

เรีกูเลเตอร์ 4-15 V 10A LM396

สำหรับท่านที่ต้องการวงจรเรีกูเลเตอร์แบบง่าย ๆ แต่ทรงไว้ซึ่งประสิทธิภาพ และสามารถจ่ายกระแสได้สูงสุดถึง 10 แอมป์แล้วละก็วงจรนี้ย่อมเป็นที่ถูกอกถูกใจท่านทั้งหลายเป็นแน่

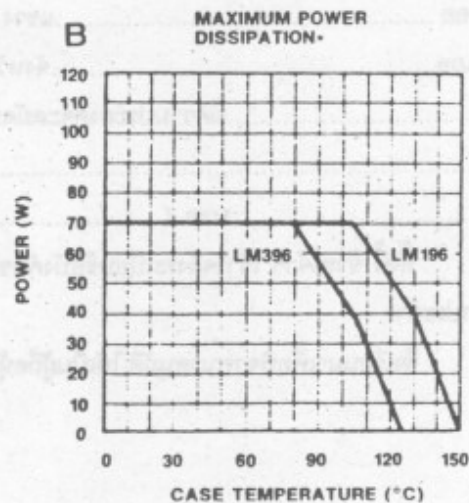
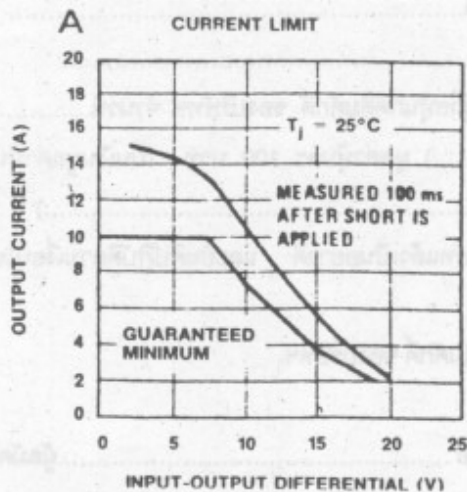
เนื่องจากวงจรนี้ใช้ไอซีเพียงตัวเดียวที่ทำหน้าที่เป็นวงจรรักษากระแสไฟได้อย่างยอดเยี่ยมแถมด้วยประสิทธิภาพในการป้องกันความเสียหายเนื่องจากการโอเวอร์โหลด เช่นการลัดวงจรเอาพุทได้อย่างสมบูรณ์แบบที่สุด

ข้อเสียของไอซีตัวนี้เห็นจะมีอยู่ประการเดียวคือราคาค่อนข้างสูงถึง ห้าหกร้อยบาท แต่ถือว่าไม่แพงหากจะเทียบกับวงจรแบบอื่นที่มีประสิทธิภาพทัดเทียมกัน

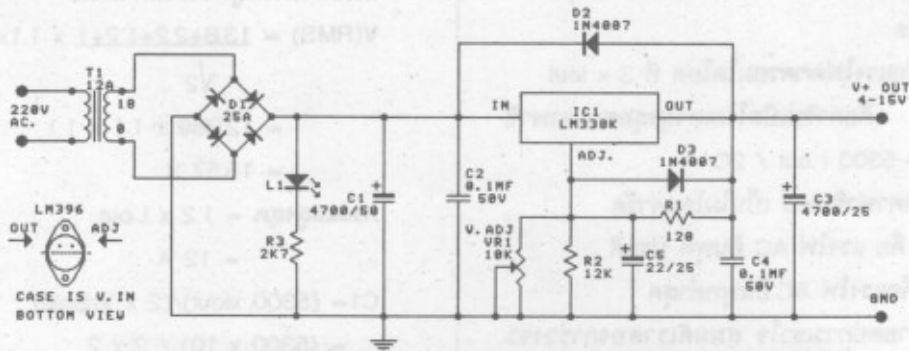
ทั้งนี้เราสามารถสรุปคุณสมบัติที่สำคัญๆของไอซีได้ดังนี้

