

# ดิจิทัลมิเตอร์รุ่นประหยัด

วงจรดิจิทัลมิเตอร์ ชุดนี้จัดว่าเป็นวงจรชุดประหยัด ใช้งานได้สะดวกเพราะมีขนาดเล็กกระทัดรัดกว่าวงจร โดยทั่วไป เท่าที่เราเคยพบกันอยู่ และ เชื่อว่าหลังจากที่ เราได้นำเสนองวงจรมีออกไปแล้ว คงจะเป็นที่ชื่นชอบของ เราทั้งหลาย และคงมีผู้สนใจทำตามแบบอย่างของเรา อย่างแน่นอน

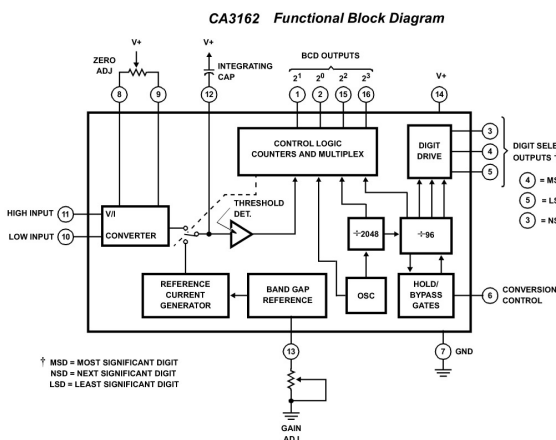
วงจรชุดนี้สามารถนำไปใช้งานได้เอนกประสงค์ เช่นเดียวกับชุดดิจิทัลมิเตอร์ชุดยอดฮิตดั้งเดิมของเรา ยกเว้นคุณสมบัติบางประการ ที่แตกต่างกันไปเช่น

คุณสมบัติของวงจร

- 1.แสดงผลเป็นตัวเลข 3 หลัก
- 2.แสดงผลสูงสุด + 999 mV และแสดงผลด้านลบ ได้สูงสุด -99 mV.
- 3.แรงไฟเลี้ยงวงจร +5 โวลท์ เพียงชุดเดียวไม่ จำเป็นต้องจัดไฟลบให้วงจรอีกชุดหนึ่ง

หัวใจในการทำงานของวงจรไอซีคือ CA3162E ซึ่ง ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงสัญญาณอนาล็อกให้เป็นสัญญาณ ดิจิทัล ในแบบ Dual-slope A/D onversion

เข้าพุทที่ได้ของไอซีจะเป็นแบบมัลติเพลกซ์ ไบนารี ได้ดีดีสเพลย์ ทำให้ง่ายต่อการประกอบเป็นอย่างมาก เนื่องจากใช้สายต่อไปยังดีสเพลย์น้อยลง



รูปที่ 1 วงจรภายในไอซี CA3162E

## การทำงานของวงจร

ในรูปที่ 1 เป็นบล็อกไดอแกรมของ ไอซี CA3162E หัวใจในการทำงานของวงจรถือคือวงจร V/I converter และ Reference-Current Generator

วงจร V/I converter จะแปลงแรงไฟ ที่ป้อนเข้ามา ระหว่าง ขา 10 และขา 11 ให้เป็นกระแสเพื่อชาร์จ อินทิเกรทิงคาปาซิเตอร์ ที่ขา 12 เป็นเวลาตามที่กำหนด

ในตอนท้ายของช่วงเวลาที่ชาร์จ วงจร V/I converter จะถูกตัดออกจากอินทิเกรทิง คาปาซิเตอร์ โดยวงจรจะต่อวงจรจ่ายกระแสคงที่ ที่มีขั้วตรงข้ามเข้ามาแทน

จำนวนของคล็อกที่นับได้ ในช่วงเวลาก่อนที่ ประจุ ใน คาปาซิเตอร์จะกลับคืนสถานะเดิมนั้นจะเป็นค่าที่ สัมพันธ์กับสัญญาณอินพุท การคืนสภาพจะถูก ตรวจสอบโดยวงจรคอมพาราเตอร์ซึ่งทำหน้าที่ latch วงจรเคาเตอร์ เข้าพุทของวงจรถือคือ จะถูกป้อนให้กับ วงจรไบนารีไค้ดในแบบมัลติเพลกซ์

วงจรถือคือจะเกิดจากคล็อกซิลเลเตอร์ ที่ทำความถี่ 786 เฮิรท์ อินพุทที่ขา 6 จะป็นตัวกำหนดอัตรา sampling

ถ้าแรงไฟที่ขา 6 เป็นบวก 5 โวลท์ จะทำให้ sampling rate สูง ( 96 Hz.)

ถ้าแรงไฟที่ขา 6 เป็นกราวด์ หรือป้ล่อยล่อยไว้จะ ทำให้ sampling rate ต่ำ ( 4 Hz.)

