว่า (3) คือ 50% ก็จะเจ๊ากับ (2) คือว่า (2) x (3) = 1 จึงไม่นำมาคิด

สูตรประมาณการคือ **กระแสขับต่อมอเตอร์หนึ่งตัว = กระแสต่อขด** x 70%

ตัวอย่าง การเราต้องการคำนวณกระแสโดยรวมของระบบมินิซีเอ็นซี โดยใช้มอเตอร์ ไบโพลาร์แบบที่มีสายจำนวน 4 เส้นออกมาจากตัวมอเตอร์ โดยระบบนี้มีมอเตอร์ที่ต้องขับด้วยกัน 3 ตัว และที่มอเตอร์มีฉลากบอกถึงระดับโวลเทจและกระแสว่า 1.7V, 2.35A จากการศึกษาพบว่าบอร์ด NBA ได้จัดกระแสกำหนดกระแสขับเป็นขั้นๆตามตารางด้านล่าง ในกรณีนี้เราจึงสามารถเลือกค่าใกล้เคียงคือ 2.25A เพื่อนำไปคำนวณ

Note *กระแสค่าอื่นๆอาจจะสั่งทำเป็นพิเศษ

กระแสขับ Motor (A)	
3.00	
2.25	**<- เลือกที่ใกล้เคียง**
2.00	
1.50	
1.00	
0.75	
0.50	
0.25	

กระแสขับต่อมอเตอร์หนึ่งตัว = 2.25 x 70% = 1.575 Amp

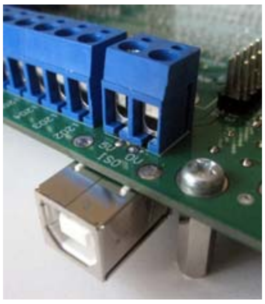
กระแสสำหรับมอเตอร์ 3 ตัว = 1.575 x 3 = 4.725 Amp

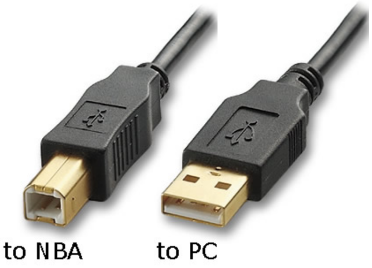
ในทางปฏิบัติเราสามารถทราบการกินกระแสของระบบมินิซีเอ็นซีได้ของเราได้ ด้วยการใช้แอมป์มิเตอร์ RMS ที่สามารถบันทึกค่ากระแสต่ำสุดและสูงสุด (Min, Max value) อนุกรมวัดค่ากระแส ขณะที่เราใช้เครื่องมินิซีเอ็นซีแบบโหดๆ เช่นมีโหลดสูงสุดตามที่เราออกแบบไว้เช่นมีสิ่งของที่มีน้ำหนักอยู่บนโต๊ะกัด, ความเร็วสูงสุดที่เครื่องเดินได้

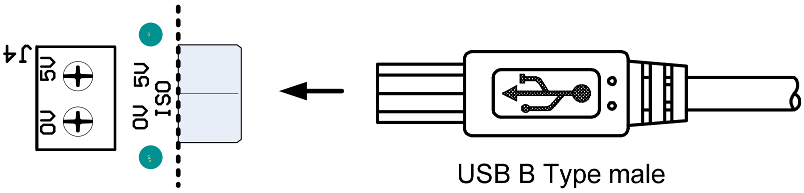
การบันทึกค่าควรทำตั้งแต่เริ่มเปิดเครื่อง จากนั้นสั่งแกนทุกแกนเคลื่อนที่ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปิดให้โหลดทุกตัวทำงานอย่างเต็มที่เพื่อหาค่ากระแสสูงสุด รวมทั้งการปิดเปิดด้วยปุ่ม EStop ที่มีกลไกตัดและต่อไฟเอซีเข้าระบบ

ค่ากระแสจริงที่วัดได้สามารถนำไปเลือกหรือปรับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟทีหลัง, หรือนำไปหาขนาดของฟิวส์ที่ถูกต้อง

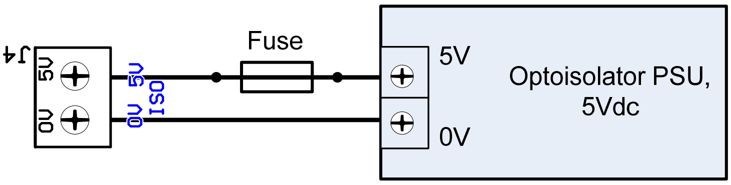
2. **แหล่งจ่ายไฟสำหรับสำหรับวงจรแยกไฟแยกกราวด์** (Opto Isolator Power Supply Unit)







ใช้สาย USB เสียบโดยตรง

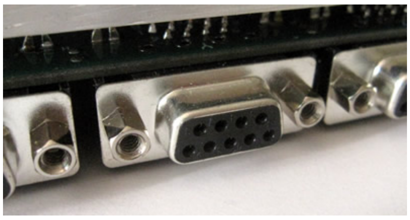


หรือใช้กับแหล่งจ่ายไฟที่เป็นอแดปเตอร์

บอร์ด NBA ต้องการแหล่งจ่ายไฟสำหรับวงจรแยกไฟแยกกราวด์อยู่ที่ 5 Vdc, 200 mA แหล่งจ่ายไฟตรงนี้เราสามารถดึงได้จากพอร์ท USB ของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง โดยที่บอร์ด NBA ได้จัดขั้วต่อ USB (ที่เขียนว่า ISO) ให้อยู่แล้ว ซึ่งผู้ใช้สามารถหาซื้อสาย USB แบบที่ใช้กับพรินเตอร์มาเสียบได้โดยตรง

หากถ้าเราไม่สะดวกหรือไม่ต้องการใช้ไฟจากพอร์ท USB เราสามารถจัดหาแหล่งจ่ายไฟภายนอก (5v external adapter) มาเลี้ยงวงจรแทนก็ได้

มอเตอร์ (Motors)

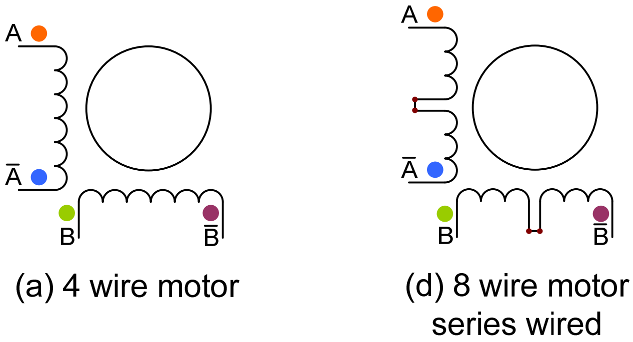


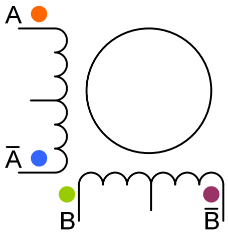
บอร์ด NBA รุ่นมาตรฐานจะใช้ขั้วต่อแบบ DB9 ตัวเมีย สามารถต่อใช้ได้กับสเต็ปปิ้งมอเตอร์ที่มีสายต่อ 4, 6, 8 เส้น และมีรูปแบบเชื่อมต่อเป็นไปตามรูปที่ 4

DB9 Connector	
หมายเลขขา	**ขั้ว**
1-2	**/B**
4-5	**B**
6-7	**/A**
8-9	**A**
3	ว่าง

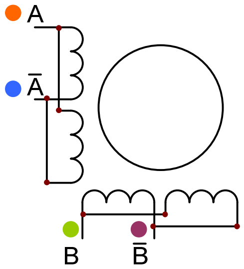
ตารางที่ 1 แสดงหมายเลขขาและชื่อขั้ว

รูปที่ 3 แสดงการเชื่อมขั้วต่อของ DB9 ตัวผู้,
ปลายสายทองแดงถูกวางไว้ตรงกลางระหว่างขั้วทั้งสอง เมื่อบัดกรีตะกั่วจะไหลเชื่อมทั้งหมดเข้าด้วยกัน

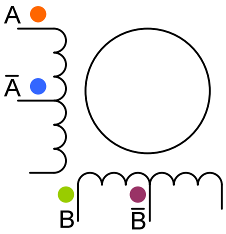




(b) 6 wire motor
series wired



(e) 8 wire motor
parallel wired



(c) 6 wire motor
half wired

รูปที่ 4 แสดงวิธีการเชื่อมต่อสเต็ปปิ้งมอเตอร์ในแบบต่างๆ

มอเตอร์สาย 4 เส้น (4 Wire Motor)

เริ่มต้นด้วยการเชื่อมขั้ว A, /A ของมอเตอร์เข้ากับขั้ว 8-9, 6-7 ของ DB9 ตัวผู้ ตามด้วยขดที่สอง B, /B เข้ากับขั้ว 4-5, 1-2

มอเตอร์สาย 6 เส้น (6 Wire Motor)

สำหรับสเต็ปปิ้งมอเตอร์แบบ 6 เส้น สามารถต่อได้สองแบบ ได้แก่แบบอนุกรมขด (b) และแบบครึ่งขด (c) โดยที่ระหว่างขดจะมีเส้นตรงกลางต่อออกมา

มอเตอร์สาย 8 เส้น (8 Wire Motor)

สำหรับสเต็ปปิ้งมอเตอร์แบบ 8 เส้น สามารถต่อได้สองแบบ ได้แก่แบบอนุกรมขด (d) และขนานขด (e)

