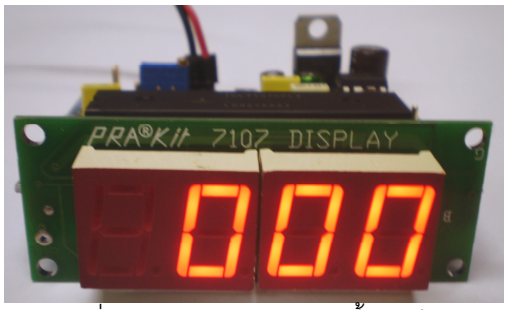
DC ดิจิทัลมิเตอร์

วงจรที่ตอบสนองความต้องการได้หลากหลายรูปแบบ

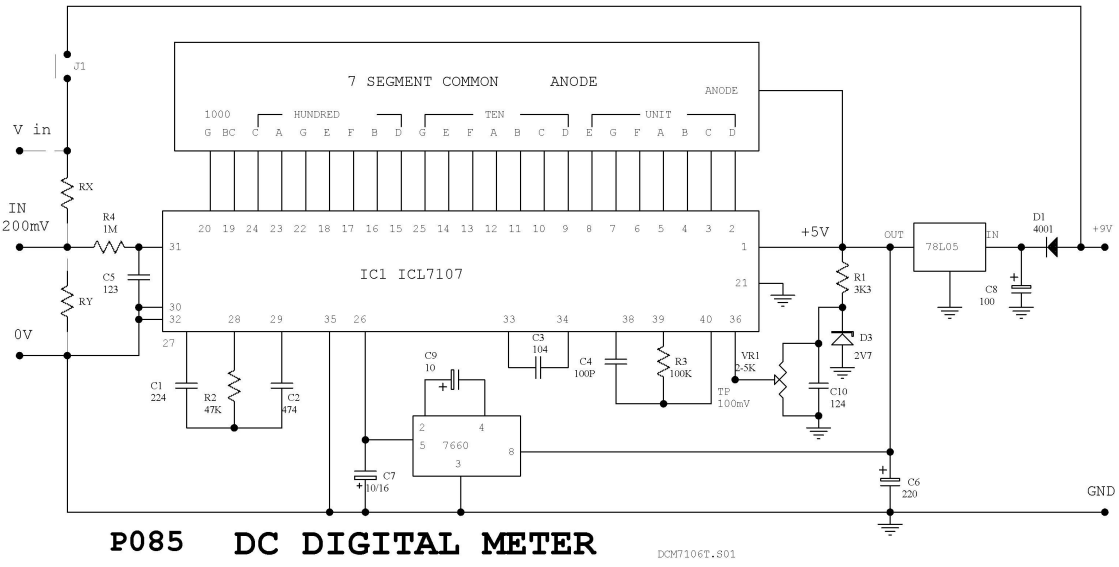
สำหรับวงจรดิจิทัลมิเทอร์ที่ใช้อยู่ทั่วไป โดยใช้ไอซีเบอร์ ICL7107 นั้นโดยทั่วไปจะใช้วงจรจ่ายไฟลบที่ขา 26 มาจากการแปลงสัญญาณความถี่จากสัญญาณคลอ็คในวงจร มาผ่านวงจรเร็คติไฟเออร์ ทำให้เกิดแรงไฟลบขึ้น ซึ่งอาจก่อให้เกิดการโหลดวงจรคล็อค ทำให้วงจรขาดเสถียรภาพได้

เพื่อแก้ปัญหานี้เราจึงออกแบบวงจรใหม่ โดยใช้วงจรสำหรับสร้างแรงไฟลบขึ้นมาเป็นอิสระ รวมทั้งจัดรูปแบบขั้วต่อวงจรให้สะดวกและง่ายแก่การใช้งานยิ่งขึ้น ดังวงจรที่แสดงในรูปที่



เมื่อเราต้องการวัดแรงไฟสูงขึ้นเราจึงใช้วงจร โวลเตจดิไวเดอร์ (RX/RY)เป็นตัวลดค่าแรงไฟที่จะวัดเสียก่อน

ในที่นี้ เราเลือกใช้ RX = 10M และ RY= 10K ซึ่งจะได้ย่านวัดแรงไฟสูงสุดเป็น 200 VDC.