- รับประกันว่า สามารถจ่ายกระแสได้สูงสุดถึง 10 แอมป์
- ทนกำลังได้สูงถึง 70 วัตต์ (Pd)
- สามารถปรับแรงไฟเอาพุทได้ตั้งแต่ 1.25 ถึง 15 โวลท์
- มีวงจรจำกัดกระแสอยู่ในไอซีแล้ว
- ความแตกต่างระหว่าง แรงไฟอินพุท และ เอาพุทสูงสุด 20 โวลท์

ทั้งนี้ ในรูปที่ 1 เป็นกราฟแสดงการจำกัดกระแสและกำลังงานสูงสุดของไอซี



รูปที่ 1 กราฟแสดงคุณสมบัติในการจำกัดกระแสและกำลังของไอซี



P193 REGULATOR 4-15V 10A

รูปที่ 2 วงจรเรอูเลเตอร 4-15 โวลต์ 10 แอมป์

มักจะมีการเขาใจผิดในการนำเอาไอซีตัวนี้ไปใช้งานอยู่บ่อยๆ แล้วก็พาลโทษเอาต้อว่าไอซีตัวนี้ไม่สามารถจ่ายเอาพุทได้สูงสุดถึง 10 แอมป์จริง

ฉะนั้นขอให้เรามาปรับความเข้าใจกันเสียใหม่ว่า ไอซีตัวนี้สามารถจ่ายกระแสได้เต็ม 10 แอมป์ ทุกค่าระดับแรงดันไฟ ซึ่งสามารถปรับได้ตั้งแต่ 1.25 - 20 โวลต์ ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า กำลังงานสูงสุดในไอซีจะต้องไม่สูงเกิน 70 วัตต์

นั่นคือที่กระแส 10 แอมป์ แรงไฟอินพุทและเอาพุทจะแตกต่างกันได้ไม่เกิน 7 โวลต์ เช่นหากท่านต้องการแรงไฟเอาพุท 12 โวลต์ กระแส 10 แอมป์ ท่านจะต้องป้อนแรงดันไฟอินพุทสูงสุดไม่เกิน 19 โวลต์ นอกจากนี้ท่านจะต้องจัดให้มีการระบายความร้อนให้กับไอซีอย่างพอเพียงด้วยเช่นกัน มิเช่นนั้นวงจรควบคุมภายในจะควบคุมไม่ให้กระแสจ่ายออกไปได้เต็มที่อีกเช่นกัน

ในการออกแบบใช้งานจริงนั้น เพื่อชดเชยความเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟด้านอินพุท เราควรออกแบบให้มีความแตกต่างระหว่างแรงไฟอินพุทและเอาพุทประมาณ 4 โวลต์

จะเห็นได้ว่าหากวงจรออกแบบให้ใช้งานได้เอนกประสงค์แล้ว วงจรจะสามารถจ่ายกระแสได้สูงสุดที่แรงดันไฟเอาพุทสูงสุดเท่านั้น ดังกราฟที่แสดงในรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่า หากแรงไฟอินพุทและเอาพุทแตก

ต่างกัน 15 โวลมท่วงจรจะจ่ายกระแสได้เพียง 4 แอมป์ และหากแรงไฟแตกต่างกันถึง 20 โวลต์ ก็จะสามารถจ่ายกระแสได้เพียง 2 แอมป์เท่านั้น

วงจรมีจึ่งเหมาะสำหรับการเลือกใช้งานที่แรงไฟค่าหนึ่งค่าโดยเฉพาะ

สำหรับวงจรใช้งานจริงดังแสดงในรูปที่ 2

การทำงานของวงจร

จากวงจรเราจะขออธิบายให้เข้าใจถึงที่มาที่ไปของอุปกรณ์แต่ละตัวว่าหาค่ามาได้อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางให้ท่านสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานตามวัตถุประสงค์ของท่านได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