คำเตือน! สำหรับการต่อแบบอนุกรมของมอเตอร์ยูนิโพลาร์ (unipolar) ที่แสดงไว้ในรูป (b) (d) จะต้องใช้กระแสขับเพียง 50% จากที่เขียนไว้บนฉลากมอเตอร์

คำเตือน! จะต้องปิดไฟเลี้ยงทั้งหมดก่อนที่จะต่อหรือถอดสเต็ปปิ้งมอเตอร์จากบอร์ดขับเสมอ เพราะไฟย้อนกลับจากมอเตอร์จะสูงเป็นสิบเท่าของระดับไฟเดิมซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ภาคขับเสีย

การหาคู่ของขดมอเตอร์

เบื้องต้นให้ดูจากข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต ด้วยการเอายี่ห้อและรุ่นไปค้นหาใน google หรือจะไปโพสต์ข้อความทิ้งไว้ใน cncroom.com/forum หรือจะลองไปดูที่กระทู้เก่าๆที่

http://www.cncroom.com/forum/index.php/topic,210.0.html

โครงสร้างของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ประกอบไปด้วยโรเตอร์ที่เป็นแม่เหล็กถาวรและขดลวดไฟฟ้าอยู่กับที่ๆสเตเตอร์ ถ้าเราหมุนแกนสเต็ปปิ้งมอเตอร์ด้วยมือเปล่าๆขดลวดและสนามแม่เหล็กจะตัดกันทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลออกมา และถ้าเราจับปลายสายช็อตกันขณะที่หมุนมันก็จะเกิดแรงต้าน พฤติกรรมข้อนี้จะถูกใช้ในการหาคู่ของสาย - มอเตอร์ที่จะนำมาใช้กับบอร์ด NBA ได้นั้นจะเป็นมอเตอร์ที่มีสายออกมา 4, 6 และ 8

สำหรับมอเตอร์ 4 **สาย** นั้นการหาคู่ของขดลวดมอเตอร์จะทำได้ง่ายสุด เพียงแต่จับปลายสายมอเตอร์ช็อตกันทีละคู่แล้วก็หมุนมอเตอร์ด้วยมือ ก็จะทราบทันทีว่าเส้นใดเป็นคู่กัน ถ้าใช่คู่กันเมื่อเราใช้มือหมุนแกนมอเตอร์ก็รู้สึกได้ถึงแรงต้าน ถ้าไม่ถูกคู่ของมันก็จะหมุนได้ฟรี เมื่อได้คู่แล้วก็นำไปต่อโดยไม่ต้องสนใจขั้ว + หรือ –

สำหรับมอเตอร์ 6 **สาย** ก็ให้ทำลักษณะเดียวกันกับ 4 สาย แต่เราจะรู้ว่า 3 สายกลุ่มใดเป็นกลุ่มเดียวกัน เพราะว่าคู่ใดคู่หนึ่งใน 3 เส้นช็อตกัน เมื่อหมุนมอเตอร์ก็จะเกิดแรงต้าน – เมื่อรู้กลุ่มแล้วก็ให้ใช้โอห์มมิเตอร์วัด เส้นที่เป็นแทปกลางเทียบกับปลายทั้ง 2 เส้นจะมีค่าความต้านทานแค่ครึ่งหนึ่งและเท่ากันทั้งสองด้าน ในทำนองเดียวกันถ้าวัดคู่ที่เป็นปลายสายจะได้ค่าความต้านทานมากเป็น 2 เท่า เมื่อได้คู่แล้วจากนั้นนำไปต่อโดยไม่ต้องสนใจขั้ว + หรือ –

สำหรับมอเตอร์ 8 **สาย** ให้พยายามหาคู่มือมอเตอร์ในอินเตอร์เน็ตหรือติดต่อไปยัง support@cncroom.com

อาการของมอเตอร์กับการแก้ไข

หลังจากที่เราได้หาคู่ของขดลวดมอเตอร์อย่างคราวๆมาแล้ว แต่ยังไม่ทราบว่าเป็นขั้ว + หรือ – (เครื่องหมายสแลช / หรือบาร์เป็นเครื่องหมายแสดงขั้วลบ) สำหรับการทดลองขับเพื่อหาขั้ว เบื้องต้นเราควรจะตั้งกระแสขับไว้เพียง 1 Amp ก่อนซึ่งจะเพียงพอสำหรับดูและฟังเสียงการหมุนของมอเตอร์ ถ้ามอเตอร์ทำงานถูกต้องแล้วค่อยขยับกระแสขึ้นตามความต้องการ อาการที่มอเตอร์ยังต่อไม่ถูกต้องมีดังนี้

ถ้ามอเตอร์หมุนลื่นปกติ แต่**หมุนกลับด้าน** ให้ย้ายคู่กัน เช่นจากเดิมเคยต่อคู่แรกเข้าขั้ว A และ /A, คู่ที่สองเข้า B และ /B ให้ต่อใหม่เป็นคู่แรกเข้าขั้ว B, /B แทนและคู่ที่สองเข้า A และ /A

ถ้ามอเตอร์หมุนผิดปกติ มีเสียงดัง **มีอาการกระตุก** แสดงว่าขั้ว + และ – ของทั้งคู่ไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ให้ทำการสลับขั้วของคู่ใดคู่หนึ่ง เช่นจากเดิมเคยต่อคู่แรกเข้าขั้ว A และ /A, คู่ที่สองเข้า B และ /B ให้สลับขั้วคู่ที่สองจากเส้นที่เข้า B ย้ายไป /B แทน (ย้ายขั้วกัน) และปล่อยให้คู่แรกเหมือนอย่างเดิม

บางทีท่านอาจจะไปได้มอเตอร์ที่มีค่าอินดักแทนซ์ (Inductance) สูงซึ่งถูกออกแบบมาให้หมุนได้ดีที่รอบต่ำ และจะมีอาการกระตุกที่ความเร็วรอบสูงซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติ – ดังนั้นการทดสอบควรจะสั่งให้มอเตอร์หมุนรอบช้าๆก่อน

คำเตือน! ภาคขับมอเตอร์ของ NBA ไม่มีวงจรกันช็อตและ**จะเสียทันที** ในกรณีที่ท่านทราบคู่แต่ต่อผิดขั้ว เช่นท่านทราบว่าปลายสายสองเส้นนี้คู่กัน เพราะได้นำปลายสายมาช็อตกันและหมุนจะรู้สึกถึงแรงต้าน แต่ตอนต่อ แทนที่คู่แรกจะเข้า A กับ /A, แต่ท่านกลับต่อปลายสายด้านหนึ่งเข้า A อีกด้านหนึ่งไปต่อที่ /B เป็นต้น – และในกรณีที่ท่านไม่ทราบทั้งคู่และขั้ว เมื่อต่อ (มั่วเอา) ก็จะเสียเช่นกัน

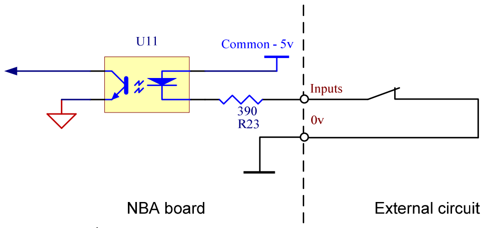
ภาคอินพุท (Inputs)

ภาคอินพุทของ NBA จะถูกแยกไฟแยกกราวด์ออกจากด้านคอมพิวเตอร์พีซี ทั้งนี้เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน ป้องกันความเสียหาย ที่อาจจะเกิดจากฝั่งขับสเต็บปิ้งมอเตอร์ได้

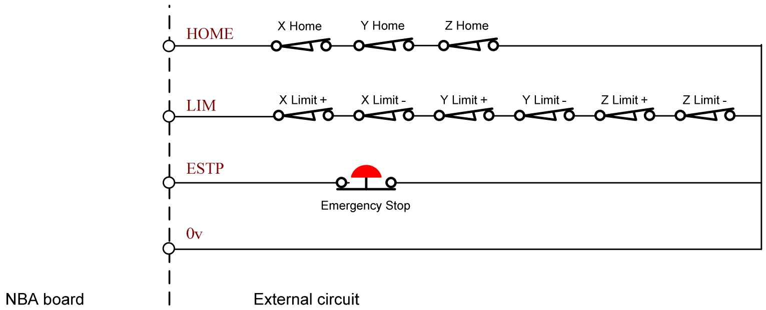
รูปที่ 5 เป็นวงจรเสมือนภาคอินพุทของ NBA ด้านหนึ่งของ LED ภายในตัวออพโตไอโซเลเตอร์ จะถูกต่อเข้ากับไฟเลี้ยง 5v ส่วนอีกด้านหนึ่งถูกต่อไปใช้งานโดยมีวงจรภายนอก (external circuit) เป็นตัวสั่งงาน - ในที่นี้เราใช้สวิตซ์ต่อลงกราวด์เพื่อปิดเปิดให้ LED ภายในออพโตไอโซเลเตอร์ทำงาน

สถานะของการปิดเปิดจะถูกถ่ายทอดโดยทางแสงไปยังฝั่งเครื่องพีซีที่ซึ่งมีซอฟท์แวร์ Mach3 คอยรับสัญญาณ - อินพุทต่างๆที่ Mach3 รับรู้ได้แก่ EStop จากปุ่มหยุดฉุกเฉิน, Limit จากสวิตซ์ลิมิตบนแกนต่างๆ, Home จากสวิตซ์หรือเซนเซอร์ ตามที่แสดงตัวอย่างไว้ในรูปที่ 6 และ 7

