

ดิจิตัลมิเตอร์

เรามาสั่งสร้าง ดิจิตัลมิเตอร์ ใช้กันเถอะครับ...

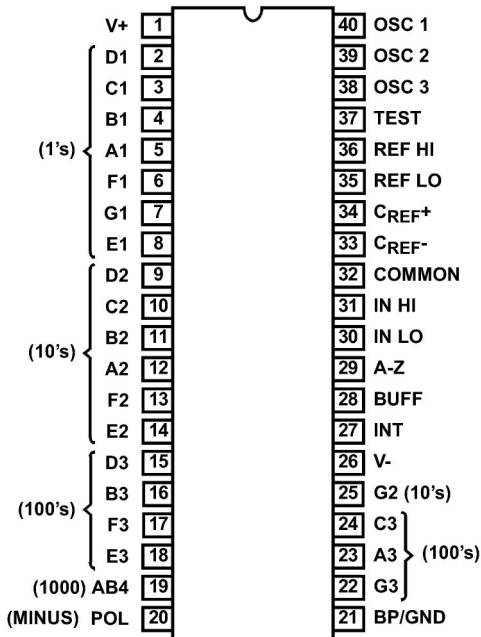
อยากจะชวนอย่างนี้ เพราะในปัจจุบันการสร้าง ดิจิตัลมิเตอร์ ไม่ใช่เรื่องยากที่ต้องอาศัย เทคโนโลยี สูงๆ หรือทุนทรัพย์มากมาย แต่อย่างใดไม่

ด้วยไอซีเพียงตัวเดียว กับอุปกรณ์ เพียงไม่กี่ชิ้น พร้อมด้วยหลอดตัวเลข 7 ส่วนขนาด 3 หลัก ครึ่ง เท่านั้นเองสำหรับการสร้างดิจิตัลมิเตอร์ ที่มี ความถูกต้องแม่นยำสูงกว่ามิเตอร์ทั่วไป

หัวใจในการทำงานของวงจรนี้ ก็คือ ไอซี เจ้าเก่า ICL 7107 ซึ่งบัดนี้มีความถูกต้องอย่างไม่น่าเชื่อ เพียงตัวเลข 100 บาทเท่านั้น

Pinouts

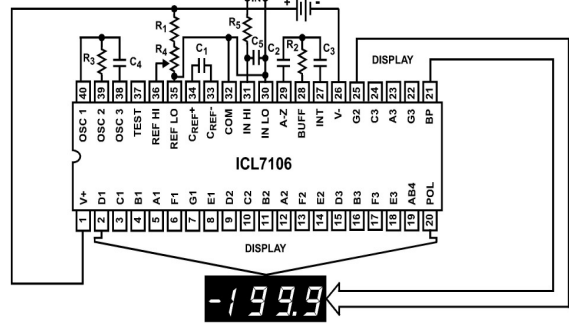
ICL7106, ICL7107 (PDIP)
TOP VIEW



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งขาไอซี

ไอซีตัวนี้เป็นแบบ 40 ขา ดังรูปที่ 1 ซึ่งแสดงตำแหน่งและหน้าที่การใช้งานของแต่ละขาไว้พร้อมด้วยคุณสมบัติที่สำคัญๆ

ในรูปที่ 2 เป็นวงจรเบื้องต้นสำหรับต่อใช้งานอย่างง่ายๆ ค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรสามารถพิจารณาได้จาก...



- C₁ = 0.1µF
- C₂ = 0.47µF
- C₃ = 0.22µF
- C₄ = 100µF
- C₅ = 0.02µF
- R₁ = 24kΩ
- R₂ = 47kΩ
- R₃ = 100kΩ
- R₄ = 1kΩ
- R₅ = 1MΩ

รูปที่ 2 วงจรใช้งานเบื้องต้น

การกำหนดย่านวัดสูงสุด

ค่าแรงไฟอินพุทที่จัดไว้สูงสุดนั้น จะมีค่าเท่ากับ 2 เท่าของแรงไฟ Vref

นั่นคือหากเราต้องการวัดสัญญาณอินพุท ที่มี ความแรงเต็มย่านวัด 200 มิลลิโวลท์ แล้วละก็เราจะต้องปรับให้ V ref มีค่าเท่ากับ 100 มิลลิโวลท์ หรือหากเรา ต้องการย่านวัดสูงสุด 2 โวลท์ เราจะต้องปรับให้ V ref เท่ากับ 1 โวลท์

วงจรกำเนิดสัญญาณคล็อก

หัวใจในการทำงาน ของวงจรดิจิตัลคือ สัญญาณคล็อก สำหรับวงจรนี้ ความถี่ที่เหมาะสม สำหรับการใช้งานคือ 48 Khz. และ 40 Khz.

