ควบคุมความเร็วมอเตอร์แบบกลับทิศทาง

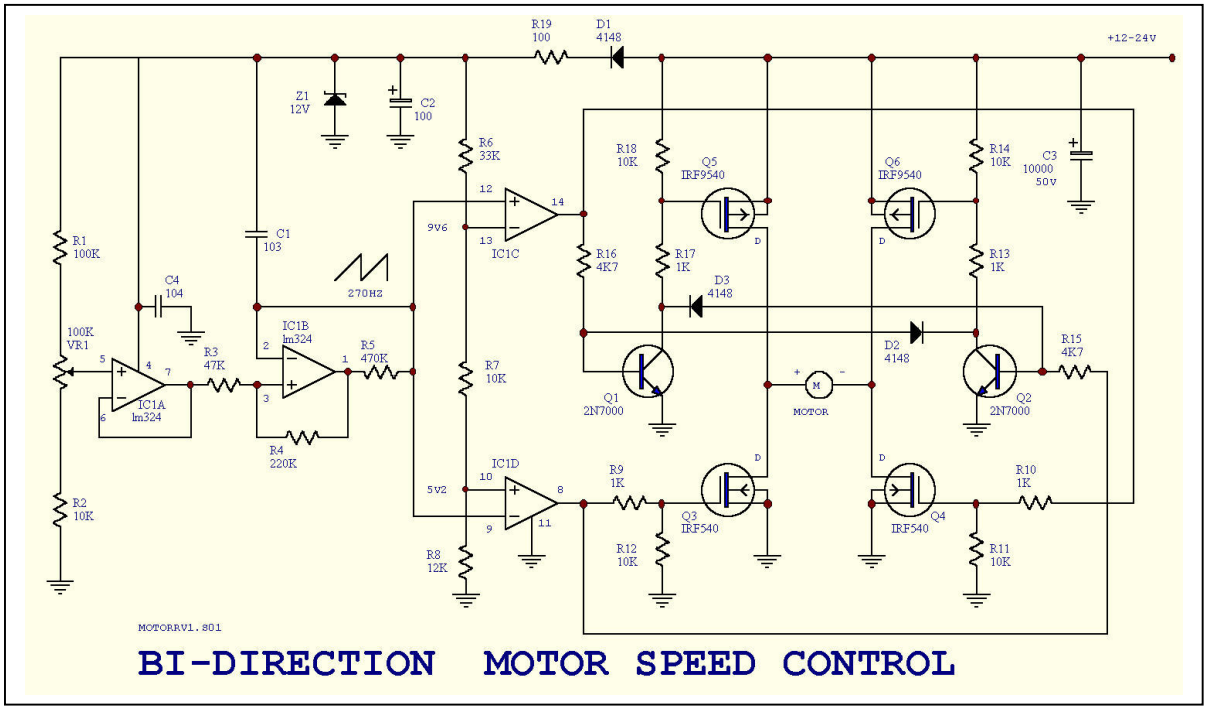
สามารถควบคุมได้ทั้งทิศทางและความเร็ว

คงจะเป็นการดี หากเราสามารถควบคุมความเร็วในการหมุนของ มอเตอร์ รวมทั้งการสลับทิศทางการหมุนด้วยวิธีการง่ายๆ โดยใช้วอลลุมเพียงตัวเดียว ไม่ต้องยุ่งยากในการหาสวิทช์สำหรับสลับขั้วแรงไฟที่เลี้ยงมอเตอร์

วงจรที่ว่านั้นมีอยู่จริง ...และคุณสามารถสร้างใช้งานได้ไม่ยากดังวงจรที่แสดงในรูปที่ 1

การปรับความเร็วรอบมอเตอร์ใช้วิธีการปรับความกว้างของพัลซ์วิดท์ ที่ป้อนให้กับเกทของวงจรฟุลบริดจ์ไดร์เวอร์ดังกล่าว

ทั้งนี้ IC1B จะทำหน้าที่เป็นวงจรกำเนิดสัญญาณรูปฟันเลื่อย ที่ความถี่ 270HZ. ระดับฐานของสัญญาณจะขึ้นอยู่กับค่าแรงไฟแคลมปิง(clamping) ซึ่งปรับค่าได้โดย VR1