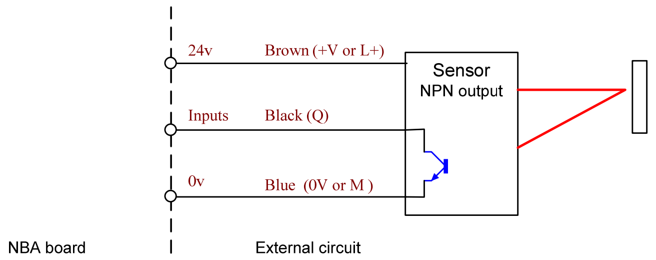
นอกจากนี้เรายังสามารถต่อสัญญาณอื่นๆอีกมากเพื่อใช้งาน Mach3 ได้อย่างเต็มที่ ตัวอย่างเช่น สัญญาณหัววัด (probe), สัญญาณเอ็นโค้ดเดอร์ (encoder), สัญญาณมือหมุน MPG, สัญญาณไทม์มิ่ง (timing) และอินเด็ซ (index) สำหรับงานเครื่องกลึง ฯลฯ



รูปที่ 5 วงจรเสมือนภาคอินพุทของ NBA



รูปที่ 6



รูปที่ 7 แสดงการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ที่มีเอาท์พุทเป็นแบบ NPN

ภาคเอาท์พุท (Outputs)

ทรานซิสเตอร์เอาท์พุท

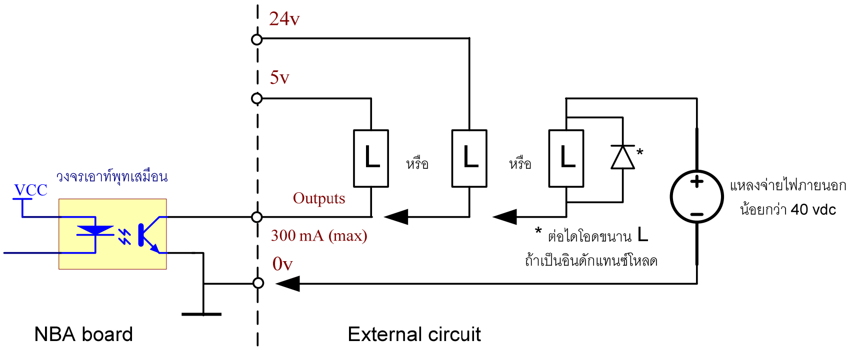
ภาคเอาท์พุทของ NBA จะถูกแยกไฟแยกกราวด์ออกจากด้านคอมพิวเตอร์พีซี ทั้งนี้เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวนป้องกันความเสียหาย ที่อาจจะเกิดจากฝั่งเอาท์พุทได้

รูปที่ 8 แสดงการใช้ต่อเอาท์พุท 3 รูปแบบคือต่อโหลดใช้กับไฟ 5 โวลท์, 24 โวลท์ และกับแหล่งจ่ายไฟภายนอก

ที่ขั้วเอาท์พุทตามรูปที่ 8 วงจรเสมือนที่มีทรานซิสเตอร์ชนิด NPN ต่ออยู่ - การทำงานของ NPN จะเป็นไปในรูปแบบดึงกระแสไฟเข้าขั้ว (sink in) ซึ่งทำให้เราสามารถนำไปขับโหลดที่มีโวลเทจได้หลายระดับดังที่แสดงในรูปที่ 8

ส่วนการนำไปต่อกับโหลดที่เป็นขดลวดเหนี่ยวนำ เช่นรีเลย์เราควรจะมีไดโอดต่อคร่อมคอลย์ของรีเลย์ตามรูป ทั้งนี้เพื่อป้องกันสัญญาณไฟรบกวนย้อนกลับ

สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการต่อไฟบอกสถานะการทำงานของเครื่องมินิซีเอ็นซีของท่านๆสามารถนำเอาท์พุทไปจุดไฟ LED ที่หน้าปัดเครื่องจักร ซึ่งท่านจะต้องอนุกรมกับ R ค่า 390 ohm สำหรับ LED ที่ต่อเข้ากับไฟ 5 v และค่า 3k สำหรับไฟ 24v หรือได้จากการคำนวณด้วยสูตร R=E/I โดยท่านจะต้องทราบค่ากระแสที่ใช้กับโหลดก่อน จากนั้นค่อยนำมาหาค่า R อีกทีหนึ่ง



รูปที่ 8 แสดงวิธีต่อใช้เอาท์พุทในรูปแบบต่างๆ

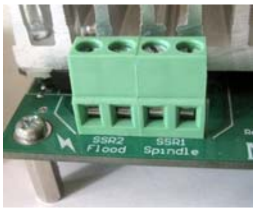
โซลิดสเตตรีเลย์เอาท์พุท

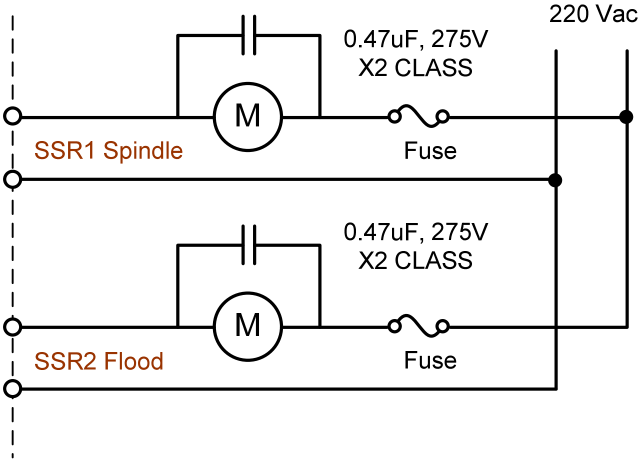
SSR หรือโซลิดสเตตรีเลย์ที่ติดมากด้วยกับบอร์ด NBA เป็นแบบที่ใช้กับไฟ AC และจะทำการปิดเปิดไฟที่มุมศูนย์องศาซีโร่ครอสซิ่ง ไม่มีหน้าสัมผัส, สามารถขับโหลดได้ 10 Amp 250 Vac

การทำงานของ SSR แบบซีโร่ครอสซิ่ง ดีกว่ารีเลย์แบบกลไกและ SSR แบบธรรมดา ตรงที่ว่าไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนจากการตัดต่อมอเตอร์

อย่างไรก็ตามสัญญาณรบกวนที่เกิดจากการหมุนของมอเตอร์ด้วยแปรงถานอาจจะยังคงอยู่ หรือว่าสัญญาณรบกวนที่เกิดจากอุปกรณ์อินเวอร์เตอร์ เหล่านี้อาจจะต้องติดตั้งอุปกรณ์กร่องสัญญาณ (Filter) เพิ่มเติม

WARNING **คำเตือน!** ไฟ 220 Vac เป็นอันตรายต่อชีวิต ต้องระมัดระวังจากการสัมผัสโดยตรง



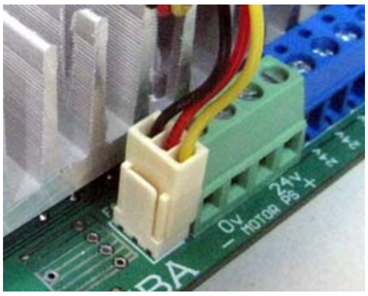


พัดลมระบายความร้อน (Cooling Fan)

โดยปกติชิ้นส่วนอีเลคทรอนิคส์ทำงานไม่เกิน 70 องศา C ดังนั้นเราควรจะติดตั้งพัดลมระบายอากาศเพื่อทำให้อุณหภูมิต่ำมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อให้ชิ้นส่วนอีเลคทรอนิคส์ได้อยู่รับใช้เราไปนานๆ ท่านสามารถจัดหาพัดลมขนาด 80x80x25, 24Vdc และควรจะเป็นประเภท ball bearing ซึ่งทนทานกว่าแบบธรรมดา (ท่านสามารถตรวจสอบว่าเป็นแบบ ball bearing หรือไม่ ด้วยการกดลงตรงกลางใบพัด ซึ่งใบพัดมันจะยุบและเด้งกลับขึ้นมาเมื่อปล่อยมือ) ติดตั้งเข้าฮีตซิงค์ของ NBA ได้โดยตรงด้วยสกรูขนาด M3 จำนวนพัดลมที่แนะนำมีดังนี้

- ควรใช้พัดลม 2 ตัวสำหรับการขับมอเตอร์ขนาด 2.25 - 3 Amp / phase
- ควรใช้พัดลม 1 ตัวสำหรับการขับมอเตอร์ขนาด 1.5 - 2 Amp / phase
- ไม่ต้องใช้พัดลมหากใช้ขับมอเตอร์น้อยกว่า 1 Amp / phase

รูปที่ 9 ตัวอย่างพัดลมแบบ ball bearing ขนาด 80x80x25mm



รูปที่ 10 แสดงถึงคอนเน็คเตอร์มาตรฐาน สายสีแดงคือไฟ 24vdc, สีดำคือ 0v

ไฟแสดงสถานะ (LED Status)

บนบอร์ด NBA มีไฟแสดงสถานะการทำงานอยู่ 4 ตัวได้แก่

ISO แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟสำหรับวงจรแยกไฟแยกกราวด์ (opto-isolator)