รูปที่ 1 วงจร dc ดิจิทัลมิเทอร์

การทำงานของวงจรส่วนใหญ่ จะสำเร็จรูปอยู่ในตัวไอซี เริ่มตั้งแต่การรับสัญญาณแรงดันไฟตรงเข้ามาที่อินพุทขา 31 แล้วจัดการแปลงแรงไฟตรงซึ่งเป็นสัญญาณอนาลอก ให้เป็นสัญญาณดิจิทัล แสดงผลออกทางจอ LCD 3 ½ หลัก

ในการจัดรูปแบบวงจรของเรานี้ กำหนดให้วงจรมีความไว อินพุทสูงสุด 200 mV.

IC 2 ICL7660 ทำหน้าที่เป็นวงจรจ่ายแรงไฟลบให้กับขา 26 ของ ไอซี7106 ทำให้วงจรมีประสิทธิภาพดีกว่าวงจรเดิมที่นำสัญญาณ Clock ไปสร้างไฟลบ

ส่วน IC3 78L05 ทำหน้าที่เป็นตัวรักษาระดับแรงไฟอินพุทที่เลี้ยงวงจรให้มีค่า 5 โวลท์ คงที่ ทำให้สามารถใช้งานได้กับแรงไฟซัพพลาย ตั้งแต่ 6 – 24 โวลท์

VR1 จะต้องปรับให้ค่าแรงดันไฟที่จุด TP. หรือขา 36 ของไอซี 1 เท่ากับ 100 มิลลิโวลท์

ประกิต แอนด์ เซอคิท

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

รายละเอียดอุปกรณ์	
IC1	ICL7107
IC2	ICL7660
IC3	78L05
D1	1N4001
D3	ZENER 2V7
R1	3K3
R2	47K
R3	100K
R4	1M
RX	** 10M
RY	** 10K(200VINPUT)
C1	0.22MF 50V
C2	0.47MF 50V
C3	0.1MF 50V
C4	100PF
C5	.012MF 50V
C6	220MF 16V
C7,C9	10MF 16V
C8	100MF 16V
C10	0.12MF 50V
7 SEGMENT	0.56"ตัวเลขคู่

การสร้าง

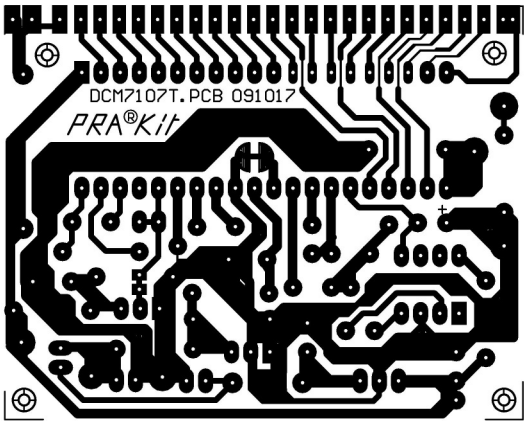
อุปกรณ์ตามวงจรทั้งหมดสามารถประกอบลงบนแผ่นปริ้นท์ดังแสดงในรูปที่ 2 ทั้งนี้แผ่นปริ้นท์จะมี 2 แผ่นๆหนึ่งสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ส่วนอีกแผ่นหนึ่งสำหรับติดตั้ง ตัวเลขแสดงผล 7 segment

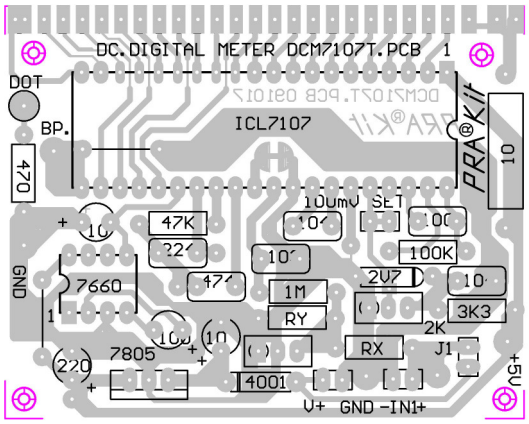
ในการออกแบบจะติดตั้งจอ ดิสเพลย์ กับอุปกรณ์วางติดกันแบบตั้งฉาก ดังแสดงในรูปที่ 3