ซึ่งวงจรกำเนิดสัญญาณคล็อก อาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น นำสัญญาณจากวงจรกำเนิดความถี่ จากภายนอกมาต่อเข้าที่ขา 40 โดยตรง

หรืออาจใช้ คริสตัล ค่าความถี่ที่ต้องการ ต่อคร่อมระหว่าง ขา 39-40 ก็ได้

ส่วนวิธีที่ง่ายที่สุด คือ ต่อเป็นวงจร R-C ออสซิลเลเตอร์ ดังรูปที่ 3 และสามารถคำนวณค่า R-C ได้จาก

$$F=0.45 / RC$$

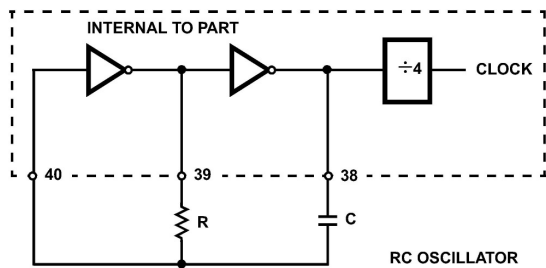
ในการคำนวณ เราอาจเปลี่ยนแปลงค่า คาพาซิเตอร์ให้ได้ความถี่ที่ต้องการได้โดยการกำหนด ค่า ริชิส

ประกิด แอนด์ เซอคิท

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

Website: <http://www.prakito.com> Email : prakito@prakito.com

เตอร์ = 100k และค่าความถี่ 48Khz. จะได้ค่า C เท่ากับ 100 PF



รูปที่ 3 วงจรกำเนิดสัญญาณคล็อก

เรฟเฟอเรนซ์คาปาซิเตอร์ (C ref) ที่ต่ออยู่ระหว่างขา 33-34 นั้น เราใช้ค่า 0.1mf เป็นอย่างน้อย

อินทีเกรทิงรีซิสเตอร์ (R int) ซึ่งต่อที่ขา 28 นั้น จะต้องใช้ค่าที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับย่าน วัดสูงสุดที่ต้องการ เช่น ย่านวัด 2v เราให้ค่า R=470K และในวงจรของเราที่กำหนดย่าน วัดสูงสุด 200 มิลลิโวลท์ จะได้ค่า R เท่ากับ 47K

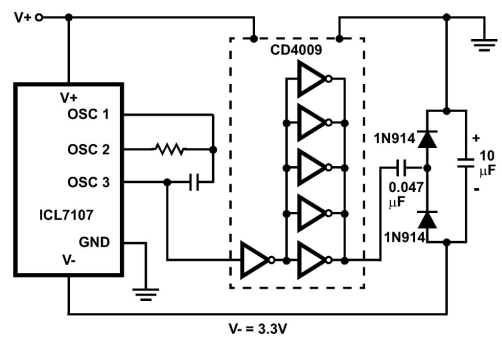
อินทีเกรตติ้งคาปาซิเตอร์ (C int) ในกรณีที่ใช้ความถี่คล็อก 48Khz. นั้น ควรใช้ ค่า 0.22 MF

ออโตซีโร่คาปาซิเตอร์ (Auto zero) เป็นคาปาซิเตอร์ ที่ทำหน้าที่ให้วงจรมีผลเป็นศูนย์ ในขณะที่ไม่มีความอินพุต การกำหนดค่า C ขึ้น อยู่กับย่านวัด เช่น ย่านวัด 2 โวลท์ เราใช้ค่า 0.047 MF และที่ย่านวัด 200 มิลลิโวลท์ เราใช้ค่า 0.47 MF

เพาเวอร์ซัพพลาย โดยปกติแรงไฟที่ เลี้ยงวงจรประกอบด้วยแรงไฟบวก ไฟลบและกราวด์ ดังนั้นในการใช้งาน หากใช้ประจำที่ท่านก็อาจเปลี่ยนมาใช้แบตเตอรี่จ่ายไฟบวกให้กับวงจรเพียงด้านเดียว แล้วสร้างวงจรแปลงไฟลบขึ้นใหม่ได้ ดังรูปที่ 4

การทำงานของวงจรสร้างไฟลบอย่างง่าย ๆ ก็คือการนำเอาสัญญาณคล็อกจากขา 38 ของไอซีมาผ่าน อินเวรเตอร์ได้เป็นไฟลบไปเลี้ยงไอซีที่ขา 26