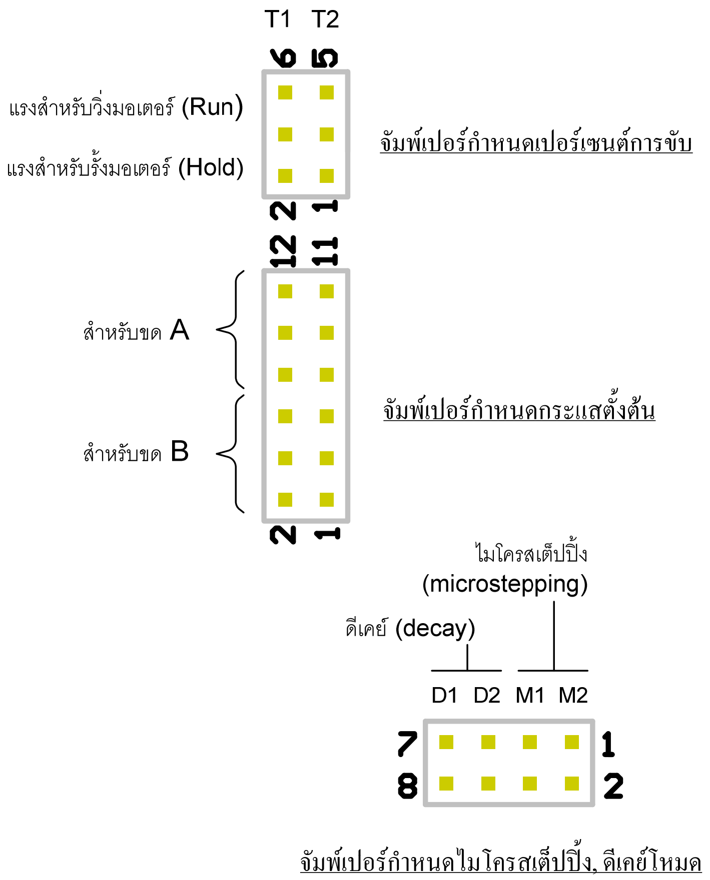
MOT แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟสำหรับภาคขับมอเตอร์ ในที่นี้คือ 24Vdc

CP2 แสดงสถานะของวงจรชาร์จปั๊มพ์ ถ้าไฟติดสว่าง แสดงว่ามีสัญญาณชาร์จจากเครื่องพีซี - ไฟดวงนี้จะติดตลอดถ้าเราใส่จัมพ์เปอร์ J2 เพื่อการบายพาส

HLD แสดงสถานะการขับมอเตอร์ขณะหยุดอยู่กับที่ (hold) – ถ้าไฟดวงนี้ติดสว่างนั้นหมายถึงว่าสเต็ปปิ้งมอเตอร์กำลังถูกขับด้วยกระแสที่ต่ำกว่าปกติ ทั้งนี้เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานซึ่งจะทำให้มอเตอร์และบอร์ด NBA ร้อนน้อยลง

การตั้งค่าฮาร์ดแวร์

เนื่องจาก NBA ถูกออกแบบมาให้สามารถใช้กับงานขับกระแสได้ถึง 3 Amp / phase หรือว่าต่อขดนั้นเอง, และสามารถทำไมโครสเต็ปปิ้งได้ละเอียดถึง 1/16 และมีคุณลักษณะพิเศษอื่นๆ อีก ดังนั้นการนำ NBA ไปใช้ จึงจะต้องปรับแต่งให้เหมาะสมกับการใช้งาน ในรูปที่ 11 เป็นตำแหน่งจัมพ์เปอร์ที่เกี่ยวข้องกับ การปรับค่ากระแส, ไมโครสเต็ปปิ้ง



รูปที่ 11 แสดงถึงการจัดเรียงของจัมพ์เปอร์บนบอร์ด NBA

ตั้งค่ากระแสขับมอเตอร์ขณะวิ่ง (Run) และขณะหยุดอยู่กับที่ (Hold)

กระแสขับมอเตอร์ถูกกำหนดโดยจัมพ์เปอร์หมายเลข J15, J16, J17, J22, J23 สำหรับกระแสตั้งต้น ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดกระแสขับตั้งต้นขนาด 1 Amp, 2 Amp, 3 Amp

และจัมพ์เปอร์ J10, J12, J14, J19, J21 สำหรับกำหนดเปอร์เซ็นต์การขับทั้งขณะวิ่งและขณะหยุดอยู่กับที่ ถ้าเรากำหนดให้ขับที่ 100% นั้นหมายความว่ากระแสจะออกมาเต็มๆเท่ากับกระแสตั้งต้น

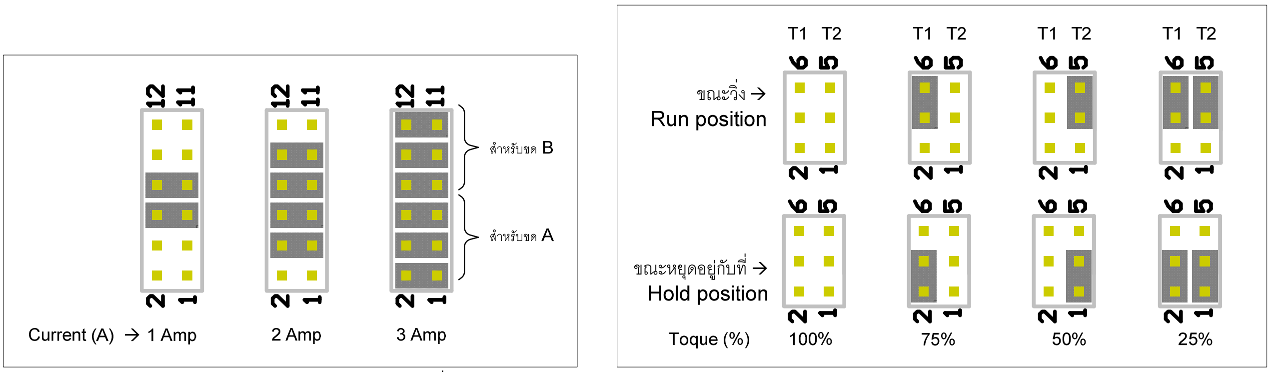
ถ้าหากเรากำหนดให้เป็น 75% กระแสก็จะออกมาเพียง 75% ของกระแสตั้งต้น ซึ่งค่ากระแสที่สามารถเลือกใช้ได้จะเป็นไปตามตารางที่ 2

ขณะที่มอเตอร์หยุดจะมีแรงรั้งสูงกว่าขณะมอเตอร์วิ่ง ในทำนองเดียวกันขณะที่มอเตอร์วิ่งจะมีโอกาสที่จะเสียสเต็ป (lost step) ได้มากกว่าขณะที่มอเตอร์หยุดอยู่กับที่

ฉะนั้นการขับมอเตอร์ขณะวิ่งเราจะให้กระแสแก่มอเตอร์อย่างเต็มที่ๆมอเตอร์จะรับได้ และขณะหยุดเราจะให้กระแสลดลงเพียงพอกับการรั้งงานเอาไว้ได้ ซึ่งจะช่วยให้ความร้อนของมอเตอร์ลดลง

การตั้งกระแสขับมอเตอร์ ให้ทำการจัมพ์หรือกำหนดกระแสสำหรับ**ขณะวิ่ง**ก่อน จากนั้นให้ถึงจะกำหนดกระแส**ขณะหยุดอยู่กับที่** โดยปกติเราจะให้กระแสขณะหยุดอยู่กับที่น้อยกว่าหนึ่งขั้น

ตำแหน่งของจัมพ์เปอร์สำหรับ**ขณะวิ่ง**จะอยู่ด้าน**บน** และ**ขณะหยุดอยู่กับที่**จะอยู่ด้าน**ล่าง** ตามที่แสดงไว้ในรูปที่ 12



รูปที่ 12 แสดงตำแหน่งและค่ากระแส

กระแสตั้งต้น		
Current (A)	**---A---**	**---B---**
1	1 jumper	1 jumper
2	2 jumpers	2 jumpers
3	3 jumpers	3 jumpers

เปอร์เซนต์การขับ		
Torque (%)	**T1**	**T2**
100%	Open	Open
75%	Close	Open
50%	Open	Close
25%	Close	Close

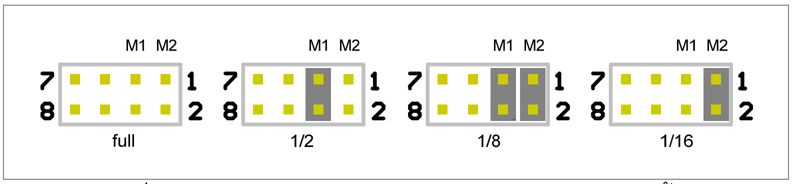
กระแสขับ	กระแสตั้งต้น	เปอร์เซนต์การขับ
Motor (A)	**Current (A)**	**Torque (%)**
3.00	3	100%
2.25	3	75%
2.00	2	100%
1.50	2	75%
1.00	1	100%
0.75	1	75%
0.50	1	50%
0.25	1	25%

ตารางที่ 2 แสดงตารางกระแสที่สามารถเลือกใช้ได้จากการเลือกกระแสตั้งต้นและเปอร์เซนต์การขับ

ไมโครสเต็ปปิ้ง (Microstepping)