ในการประกอบวงจรควรเสียบอุปกรณ์ แล้วบัดกรีให้ถูกต้องเรียบร้อย ก่อนที่จะติดตั้งตัวเลขแสดงผลที่แผ่นปริ้นท์ แล้วนำมาประกบติดกับแผงอุปกรณ์ ใช้ตะกั่วบัดกรีเชื่อมระหว่าง บอร์ดทั้งสอง ให้ติดแน่นเรียบร้อย ไม่ชอร์ทข้ามจุดบัดกรีเป็นใช้ได้

เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและตรวจสอบวงจร ขอแนะนำให้ใส่ซ้อกเก็ตไอซี สำหรับใช้กับ ไอซีและดิสเพลย์ แทนที่จะบัดกรีกับแผ่นปริ้นท์โดยตรง

ก่อนที่จะบัดกรีอุปกรณ์ ให้ทำความสะอาดขาอุปกรณ์ ให้ดีก่อนจะช่วยให้การบัดกรี ง่ายและติดสนิทดี ไม่เกิดปัญหาให้ต้องแก้ไขในภายหลัง





รูปที่ 2 ภาพลายปริ้นท์และตำแหน่งอุปกรณ์

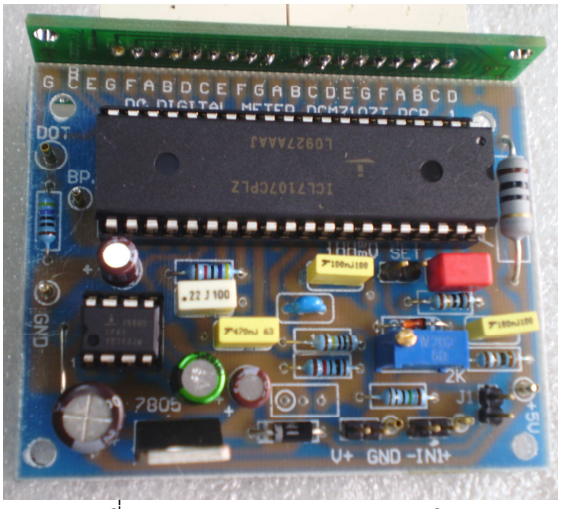
สำหรับอุปกรณ์ประเภทคาพาซิเทอร์ ไดโอด และไอซี ควรตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งขาให้ถูกต้อง ก่อนที่จะบัดกรี

เมื่อประกอบวงจรลงบนแผ่นปริ้นท์เรียบร้อยแล้ว ให้ทดลองจ่ายไฟให้กับวงจร แล้วปรับค่าVR1 โดยการวัดแรงไฟที่จุด TP ให้มีค่า = 100mV. เป็นใช้ได้ วงจรพร้อมจะนำไปใช้งานได้ทันที

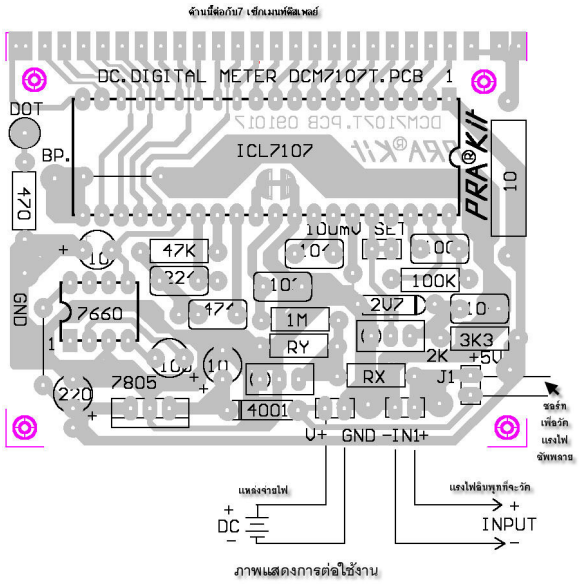
สำหรับท่านที่ต้องการวัด แอมป์ ให้ต่อ R shunt แทน RY แล้ว นำกระแสที่จะวัดให้ไหลผ่าน R shunt