ในรูปที่ 5 เป็นวงจรดิจิทัลมิเตอร์ที่ออกแบบสำหรับการใช้งานจริงๆ โดยกำหนดย่านวัดสูงสุด เท่ากับ 200 มิลลิโวลท์



รูปที่ 4 วงจรกำเนิดแรงไฟลบ

หากท่านต้องการย่านวัดแรงไฟที่สูงกว่านี้ก็สามารถทำได้ โดยการต่อวงจรสำหรับลดระดับแรงไฟลง วงจรดังกล่าวประกอบด้วย Rx,Ry โดยคำนวณได้ดังนี้

$$R_Y = 2000 / (\text{ย่านวัด} - 0.2) \text{ K ohm. } \dots R_X = 10M$$

การสร้าง

ให้ประกอบอุปกรณ์ตามวงจรในรูปที่ 6 ให้ถูกต้องเรียบร้อย ป้อนไฟให้กับวงจร ตรวจสอบไฟดูจะต้องได้ไฟลบ 5V ที่ขา 26 ของไอซี ซึ่งแสดงว่าวงจรออสซิลเลเตอร์ ทำงานถูกต้อง

ปรับ VR1 ให้แรงไฟที่ขา 26 เท่ากับ 100 มิลลิโวลท์ ทดลองต่อ ขา 37 เข้ากับไฟบวก ตัวเลข จะแสดงผลเป็น 1888 แสดงว่า วงจรไอซีทำงานถูกต้อง

ทดลองชอร์ตอินพุต ตัวเลขจะแสดงผลเป็น 000 หากไม่เป็นเช่นนี้ แสดงว่าวงจร ออโตซีโร่ ทำงานไม่ถูกต้อง อาจต้องเพิ่มค่าคาปาซิตอร์ให้สูงขึ้น

ปรับวงจรเช่นนี้แล้ว ก็เป็นอันว่าเสร็จพิธี เราก็จะได้ดิจิทัลมิเตอร์ ที่มีความไวอินพุต 200 มิลลิโวลท์ไว้ใช้ตามต้องการ

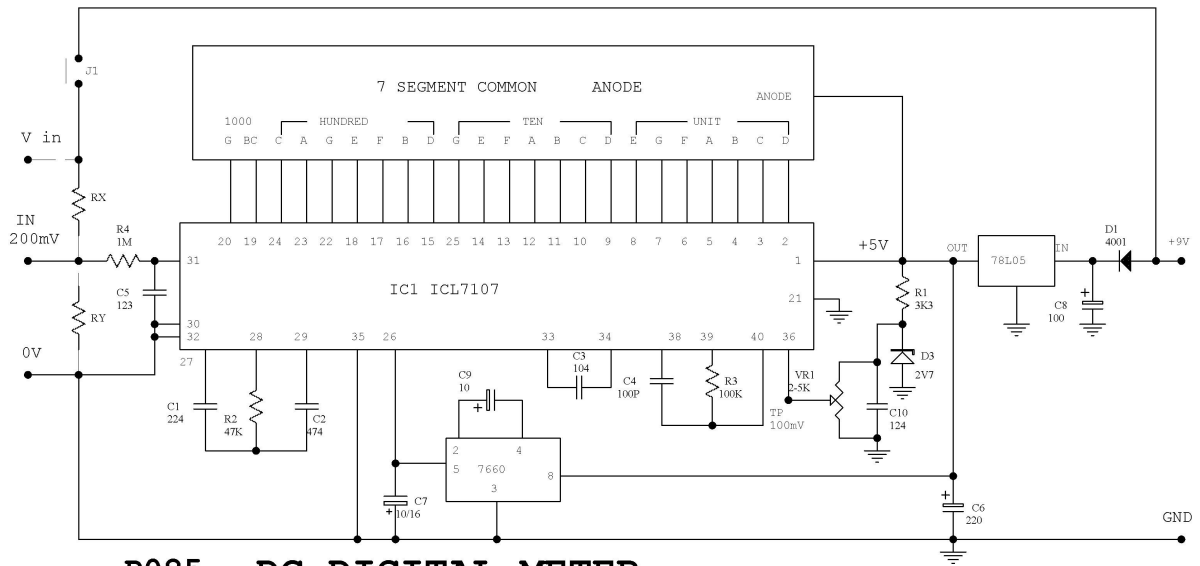
ซึ่งแต่ละประโยชน์ที่ได้จากวงจร ดิจิทัลมิเตอร์นี้มีมากมาย แต่หากท่านยังสงสัยและยังมีอะไรไม่ออก ก็เห็นจะต้องติดตามตอนต่อไป แล้วล่ะครับ....