สเต็ปปิ้งมอเตอร์ที่ใช้กับบอร์ด NBA เป็นแบบ 200 สเต็ปต่อหนึ่งรอบหรือว่า 1.8 องศาต่อ 1 สเต็ป ซึ่งบอร์ด NBA สามารถที่จะซอยย่อยหรือหารสเต็ปดังกล่าวให้ละเอียดขึ้นไปอีก 2, 8, 16 สเต็ปย่อย (ไมโครสเต็ป) ทั้งนี้เพื่อทำให้การขับมีความนิ่มนวลและลดอาการครางของมอเตอร์ลงได้ ในบางครั้งไมโครสเต็ปยังถูกนำไปทำให้กลไกทำงานได้ละเอียดขึ้น

ไมโครสเต็ปปิ้งถูกกำหนดค่าโดยจัมพ์เปอร์หมายเลข J9, J11, J13, J18, J20 ในตำแหน่งที่เขียนว่า M1, M2



รูปที่ 13 แสดงตำแหน่งของจัมพ์เปอร์และค่าไมโครสเต็ปปิ้ง

M1	M2	MicroStep
Open	Open	full
Close	Open	1/2
Close	Close	1/8
Open	Close	1/16

ตาราง 3 ค่าไมโครสเต็ปปิ้ง

ดีเคย์ (Decay)

ดีเคย์เป็นกระบวนการปลดปล่อยพลังงานที่ค้างอยู่ในขดลวดไฟฟ้า ซึ่งพลังงานนี้จะมีผลกับการหมุนของตัวโรเตอร์ของมอเตอร์

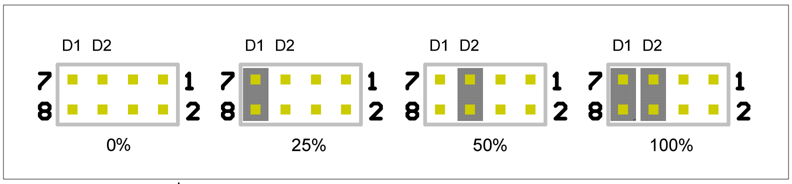
ที่ 0% จะเป็นเลือกการทำงานในโหมด Slow decay หรือ Dynamic braking ซึ่งจะมีเบรคหรือแรงต้านการหมุนตัวโรเตอร์ของมอเตอร์ไม่ให้วิ่งลื่นอิสระ

ที่ 100% จะเป็นการทำงานในโหมด Fast decay หรือ Coasting ซึ่งจะปล่อยให้ตัวโรเตอร์หมุนได้อิสระไร้แรงต้าน

ที่ 25% และ 75% เป็นการทำงานใน mixed โหมดหรือผสมผสานการทำงานระหว่าง slow และ fast decay

ถ้าอธิบายความตรงนี้ให้เข้าใจง่ายขึ้นก็จะได้ว่า “การวิ่งของสเต็ปปิ้งมอเตอร์จะมีการแตะเบรกเอาไว้โดยธรรมชาติของมัน ในที่นี้ผู้ใช้ NBA สามารถยกเบรกขึ้น 0% (ยังเหมือนเดิมคือไม่ยกเบรกเลย) หรือยกเบรกขึ้นมาเพียง 25%, 75% หรือยกขึ้น 100% (คือไม่มีเบรกเลย ปล่อยให้วิ่งฟรี)”

การเลือกที่จะใช้แบบไหนขึ้นอยู่กับผลการทดลองในเรื่อง ความเร็ว, น้ำหนักของโหลดว่าแบบไหนเหมาะสำหรับงาน



รูปที่ 14 แสดงตำแหน่งของจัมพ์เปอร์ของดีเคย์โหมด

D1	D2	Decay
Open	Open	0
Close	Open	25%
Open	Close	50%
Close	Close	100%

ตาราง 4 แสดงตำแหน่งจัมพ์เปรอ์และค่าดีเคย์

ชาร์จปั๊ม (Charge-Pump)

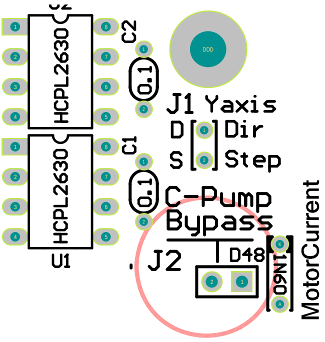
ชาร์จปั๊มเป็นกลไกของการทำงานของโปรแกรม Mach3 เพื่อความปลอดภัยของเครื่องจักร เมื่อ Mach3 อยู่ในสภาวะพร้อมจะเดินเครื่องมันจะกำเนิดสัญญาณความถี่ 12.5 khz ส่งมายังวงจรชาร์จ ซึ่งวงจรนี้จะปั๊มระดับแรงดันไฟฟ้าให้เป็นลอจิก “ON” สำหรับเปิดอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆเช่นสปินเดิ้ลเป็นต้น แต่ถ้าในกรณีที่ Mach3 ยังไม่ทำงานเช่นเครื่องพีซีพึ่งถูกเปิดหรือเครื่องพีซีแฮงค์สัญญาณตัวนี้จะไม่มีมา

บนบอร์ด NBA มีวงจรรับสัญญาญชาร์จปั๊มตัวนี้ และให้เอาท์พุทที่ขั้วต่อ CP2 สำหรับผู้ใช้นำไปต่อรีเลย์ภายนอกเพื่องานเซฟตี้เช่นใช้ตัดหรือต่อไฟ 220 Vac เข้าเครื่อง

ในกรณีที่เรานำบอร์ด NBA ไปใช้กับซอฟท์แวร์อื่นๆเช่น KCNC, TurboCNC ซึ่งอาจจะไม่มีสัญญาณชาร์จปั๊ม ดังกล่าว - ให้เราทำการบายพาสวงจรหรือทำให้ชาร์จปั๊มติดตลอดเวลา ซึ่งมันจะไม่สนใจสัญญาณนี้จากเครื่องพีซีอีก ต่อไป ด้วยจัมพ์เปอร์ J2 ตามตำแหน่งในรูปที่ 15

Note. เอาท์พุทที่ขึ้นอยู่กับการปิดเปิดของวงจรชาร์จปั๊มได้แก่ SPD, FLD, SSR1, SSR2 สัญญาณเหล่านี้จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อมีสัญญาณชาร์จปั๊มด้วย เราสามารถบายพาสวงจรชาร์จปั๊มเพื่อให้เอาท์พุทที่ได้กล่าวข้างต้นทำงานอิสระได้ด้วยการใส่จัมพ์เปอร์ที่ J2

WARNING เพื่อความปลอดภัยในการยับยั้งการทำงานของไฟฟ้าหรือกลไกที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ควรจะติดตั้งปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) อยู่ในที่สะดวกต่อการกด โดยที่ปุ่มหยุดฉุกเฉินจะตัดไฟฟ้าออกจากระบบได้เองและไม่พึ่งการทำงานของคอมพิวเตอร์หรือวงจรอีเลคทรอนิคส์ใดๆ ที่ยังมีโอกาสทำงานค้างหรือแฮงค์ได้



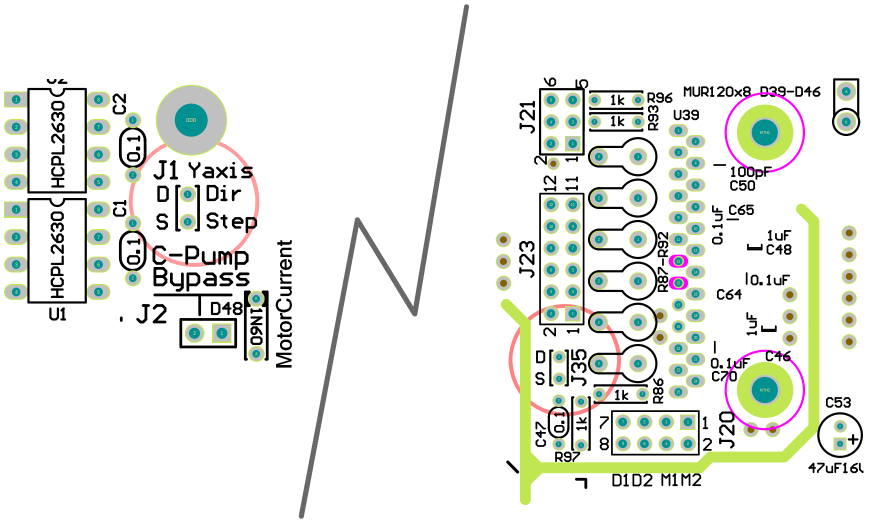
รูปที่ 15 ตำแหน่งของจัมพ์เปอร์สำหรับลัดหรือบายพาสการทำงานชองวงจรชาร์จปั๊ม

แกนขับที่ 5 (5th Axis)

แกนขับที่ 5 เป็นแกนขับอเนกประสงค์ ที่ยังไม่ได้ต่อสัญญาณจากแหล่งขับใดๆ ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้เป็นแกน Y อีกตัวหนึ่งสำหรับโต๊ะขับแบบมีแกน Y คู่ โดยบนบอร์ด NBA มีจุดจัมพ์สัญญาณดังกล่าวจาก J1

หากผู้ใช้ต้องการนำไปใช้เป็นแกนอิสระเพิ่มอีกหนึ่งแกนก็สามารถทำได้ง่ายด้วยการนำไปต่อกับขั้วต่อเอาท์พุทที่ว่างอยู่เช่น o201, o214, o216, o217 เป็นต้น จากนั้นค่อยกำหนดใน ports and pins ใน Mach3 ให้แกน B ใช้สัญญาณ step และ dir ตรงกับหมายเลขพินที่เรากำหนดไว้