รูปที่ 1 วงจรปรับความเร็วมอเตอร์แบบกลับทิศได้

การทำงานของวงจร

วงจรส่วนที่ทำหน้าที่สลับขั้วแรงไฟที่จ่ายให้มอเตอร์ประกอบด้วยQ1,Q2, Q3,Q4,Q5และ Q6 ต่อร่วมกันแบบฟุลบริดจ์(Full Bridge)

จากคุณสมบัติของมอสเฟทที่ใช้ ซึ่งสามารถทนกระแสได้สูงสุดถึง 20A แรงไฟ 100V ทำให้เราสามารถใช้ขับโหลดมอเตอร์ ได้ถึง 24vDC 10A. **อย่างสบายๆ**

การปรับค่าระดับแรงไฟดังกล่าวจะทำให้เราสามารถใช้ VR1 ทำหน้าที่เป็นตัวปรับความเร็วและทิศทางการหมุนได้ กล่าวคือ

หากเราปรับ VR1 ไว้ที่ตำแหน่งกึ่งกลาง ค่าแรงไฟเอ้าพุทจากขา 1ของIC1b ซึ่งป้อนผ่าน R5 ไปยังขา 12 ของ วงจรเปรียบเทียบแรงดัน IC1C กับขา 9 ของ วงจรเปรียบเทียบแรงดัน IC1D ทั้งคู่จะมีค่าแรงดันเอ้าพุทเป็นศูนย์ วงจรทรานซิสเทอร์ เอ้าพุททุกตัว ก็จะไม่ทำงาน มอเตอร์ก็จะไม่หมุน

ประกิต แอนด์ เซอคิท

119 ถ.บ้านหม้อ แขวงวังบูรพาฯ เขตพระนคร กทม.10200 TEL.02-22159995,02-2253282 Fax:02-2257682

คราวนี้เมื่อเราปรับ VR1 ให้มีทิศทางของแกนหมุนไปด้านบน ระดับแรงไฟที่ขา 7 ก็จะสูงขึ้น ส่งผลให้ระดับสัญญาณรูปฟันเลื่อย ถูกยกระดับให้สูงขึ้น หากยอดสัญญาณที่ ขา 12 สูงกว่าแรงไฟที่ขา 13 ก็จะได้เอ้าพุทพัลซ์บวกออกไปที่ ขา 14

สัญญาณพัลซ์จะยิ่งกว้างขึ้น เมื่อเราปรับให้แรงไฟยกระดับ โดย VR1 ให้มีค่าเป็นบวกมากขึ้น อันมีผลทำให้มอเตอร์หมุนเร็วขึ้น

แรงไฟบวกที่ขา 14 จะป้อนให้กับเกทของ Q4 ทำให้ Q4 ทำงาน ต่อขั้วลบของมอเตอร์ ลงกราวน์

ขณะเดียวกัน แรงไฟที่ ขา 14 ก็จะป้อนไปยังเบสของ Q1 ทำให้ Q1 ทำงาน เกทของ Q5 ก็จะต่อผ่าน R17 มายัง Q1 ทำให้ Q5 ทำงาน แรงไฟบวกก็จะถูกจ่ายมายังขั้วบวกของมอเตอร์ มอเตอร์ก็จะหมุนเดินหน้าตามปกติ

ในขณะที่ Q1 ทำงาน แรงไฟที่เบสของ Q2 ก็จะถูกลัดวงจรผ่านไดโอด D3 เพื่อป้องกันการเกิด ผิดพลาดอันอาจทำให้ Q5และ Q6 ทำงานพร้อมกันได้

ในกรณีที่เราปรับ VR1 ให้มีทิศทางของแกนหมุนไปด้านล่าง ระดับแรงไฟที่ขา 7 ก็จะต่ำลง ส่งผลให้ระดับสัญญาณรูปฟันเลื่อย ถูกลดระดับให้ต่ำลง หากยอดสัญญาณที่ ขา 9 9jeกว่าแรงไฟที่ขา 10 ก็จะได้เอ้าพุทพัลซ์บวกออกไปที่ ขา 8

สัญญาณพัลซ์จะยิ่งกว้างขึ้น เมื่อเราปรับให้แรงไฟยกระดับ โดย VR1 ให้มีค่าเป็นบวกมากขึ้น อันมีผลทำให้มอเตอร์หมุนเร็วขึ้น