*** วงจรนี้สามารถใช้งานกับ จอ แบบ LCD ได้ โดยเปลี่ยนมาใช้ IC เบอร์ ICL7106 แทน แล้วตัดขา 20 ที่ต่อลงกราวด์ ต่อเข้ากับ ขา BP ของ จอ LCD แทน ****

ประกิต แอนด์ เซอคิท

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

Website: <http://www.prakito.com> Email : prakito@prakito.com



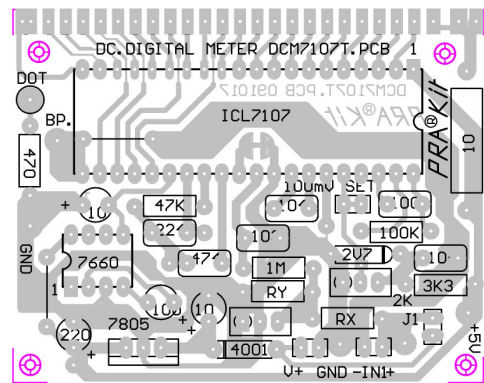
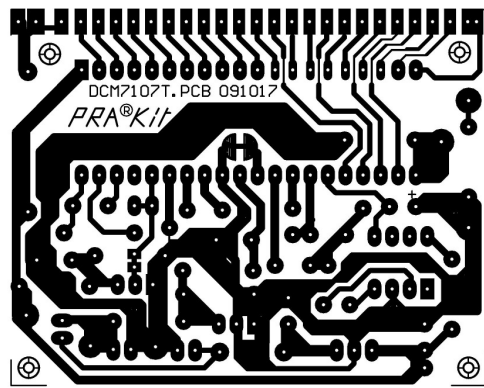
P085 DC DIGITAL METER

DCM7106T.S01

รูปที่ 5 DC.Digital meter 7107

รายละเอียดอุปกรณ์

IC1	ICL7107
IC2	MN4049
D1,2	1N4148
D3	ZENER 2.4V
R1	10K
R2	47K
R3	100K
R4	1M
VR1	2-5K
C3,C6	0.1MF MKT
C2	0.47MF MKT
C1 MULTILAYER	0.22MF
C4 POLYSTYRENE	100PF
C5 MULTILATER	0.01MF
C7 TANTALUM	10/16 MF
SEVEN SEGMENT	LA501VA



รูปที่ 6 ซ้ายลายปริ้นท์วงจรดีซีดิจิตอลมิเตอร์

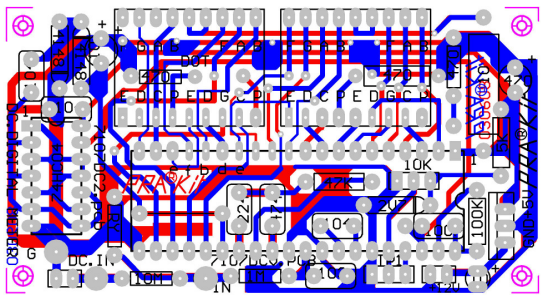
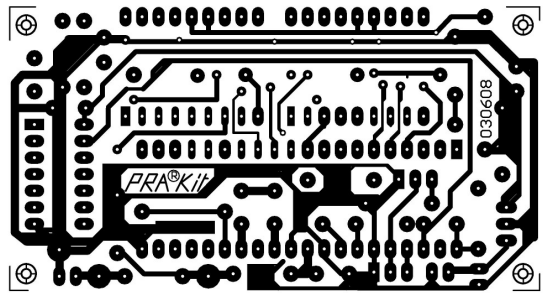
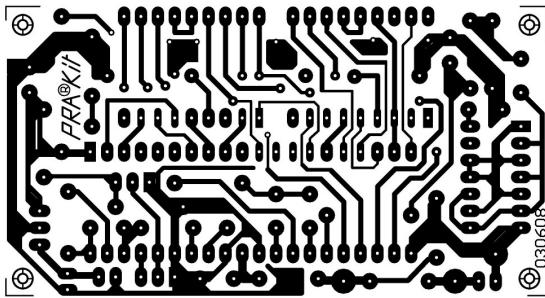
****เพื่อความสะดวกในการใช้งานเรายังได้ออกแบบ
ลายปริ้นท์ ให้เลือกใช้อีกหลายรูปแบบ ทั้งแบบธรรมดา
และปริ้นท์ 2 หน้า ****