Note. o201 หมายถึงพอร์ทเอาท์พุทที่ 2, พินที่ 1 และ o214 หมายถึงพอร์ทเอาท์พุทที่ 2, พินที่ 14 เป็นต้น



รูปที่ 16 ตำแหน่งจุดจัมพ์สำหรับแกน Y

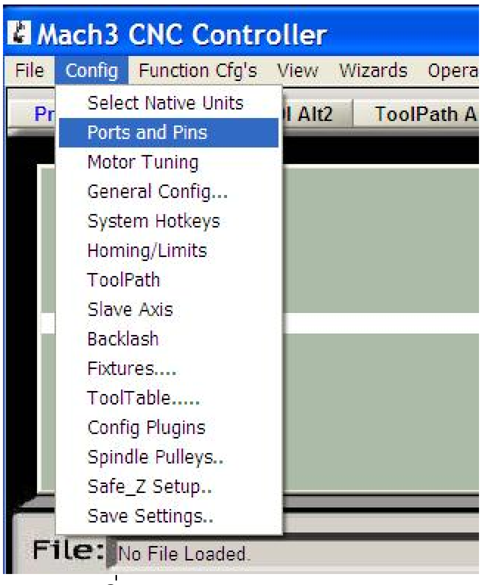
การตั้งค่าซอฟท์แวร์

Mach3 เป็นซอฟท์แวร์ที่ต้องมีการคอนฟิกปรับแต่งให้เข้ากับฮาร์ดแวร์ ซึ่งคู่มือนี้จะแนะนำให้ท่านได้คอนฟิก Mach3 เพื่อทำงานร่วมกับบอร์ด NBA เฉพาะในส่วนที่ได้กำหนดตายตัวไว้แล้ว ได้แก่

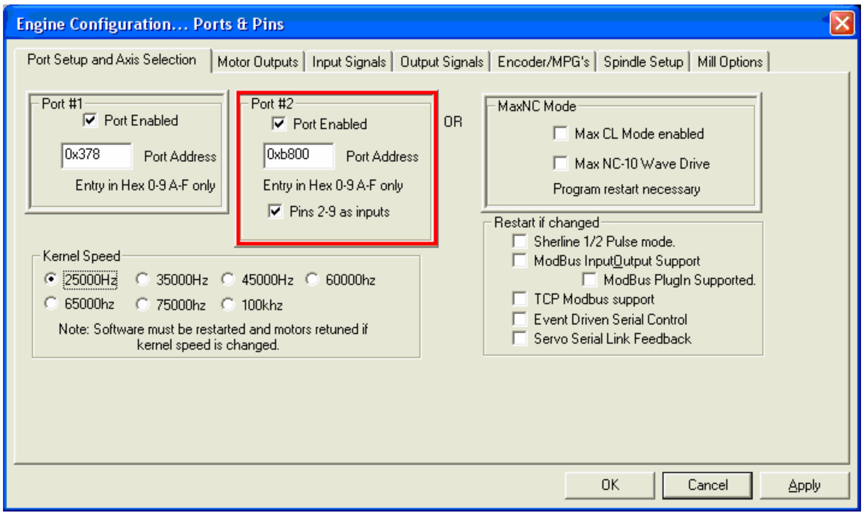
- แกน X, Y, Z, A
- วงจรชาร์จปั๊ม
- วงจรประหยัดพลังงานสเต็ปปิ้งมอเตอร์ขณะหยุดวิ่ง
- ช่องต่อ สปินเดิ้ลมอเตอร์ SPD และ SSR1
- ช่องต่อ ปั๊มน้ำ FLD และ SSR2

พอร์ทและพิน (Ports and Pins)

หลังจากที่เราทราบโครงสร้างฮาร์ดแวร์ของ NBA ว่า พอร์ทไหนพินไหน ถูกกำหนดไว้เป็นอะไรตามที่ปรากฏในรูปที่ 2 ต่อไปนี้เป็นการตั้งค่า Mach3 ให้เข้ากับ NBA

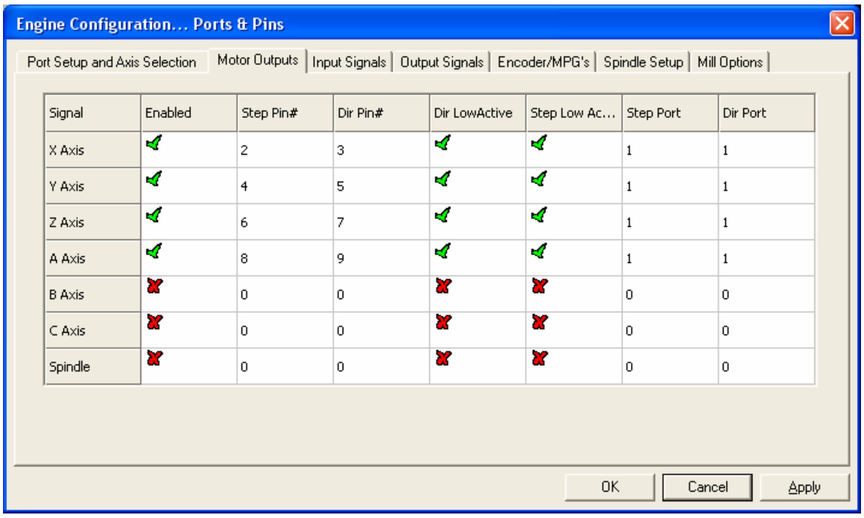


เริ่มจากเมนู Ports and Pins

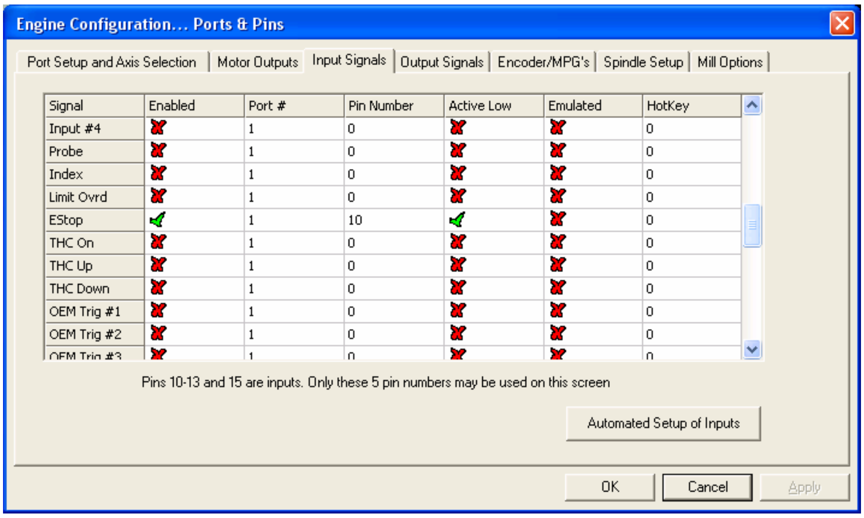


กรณีที่ใช้พาราเลลพอร์ทที่ 2 ให้ใส่ address และติ๊ก Pin 2-9 as inputs ด้วย Address ของ LPT พอร์ท หาได้ด้วยการไปดูที่แทป Resources ของพอร์ท LPT หรือพาราเลลพอร์ทนั้นๆ ซึ่งมีลำดับการเข้าถึงดังนี้

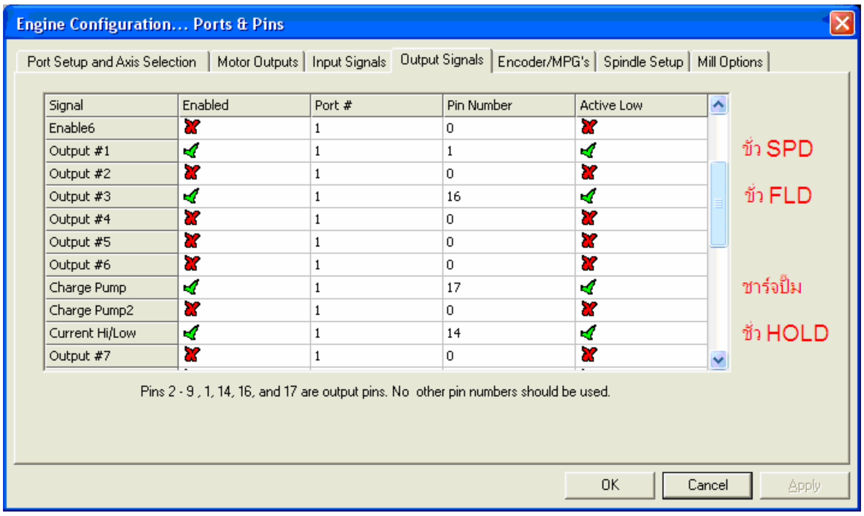
Start-> Control Panel-> System-> Hardware-> Device Manager-> Port (Com & LPT)



