

ปรับความเร็วDC.มอเตอร์แบบโมดูล

ทนทานกว่าด้วยทรานซิสเตอร์แบบโมดูล

สำหรับท่านที่ต้องการวงจรสำหรับใช้งาน ประเภท **ปรับความเร็วรอบมอเตอร์** หรือควบคุมความสว่างของหลอดไฟที่ใช้กับไฟตรงแล้วละก็ วงจรนี้เป็นวงจรที่สามารถตอบสนองความต้องการของท่านได้เป็นอย่างดี

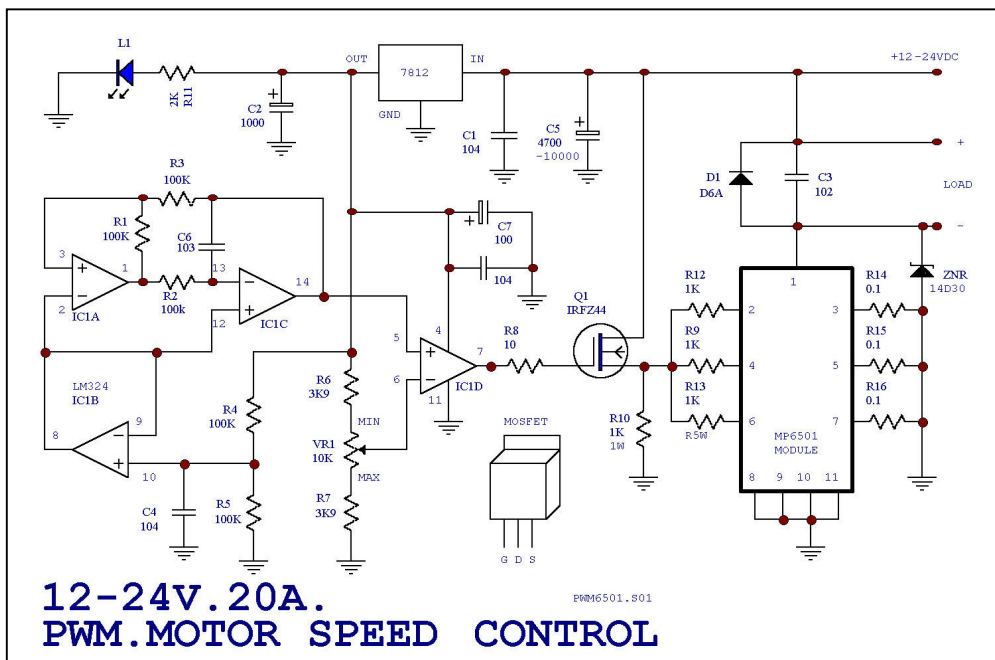
คุณสมบัติของวงจร

- ก. ใช้การควบคุมแบบ เปลี่ยนแปลงความกว้างของพัลส์ (pulse width modulator)
- ข. สามารถใช้งานกับแรงไฟตั้งแต่ 12-24 โวลท์
- ค. ใช้งานกับโหลดได้ถึง 30 Amp.
- ง. ความถี่ของพัลส์ 400 Hz.
- จ. ความสิ้นเปลืองกระแสขณะที่ไม่มีโหลด และ LED เพียง 1.5 ma.

เป็นตัวควบคุมได้ โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียในการใช้งาน แต่อย่างไรก็ตาม จะมีข้อเสียบ้างก็ตรงที่เกิดการสูญเสียพลังงานอย่างมากที่วงจรเร็กกูเลเตอร์เท่านั้น

แต่ในการควบคุมวงจรมอเตอร์ จะมีเรื่องเกี่ยวกับ **แรงบิดของมอเตอร์ (torque)** มาเกี่ยวข้องกับ วงจรพัลส์วิดท์ โมดูลเลชั่น จะจ่ายแรงไฟสูงสุดเข้าที่มอเตอร์ ตลอดเวลาไม่ทำให้แรงบิดของมอเตอร์ลดลง เช่นการลดแรงดันไฟตรง

ข้อเสียของวงจรแบบนี้จะมีบ้าง ในแง่ของความยุ่งยากของวงจร และปัญหาเกี่ยวกับคลื่นสัญญาณรบกวน (RFI)



รูปที่ 1 วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์

การทำงานของวงจร

ในการทำงานเพื่อควบคุมความสว่างของหลอดไฟ เราอาจจะใช้วงจรเร็กกูเลเตอร์ชนิดปรับเปลี่ยนค่าแรงดัน