แรงไฟบวกที่ขา 8 จะป้อนให้กับเกทของ Q3 ทำให้ Q4 ทำงาน ต่อขั้วบวกของมอเตอร์ ลงกราวน์

ขณะเดียวกัน แรงไฟที่ ขา 8 ก็จะป้อนไปยังเบสของ Q2 ทำให้ Q2 ทำงาน เกทของ Q6 ก็จะต่อผ่าน R13 มายัง Q2 ทำให้ Q6 ทำงาน แรงไฟบวกก็จะถูกจ่ายมายังขั้วลบของมอเตอร์ มอเตอร์ก็จะหมุนกลับทิศทางทันที

ในขณะที่ Q/ ทำงาน แรงไฟที่เบสของ Q1 ก็จะถูกลัดวงจรผ่านไดโอด D2 เพื่อป้องกันการเกิด ผิดพลาดอันอาจทำให้ Q5และ Q6 ทำงานพร้อมกันได้

ซีเนอร์ไดโอด Z1 ทำหน้าที่รักษาระดับแรงไฟของวงจรควบคุมให้คงที่ ทำให้วงจรสามารถทำงานกับแหล่งจ่ายไฟสำหรับขับมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 12-24VDC. โดยไม่จำเป็นต้องปรับแต่งวงจรใหม่แต่อย่างใด

แรงไฟที่จ่ายให้กับวงจรจะมีค่าแรงไฟและความสามารถในการจ่ายกระแสไฟขึ้นอยู่กับชนิดของมอเตอร์ที่นำมาใช้

การสร้าง

ประกอบอุปกรณ์ตามวงจรทั้งหมดลงบนแผ่นปริ้นท์ดังแสดงในรูปที่ 2 ให้ถูกต้องเรียบร้อย ตรวจดูจุดบัดกรีแต่ละจุดให้ติดสนิทดี แล้วจึงจ่ายไฟให้วงจร

ตรวจวัดค่าแรงไฟที่ขา 13 ควรมีค่าประมาณ 9.6 โวลท์ และที่ ขา 10 ควรมีค่า 5.2 V.

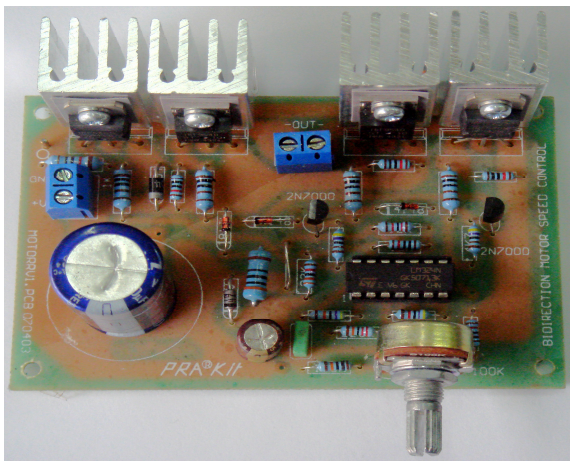
ปรับวอลลุมไว้ที่กึ่งกลาง แรงไฟที่ ขา 14 และขา ,8 ควรมีค่าเป็นศูนย์หรือใกล้เคียง 0 ทดลองปรับ VR1