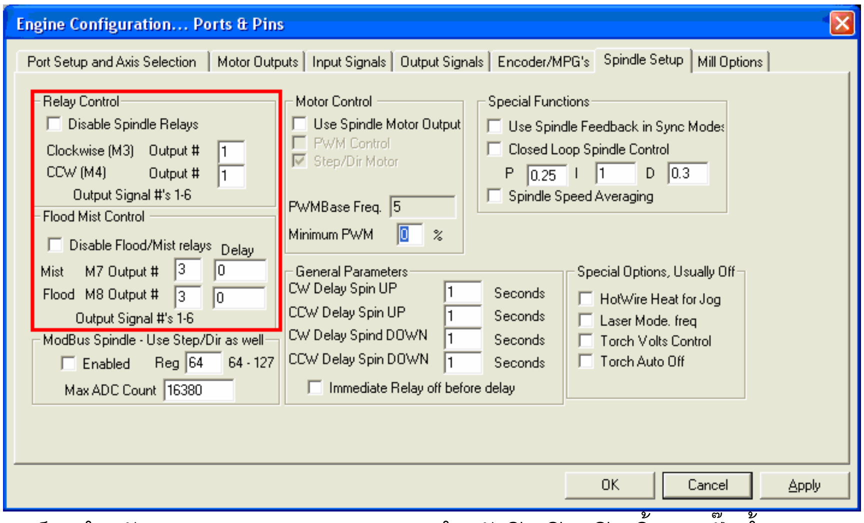
กำหนด Motor Outputs ให้แกน X, Y, Z, A ส่วนแกน B ผู้ต้องกำหนดเองว่าจะใช้พินไหน



ส่วน Input Signals ที่ Mach3 กำหนดให้มีตั้งแต่เริ่มแรกคือ EStop หรือปุ่มหยุดฉุกเฉิน แต่ถ้าเราไม่พร้อมที่จะต่อสวิตซ์จริงๆ ให้ติ๊กถูกที่ช่อง ActiveLow เพื่อบายพาสไว้ก่อน แต่ถ้าพร้อมให้เปลี่ยนเป็นกาผิดได้เลย (โดยที่วงจร EStop ถูกต่อแบบรูปที่ 6)



Output Signals สำคัญๆสำหรับบอร์ด NBA

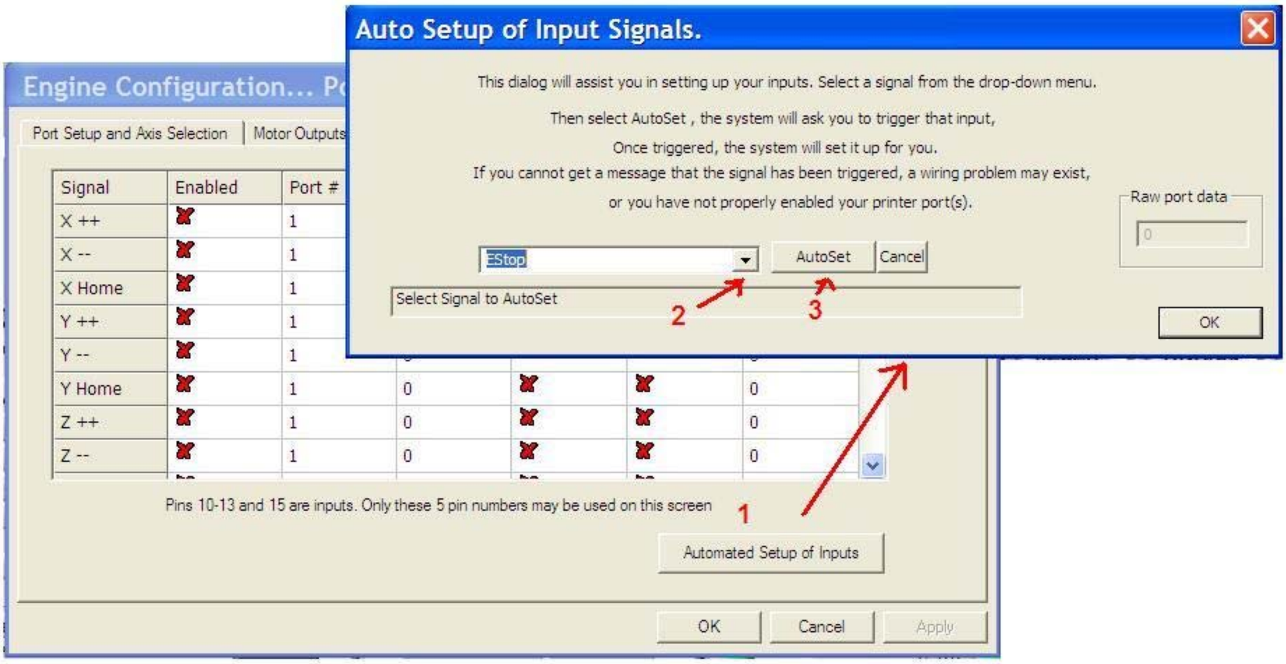


ระบุเอาท์พุทสำหรับ M-Code M3, M4, M7, M8 สำหรับปิดเปิดสปินเดิ้ลและปั๊มน้ำและละอองน้ำ

อินพุทอื่น ๆ (Other inputs)

สำหรับอินพุทอื่นๆ ท่านสามารถติดตั้งเองได้โดยง่าย หลังจากที่ท่านได้ต่อวงจรต่างๆไว้เรียบร้อยแล้ว ให้ตรงไปที่แทปหน้า Input Signals ในหน้านี้จะมีปุ่ม Automated Setup of Inputs เพื่อช่วยเราติดตั้งอินพุท ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. คลิกปุ่ม Automated Setup of Inputs
2. ..เลือกชื่อสัญญาณที่เราต้องการตั้ง
3. คลิก AutoSet และเอื้อมมือไปกดสวิตซ์ตัวที่ท่านต้องการให้เป็น
4. วนทำข้อ 1-3 จนเสร็จทุกๆสัญญาณแล้วค่อยคลิก OK จบการตั้งอินพุท



SmoothStepper

SmoothStepper เป็นฮาร์ดแวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อทดแทนพาราเลลพอร์ทแท้ๆ ทั้งนี้เพราะว่าคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ๆจะไม่มีพาราเลลพอร์ทมาให้

การติดตั้งไดรเวอร์นั้นง่ายเหมือนๆกับเราติดตั้งอุปกรณ์ปลั๊กแอนด์เพลย์ทั่วๆไป กล่าวคือหลังจากที่เราเสียบฮาร์ดแวร์ใหม่มันจะถามหาไดรเวอร์ - หลังจากที่เราได้ติดตั้ง Mach3 และคอนฟิก ports and pins เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ทำขั้นต่อไปนี้

1. เสียบ SmoothStepper, เครื่องจะถามหาไดวเวอร์ ให้ท่านชี้ไปยังโฟลเดอร์ไดรเวอร์ที่ได้เตรียมไว้ เช่น

   C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\SmoothStepperUSBDriver2.04.06

2. ติดตั้ง SmoothStepper plugin เข้ากับ Mach3 โดยดับเบิลคลิกลงบนไฟล์หรือรัน เช่น

   C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\SmoothStepper_Beta2_v015ogb.m3p

   ก่อนคลิกหรือรันควรจะ backup ไฟล์ไปไว้ที่ใดที่หนึ่งเพราะการติดตั้งปลั๊กอินมันจะย้ายตัวเองไปที่

   C:\Mach3

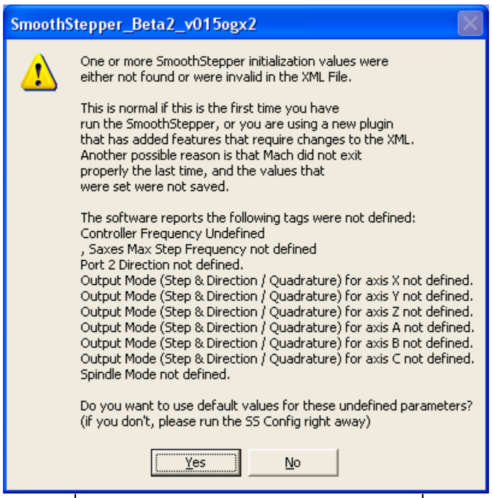
3. รัน Mach3 ตามปกติ

Note. ไฟล์ไดรเวอร์และปลั๊กอินของ SmoothStepper สามารถดาวน์โหลดได้ที่ http://warp9td.com/downloads.htm

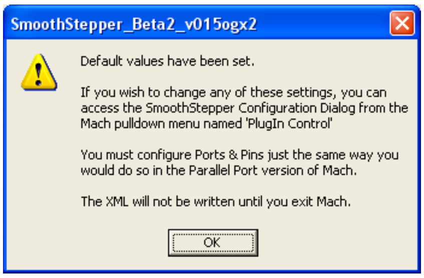
ทุกๆครั้งที่เรารัน Mach3 มันจะขึ้นไดอะล็อกด้านบน ให้เลือก