คาปาซิเตอร์ C1 นั้นหากต้องการให้มีประสิทธิภาพของวงจรสูงยิ่งขึ้น ควรกำหนดค่าประมาณ 2000 ไมโครฟารัด/แอมป์ ดังนั้น หากต้องการประสิทธิภาพสูงสุดที่ 10แอมป์ โหลด ก็ควรใช้ค่า C1 = 20000 MF เป็นอย่างน้อย

สำหรับทรานสฟอর্মเมอร์ที่ใช้สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$V_{(RMS)} = \frac{V_{out} + V_{reg} + V_{rect} + V_{ripple}}{\sqrt{2}}$$

$$\times 1.1 \frac{V_{nom}}{V_{Low}}$$

ในเมื่อ

Vout คือแรงดันไฟเอาพุทที่ต้องการ

เชอคก

Vreg คือความแตกต่างระหว่างแรงไฟอินพุท/เอาพุทที่น้อยที่สุด

Vrect คือแรงไฟตกคร่อมไดโอด ที่ 3 x Iout

Vripple คือค่าริปลิวเดอลเตจสูงสุดของคาปาซิเตอร์ เท่ากับ $5300 I_{out} / 2C$

C คือคาปาซิเตอร์ เป็นไมโครฟารัด

V nom คือ แรงไฟ AC อินพุท ปกติ

V low คือแรงไฟ AC อินพุทต่ำสุด

เพื่อให้จ่ายต่อการเข้าใจ สมมติเราต้องการวงจรที่สามารถจ่ายแรงไฟเอาพุท 13.8 โวลท์ กระแส 10 แอมป์ เรามีวิธีคำนวณดังนี้

ให้ $V_{reg} = 2.2 V$

$V_{rect} = 1.2V$

V ripple 2V p-p

V nom 220 V

V low 200 V

แทนค่าลงในสูตรจะได้ค่าดังนี้

$$V(RMS) = \frac{13.8+2.2+1.2+1}{\sqrt{2}} \times 1.1 \times 220/200$$

$$\sqrt{2}$$

$$= 12.869 \times 1.1 \times 1.1$$

$$= 15.57 V$$

$$\text{กระแสสูงสุด} = 1.2 \times I_{out}$$

$$= 12 A$$

$$C1 = (5300 \times I_{out}) / (2 \times V_{ripple})$$

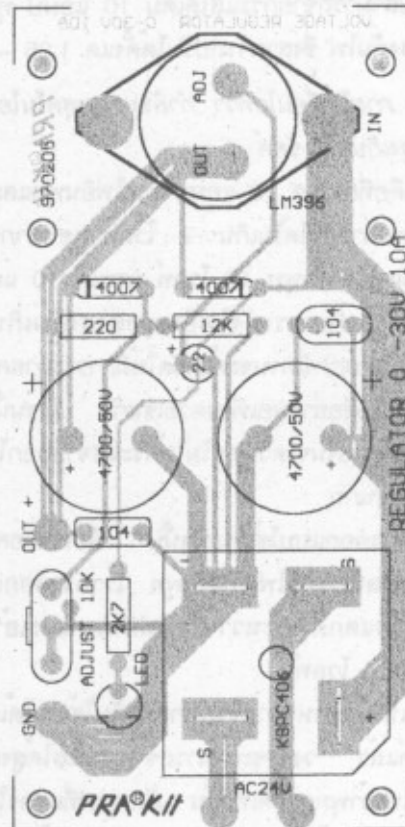
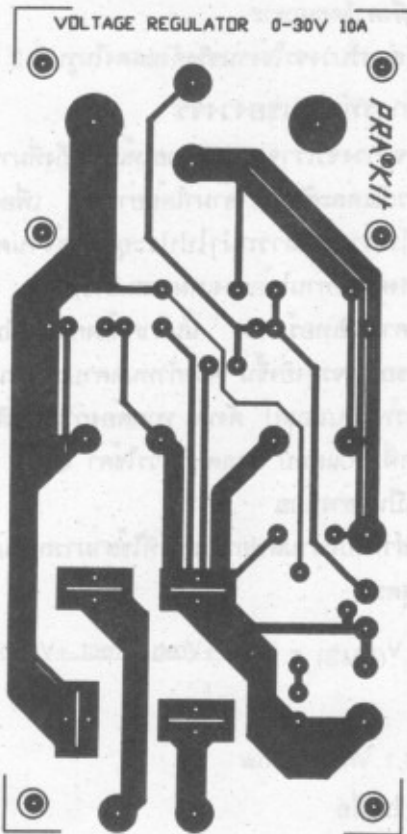
$$= (5300 \times 10) / 2 \times 2$$