ถ้าแรงไฟที่ขา 6 เท่ากับ 1.2 โวลท์ โดยการต่อ รีซิสเตอร์ 12k ระหว่างขา 6 กับ ไฟบวก 5 โวลท์ วงจรจะ โฮลท์ (hold)

ในขณะที่วงจรถือ โฮลท์ การ sampling จะมีอัตรา 4 hz. แต่ข้อมูลที่แสดงจะถูกโฮลท์ ให้แสดงที่ค่าสุดท้าย

ในรูปที่ 3แสดงเวลาในการ sampling และ digit select pulse ในแบบความเร็วสูง จะสังเกตเห็นว่า วงจร

## 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](mailto:prakito@prakito.com)

แปลงสัญญาณ A/D จะใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 5 มิลลิ  
 เซ็คในทั้งสองโหมด

ตัวอักษร EEE หรือ --- แสดงว่าย่านวัดของมิเตอร์  
 ขณะนั้น เป็นค่าที่จะใช้ได้ทั้งช่วงบวก และช่วงลบ

แรงไฟบวกจะวัดได้สูงสุด 999mV.

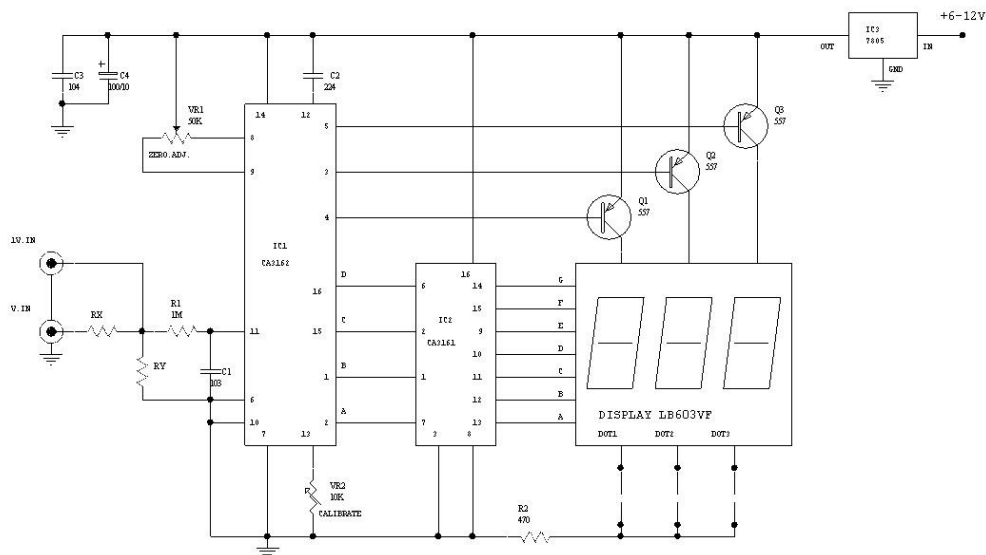
แรงไฟลบ จะวัดได้สูงสุด -99 mV.

Bcd.code จะเป็น 1010 เมื่อเกิดแรงไฟ สัญญาณ  
 อินพุตสูงเกินด้านลบ

Bcd.code จะเป็น 1011 เมื่อเกิดแรงไฟสูงเกิน  
 ทางด้านบวก

ในรูปที่ 2 เป็นวงจรใช้งานจริง ซึ่งเราได้ออกแบบ  
 ให้สามารถต่อใช้งานกับ วงจรเพาเวอร์ซัพพลาย ตั้งแต่  
 6-12 โวลท์ โดยใช้ ไอซี 3 เป็นตัวลดและรักษาระดับแรง  
 ไฟที่จ่ายให้วงจร ให้มีค่า 5 โวลท์ คงที่

สำหรับสัญญาณอินพุต เราแบ่งเป็น 2 ทาง คือ  
 1V.IN สำหรับวัดแรงไฟตรงที่มีแรงไฟเกิน 1 โวลท์  
 แต่สำหรับท่านที่ต้องการวัดแรงไฟที่สูงกว่า 1 โวลท์  
 ให้ป้อนอินพุตเข้าที่จุด VI และเปลี่ยนแปลงค่า Rx,Ry  
 ตามต้องการ