SmoothStepper … และคลิก OK และถ้าเราไม่ต้องการให้มันถามอีก

ให้ติ๊กในช่อง Don't ask me this again



ตอบ Yes เพื่อให้ SmoothStepper กำหนดค่าเริ่มแรกให้เรา

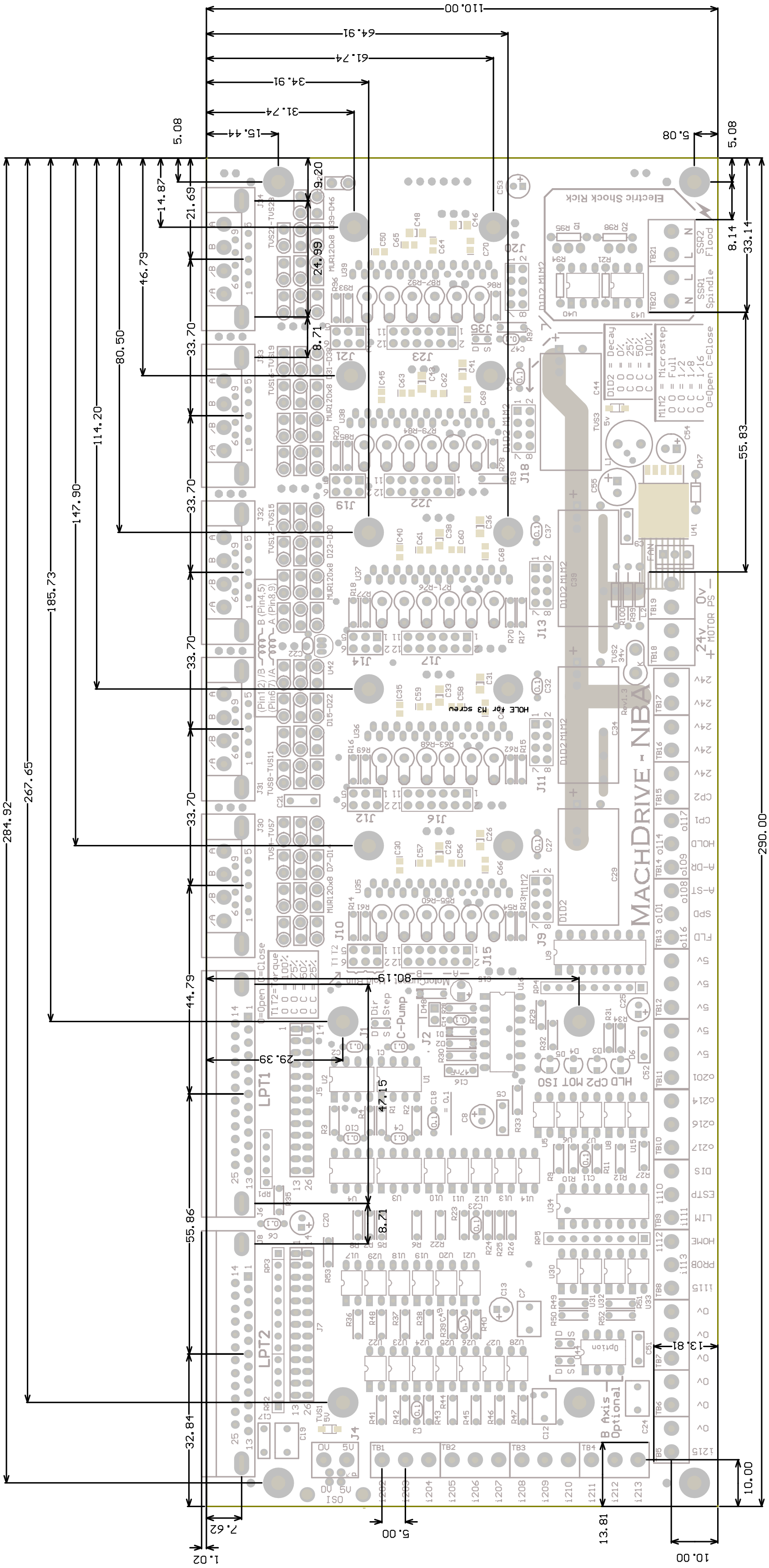
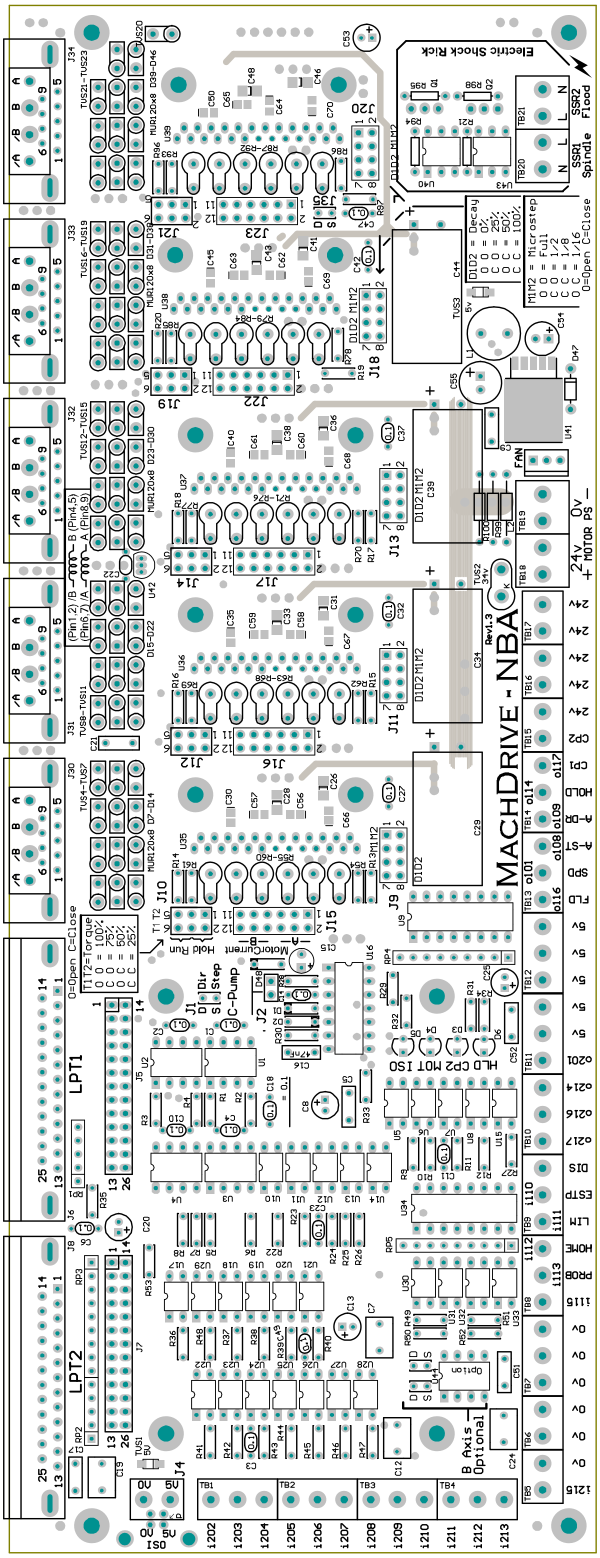
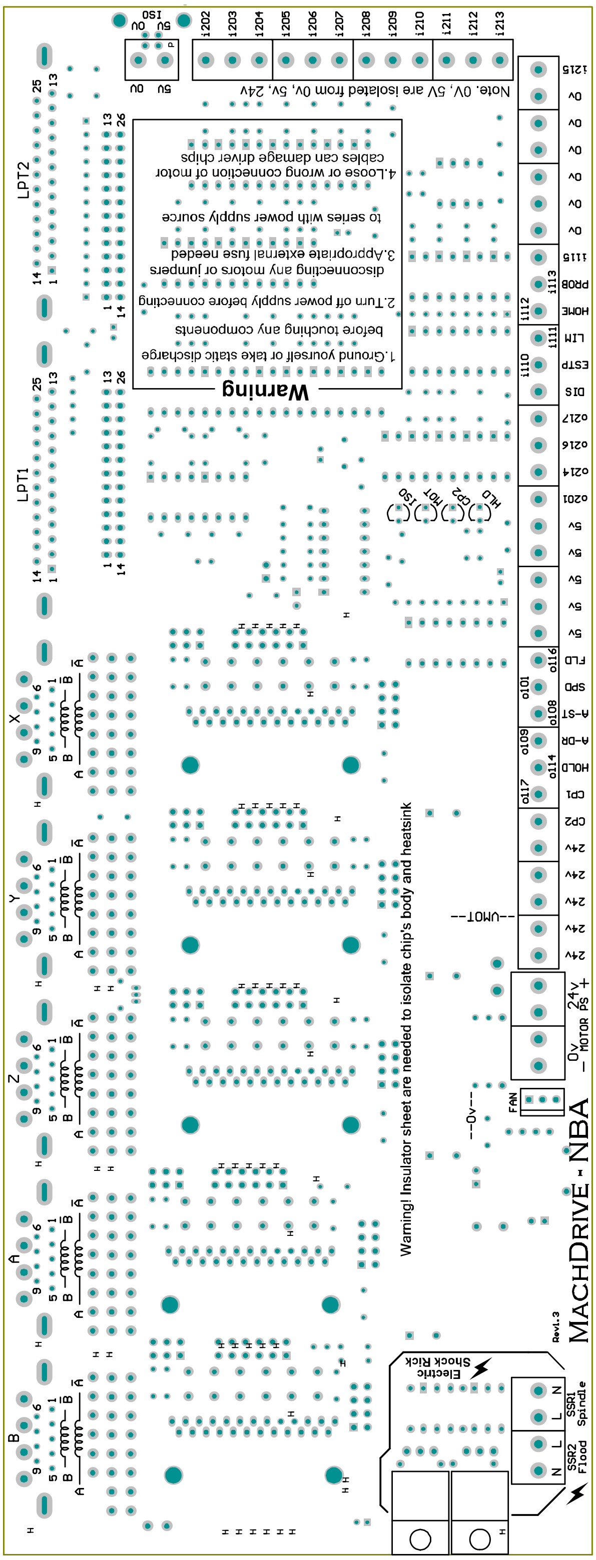


มีข้อความเตือนว่า คอนฟิกต่างๆจะถูกบันทึก เมื่อจบจาก

โปรแกรม Mach3 เท่านั้น ตรงนี้ให้ตอบ OK และจบโปรแกรม

Mach3 และรันใหม่อีกครั้ง

ขนาดและพิกัด (Mechanical Drawing)



บอร์ดเลเอาท์