$$= 13250 MF$$

C5 ที่ใส่ไว้ในวงจรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขจัดแรงไฟริฟเฟิล

R1 - ใช้ค่า 120โอห์ม แบบเมทัลฟิล์ม 1 %

R2 และ VR1 ต่อขนานกันเพื่อปรับค่าแรงดันไฟเอาพุทที่ต้องการ



รูปที่ 3 แสดงลายปริ้นท์และตำแหน่งอุปกรณ์

เชอฉก

วรายละเอียดยุปรกณ

IC1	LM396
D1	BRIDGE 25A 400V
D2,D3	1N4007
R1	120
R2	12K
R3	2K7
C1	4700MF 50V
C2,C4	0.1MF 50V(0.12MF)

C3	4700MF 25V
C5	22MF 25V
VR1	เกือกรห้ 10K
L1	led 5mm
T1	18V 12A.
HEATSINK	

ชุดคืท 950 บาท

สร้เว็จลนปรินท 1000 บาท

วรายละเอียดยุปรกณ

ทวรายการขานค้ วริชิสเทอร

สี	สีที่ 1	สีที่ 2	สีที่ 3	ตัวคูน	ค้าคัดผลลาค
ดำ	0	0	0	1	
น้ำตาล	1	1	1	10	1% (F)
แดง	2	2	2	100	2% (G)
ส้ม	3	3	3	1K	
เหลือง	4	4	4	10K	
เขียว	5	5	5	100K	0.5% (D)
น้ำเงิน	6	6	6	1M	0.25% (C)
ม่วง	7	7	7	10M	0.1% (B)
เทา	8	8	8		0.05%
ขาว	9	9	9		
ทอง				0.1	5% (J)
เงิน				0.01	10% (K)

วิธีกรอ่านค้าวริชิสเทอร มีดังนี้

1 แบบ 4 แบนสี (ขนิตค้าคัดผลลาค 5%)

แบนสีที่ 1 และ แบนสีที่ 2 จะเป็นค้าคัดตั้ง โดยมิแบนสีที่ 3 เป็นตัวคูน และแบนสีที่ 4 แสดงค้าคัดผลลาค

ตัวอย่าง วริชิสเทอรแบบ 4 แบนสี มีสีดังนี้ 1 น้ำตาล 2 แแดง 3 ส้ม 4 ทอง

จะอ่านได้ค้าคัดเป็น $12 \times 1K = 12K$ ค้าคัดผลลาค 5%

2 แบบ 5 แบนสี (ขนิตค้าคัดผลลาค 1%)

แบนสีที่ 1, แบนสีที่ 2 และแบนสีที่ 3 จะเป็นค้าคัดตั้ง โดยมิแบนสีที่ 4 เป็นตัวคูน และแบนสีที่ 5 แสดงค้าคัดผลลาค

ตัวอย่าง วริชิสเทอรแบบ แบนสี มีสีดังนี้ 1 น้ำตาล, 2 แแดง, 3 ดำ, 4 แแดง, 5 น้ำตาล

จะอ่านได้ค้าคัดเป็น $120 \times 100 = 12K$ ค้าคัดผลลาค 1%