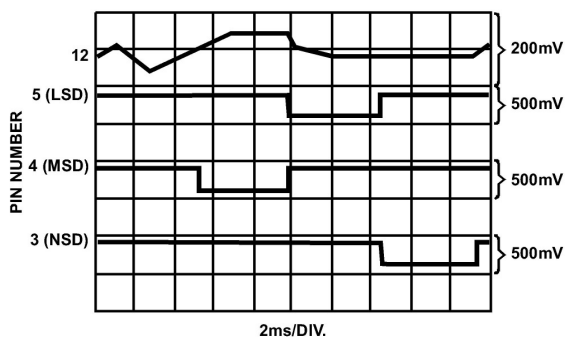


**P117 3 DIGIT DIGITAL METER**

รูปที่ 2 วงจรดิจิทัลมิเตอร์ 3 หลัก รุ่นประหยัด

**Timing Diagram**

**CA3162**



รูปที่ 3 แสดงเวลาในการ sampling

เช่นต้องการวัดย่านวัดสูงสุด 99.9v ให้ใช้ค่า

Rx = 10M, Ry=100k

และย่านที่วัด 999V. ให้ใช้ค่า

Rx=10m และ Ry=10k เป็นต้น

หรืออาจคำนวณ หาค่า Ry ได้จากสูตร

$Ry = 10,000,000 / (E_i - 1)$

ในเมื่อ Rx=10M คงที่

E<sub>i</sub> คือย่านวัดที่ต้องการ

C2 ทำหน้าที่เป็น integrating Capacitor

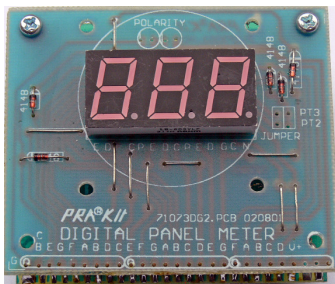
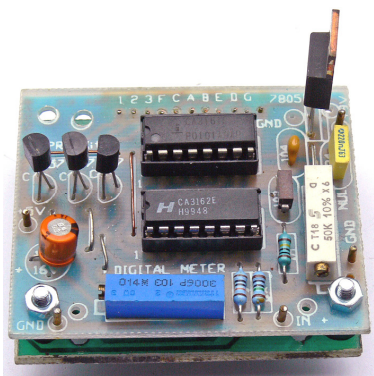
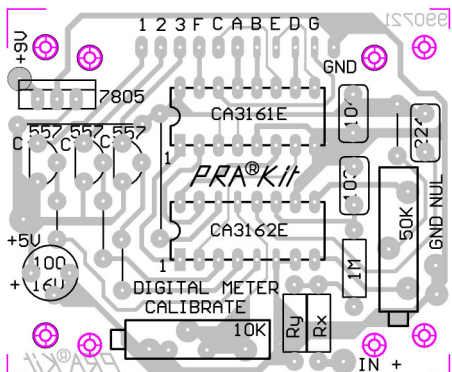
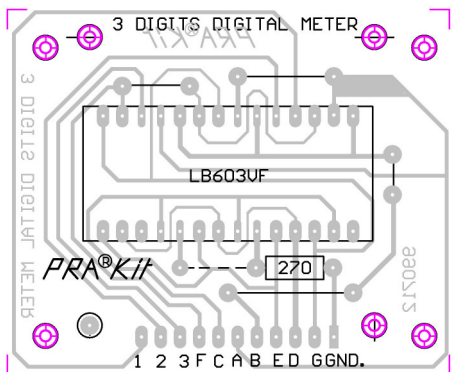
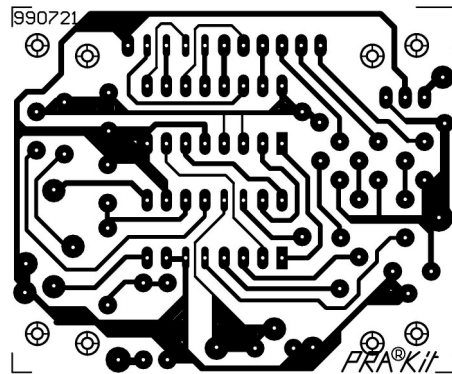
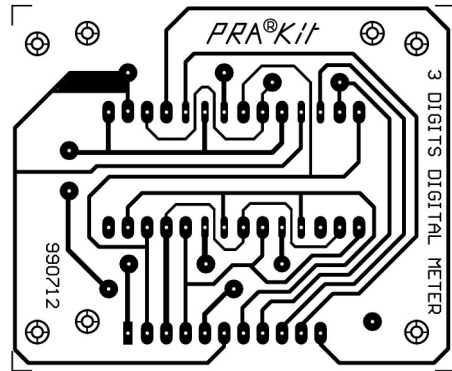
**ประกิต แอนด์ เซอคิท**

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

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

**รายละเอียดอุปกรณ์**

IC1	CA3162E
IC2	A3161
IC3	7805
Q1,Q2,Q3	BC557
Resistor 1/4 w 1%	
R1	1M
R2	470
RX	10M
RY ขึ้นกับย่านวัด	100K ที่ 100V
VR1	50K Trimpot 18T
VR2	10K Trimpot 18T
C1	0.01 MF 63V
C2	0.22MF 50V
C3	0.1MF 50V
C4	100MF 10V
DISPLAY	LB603VF



ภาพเมื่อประกอบเสร็จสามารถใส่แทนมิเตอร์เข็มโดยตรง

รูปที่ 4 ลายปริ้นท์และตำแหน่งอุปกรณ์

**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](mailto:prakito@prakito.com)