อย่างไรก็ตามปัญหาเกี่ยวกับสัญญาณรบกวน

สามารถลดลงได้ด้วยหลักการง่าย ๆ คือ พยายามต่อ วงจรควบคุมให้ใกล้กับโหลดให้มากที่สุด สายต่อต้องให้สั้นเท่าที่จะทำได้ และถ้าจำเป็นให้ต่อวงจรฟิลเตอร์เช่น ไซด์ เข้ากับสายไฟซึ่งพลาบายที่จ่ายให้วงจร

จากวงจรในรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่า IC1b ทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายค่าแรงไฟไบอัสให้กับ IC1a, IC1C โดยการต่อวงจรแบบ โวลเตจบัฟเฟอร์ ในที่นี้จะได้ค่าแรงไฟเข้าพุทที่ขา 8 เท่ากับ ครึ่งหนึ่งของแรงไฟที่จ่ายให้วงจร

ปริมาณสัญญาณรบกวนจะมาน้อยเพียงโดยยังขึ้นอยู่กับปริมาณกระแสที่ไหลผ่านโหลดอีกด้วย

จากวงจรใช้งานจริงดังแสดงในรูปที่ 1 IC1b จะทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายแรงไฟเปรียบเทียบกับ 6 โวลท์ ให้กับไอซี 1a, 1c ซึ่งต่อรวมกันเป็นวงจรกำเนิดความถี่ โดยใช้ไฟชัฟฟลายที่เป็นบวกกับกราวนด์ แทนที่จะใช้ไฟชัฟฟลายแบบ บวก-ลบ-กราวนด์

ไอซี 1A จะให้กำเนิดความถี่พัลส์ 400 เฮิรตซ์ บ้อนให้กับวงจรอินทิเกรเตอร์ IC1C ได้ความถี่เข้าพุทออกไปเป็นรูปฟันเลื่อย ไปที่ขา 5 ของ IC1d

IC1d ต่อเป็นวงจรคอมพาราเรเตอร์(comparator) ทำให้ได้เข้าพุทพัลส์ที่สามารถปรับเปลี่ยนช่วงความกว้างของพัลส์ได้ โดยการปรับค่าแรงไฟสำหรับเปรียบเทียบกับขา 6 ของไอซีด้วย VR1

สัญญาณเข้าพุทที่ได้จากขา 7 จะบ้อนผ่าน R8 ไปยังเกตของไดร์เวอร์มอสเฟทเพื่อขับเข้าพุทโมดูล ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวขับโหลดอีกทีหนึ่ง

LED L1 จะเป็นตัวแสดงให้เรทราบโดยสังเกตจากค่าความสว่างที่เปลี่ยนแปลงไป

ไดโอด D1 เป็นตัวป้องกันการเกิดแรงไฟย้อนกลับจากอินดัคทิฟ โหลด

ในกรณีที่ต้องการลดการเกิดสัญญาณรบกวน เราอาจต่อคาปาซิเตอร์ ค่าประมาณ 0.1 MF คร่อมโหลดไว้ก็ได้

การสร้าง

เนื่องจากวงจรนี้ไม่จำเป็นต้องมีการปรับแต่งวงจรแต่อย่างใด เมื่อประกอบเสร็จก็สามารถนำไปต่อใช้งานได้ทันที ฉะนั้นข้อสำคัญที่สุดในการสร้างก็คือ อุปกรณ์ทุกตัวต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้อง อุปกรณ์ที่มีขั้วเช่น คาปาซิเตอร์และไดโอด อย่าให้สลับขั้วโดยเด็ดขาด

และโดยเฉพาะ ไอซีและ มอสเฟท อย่าต่อผิดขั้วโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้ชำรุดได้ในทันที

อุปกรณ์ทั้งหมดสามารถประกอบลงบนแผ่นปริ้นท์ดังแสดงในรูปที่ 2 ในกรณีที่ใช้งานกับโหลดมากกว่า 10

A. ขอแนะนำให้ใช้แผ่นระบายความร้อนที่มีขนาดใหญ่พอเพียง

กรณีที่โหลดที่ใช้กินแอมป์สูงมาก C5 ควรใช้ค่า 10000MF 50V จะดีกว่า

รายละเอียดอุปกรณ์

IC1	LM324
IC2	7812
Q1	IRFZ44
MODULE TR	MP6501
D1	1N4004
L1	LED 5MM.
R1,R2,R3,R4,R5	100K
R6,R7	3K9
R8	10
R9,R10,R12,R13	1K
R11	2K
R14,R15,R16	0.1 R 5W
VR1	10KB
C1,C4,C8	0.1MF 50V
C2	1000MF 16V
C3	0.001MF 250V
C5	4700-10000MF50V
C6	0.01MF 50V
C7	100MF 25V

ราคา ชุดคิท	600
สำเร็จลงปริ้นท์	630