เมื่อปรับขึ้นบนแรงไฟที่ขา 14 จะเป็นบวก ส่วนแรงไฟที่ขา 8 จะมีค่าเป็นศูนย์เช่นเดิม

เมื่อปรับลงล่างแรงไฟที่ขา 8 จะเป็นบวก ส่วนแรงไฟที่ขา 14 จะมีค่าเป็นศูนย์เช่นเดิม

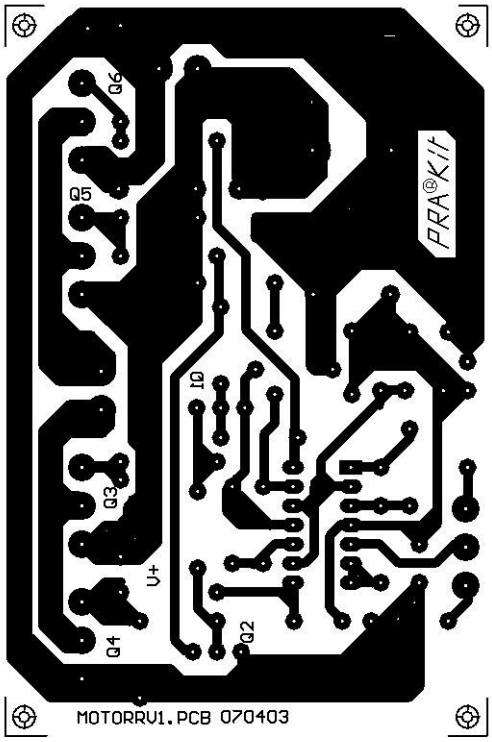
ทดลองต่อมอเตอร์ให้กับวงจร แล้วปรับVR1ให้มอเตอร์เดินหน้าถอยหลังหรือหยุดตามต้องการ

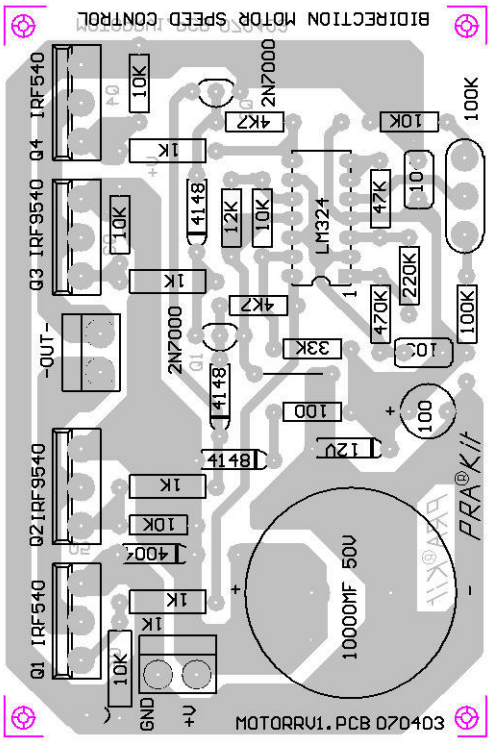
หากท่านมีออสซิลโลสโคปจะจับรูปคลื่นที่ ขา 2 ของ IC1B เป็นรูปฟันเลื่อยที่ความถี่ 270 Hz.



ประกิต แอนด์ เซอคิท

119 ถ.บ้านหม้อ แขวงวังบูรพาฯ เขตพระนคร กทม.10200 TEL.02-22159995,02-2253282 Fax:02-2257682

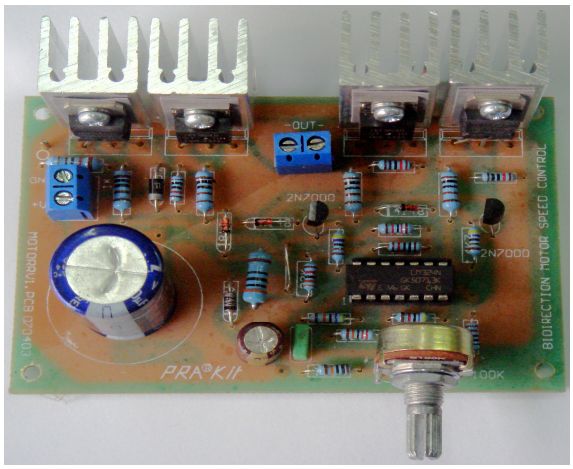




รูปที่ 2 ลายปริ้นท์และตำแหน่งอุปกรณ์

รายละเอียดอุปกรณ์

IC1	LM324
Q1,Q2	2N7000
Q3,Q4	IRF540
Q5,Q6	IRFP9540
D1,D2,D3	1N4148
Z1	ZENER 12V 1W
R1	100K
R2,R7,R11,R12,R14	10K
R3	47K
R4	220K
R5	470K
R6	33K
R8	12K
R9,R10,R13,R17	1K
R15,R16	4K7
R19	100
VR1	100K
C1	0.01MF 50V
C2	100MF 25V
C3	10000MF 50V
C4	0.1MF 50V



รูปที่ 3 ภาพของจริงเมื่อประกอบเสร็จ

ประกิต แอนด์ เซอคิท

119 ถ.บ้านหม้อ แขวงวังบูรพาฯ เขตพระนคร กทม.10200 TEL.02-22159995,02-2253282 Fax:02-2257682