****ราคารุ่นประหยัด คิท 290 บาท****

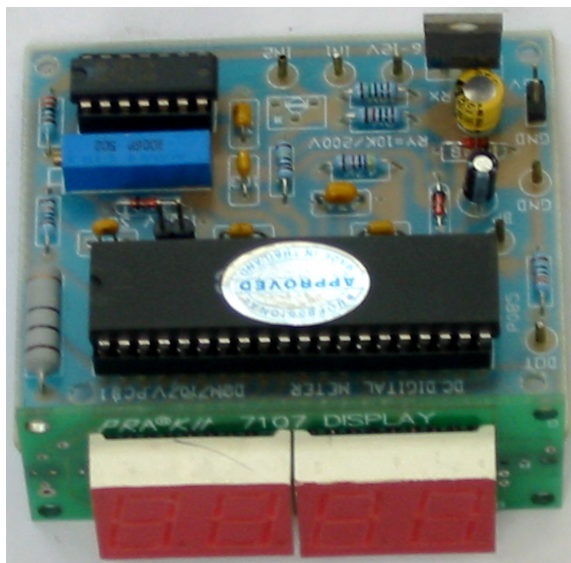
ประกิด แอนด์ เซอคิท

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

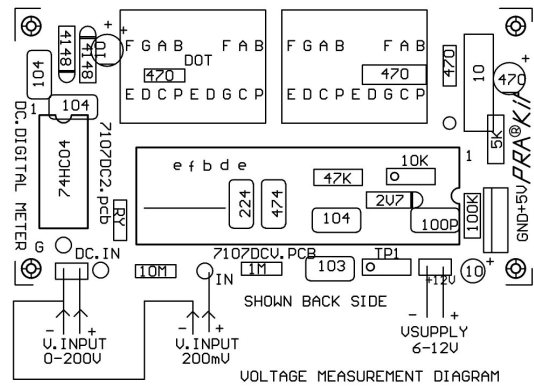
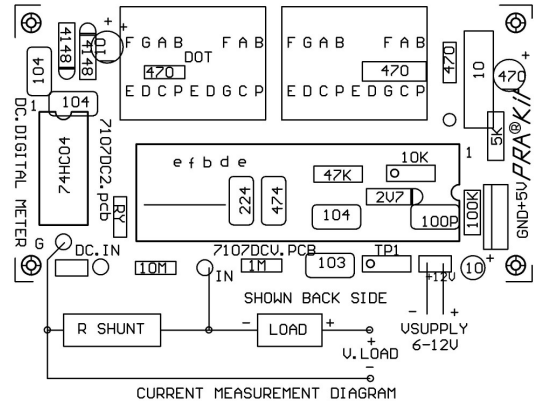
Website: <http://www.prakito.com> Email : prakito@prakito.com



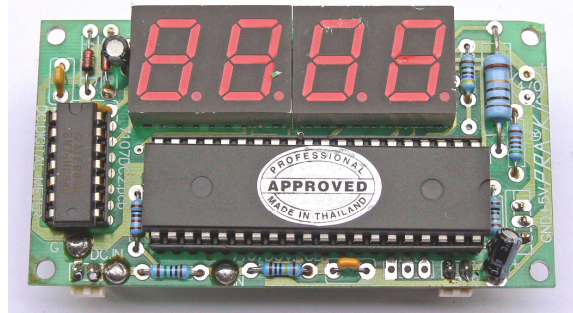
รูปที่ 7 ลายปริ้นท์แบบ 2 หน้า plate thru hole



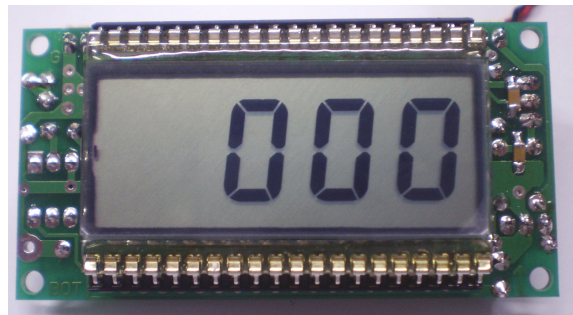
รูปที่ 8 ภาพของจริงรุ่นปกติเมื่อประกอบเสร็จ



รูปที่ 9 ไดอแกรมการต่อใช้งาน รุ่น เฟลททูลไฮลด์ 2 หน้า



รูปที่ 10 ภาพของจริง รุ่น ปริ้นท์ 2 หน้า



รูปที่ 11 วงจรที่ใช้จอแบบ LCD (ICL7106)

ประกิต แอนด์ เซอคิท

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

Website: <http://www.prakito.com> Email : prakito@prakito.com