ประกิต แอนด์ เซอคิท

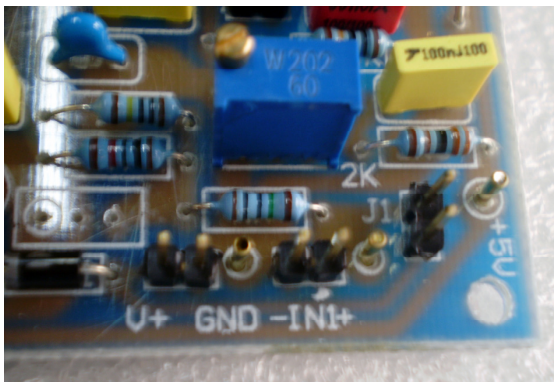
119 ถ.บ้านหม้อ แขวงวังบูรพาฯ เขตพระนคร กทม.10200 TEL.02-22159995,02-2253282 Fax:02-2257682



รูปที่ 3 แสดงภาพการต่อวงจรของจริง



รูปที่ 4 แสดงวิธีการต่อวงจรใช้งานวัดค่าแรงไฟ



รูปที่ 5 แสดงภาพจุดต่อใช้งานจริงเทียบกับรูปที่ 4

สำหรับรายละเอียดการทำงานโดยละเอียดของไอซี 7107 ขอให้ท่านศึกษาจากคู่มือการใช้งานและดาต้าชีท จากบริษัทผู้ผลิตไอซีโดยตรง

สำหรับท่านที่ต้องการวัดแรงไฟที่ย่านวัดอื่นๆ สามารถหาค่า RX/RY ได้จากตารางข้างล่างนี้

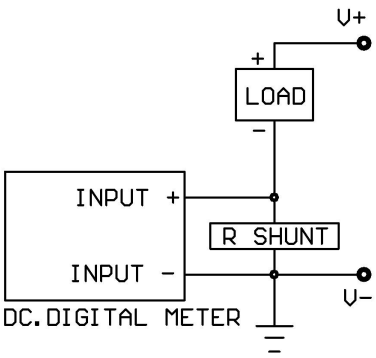
ตารางที่ 1 **แสดงค่า** RX/RY

ย่านวัดสูงสุด	ค่า RX	ค่า RY
2 volt	10M	1M
20 Volt	10M	100K
200 Volt	10M	10K
2000 Volt	10M	1K

การต่อวงจรดีซีดิจิทัลมิเทอร์สำหรับวัดกระแสไฟสามารถทำได้ดังนี้

นำ **R shunt** (ขนาด 100 A/100mV. หรือ 50mA/50mV.) ขนาดที่ต้องการขึ้นอยู่กับกระแสสูงสุดที่ต้องการวัด มาต่อคร่อมกับอินพุทของวงจร แล้วนำไปต่อแบบอันดับกับวงจรที่ต้องการวัดกระแส ดังแสดงในรูปที่ 6

หมายเหตุ *R shunt เรามีจำหน่ายแยกต่างหาก*



รูปที่ 6 แสดงวิธีการต่อวงจรเพื่อวัดกระแส

จะเห็นได้ว่าที่จริงแล้วการวัดกระแส ก็คือการวัดค่าแรงไฟที่ตกคร่อม R shunt นั่นเอง และเนื่องจากกระแสที่ไหลผ่าน R shunt จะมีค่าเท่ากับกระแสที่ผ่านโหลด หากเราเลือกค่า R shunt ที่เหมาะสมแล้วแรงไฟที่วัดคร่อม R shunt จะมีค่า เท่ากับค่ากระแสที่ไหลผ่านวงจรนั่นเอง

ประกิต แอนด์ เซอคิท

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