

เครื่องบอกแรงดันแบตเตอรี่ชุดนี้ เป็นวงจรที่ใช้ในการตรวจวัดแรงดันของแบตเตอรี่ ขนาด 12 โวลต์ โดยใช้ LED จำนวน 8 ดวง แสดงแรงดันในแต่ละย่านวัด ซึ่งบางครั้งที่เราจำเป็นต้องนำแบตเตอรี่ไปต่อกับเครื่องอื่นๆ เช่น หลอดไฟ, พัดลม, โคมไฟโซลาร์เซลล์ เป็นต้น เมื่อเราใช้งานไป จะทำให้แรงดันในแบตเตอรี่ลดลงและจะหมดไปเอง ในการที่เรายังแบตเตอรี่จนหมดบ่อยๆ เป็นสาเหตุทำให้แบตเตอรี่มีอายุใช้งานที่สั้นลงกว่าเวลาที่ควรจะเป็น ซึ่งวงจรนี้จะช่วยบอกแรงดันแบตเตอรี่ เพื่อให้ทราบสภาพแรงดันของแบตเตอรี่ตลอดเวลา

**ข้อมูลทางเทคนิค**

- ไม่ใช้แหล่งจ่ายไฟ - กินกระแสสูงสุดขณะทำการวัด 56 มิลลิแอมป์
- ใช้ LED จำนวน 8 ดวง แสดงผลแรงดันในแต่ละย่านวัด
- มีตัวป้องกันความเสียหาย อันเกิดมาจากการตรวจวัดแรงดันกลับขั้ว
- ใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้แบบเก็อกมา ในการปรับตั้งแรงดันในแต่ละย่านวัด
- ขนาดแผนวงจรพิมพ์ : 3.79 x 2.47 นิ้ว

**การทำงานของวงจร**

เมื่อเราทำการวัดแรงดันจากแบตเตอรี่ แรงดันดังกล่าวจะถูกนำมาเลี้ยงให้กับวงจร โดยมี ไดโอด D1 เป็นตัวป้องกันการวัดไฟกลับขั้ว เพื่อไม่ให้อุปกรณ์เสียหาย หลังจากนั้นจะไหลผ่าน IC3 ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนแรงดันที่จ่ายเข้ามาให้เหลือเพียง 5 โวลต์ ก่อนนำไปเลี้ยงให้กับวงจรทั้งหมดต่อไป

ในส่วนของ IC1 และ IC2 จะถูกต่อให้เป็นวงจรเปรียบเทียบแรงดัน โดยใช้ไอซีแต่ละตัวจะต่อในลักษณะเหมือนกัน ในที่นี้จะขออธิบายเพียงชุดเดียว ไอซี 1/1 ที่ขา 13 (ขาลบ) จะถูกกำหนดให้มีแรงดันคงที่ โดยใช้ R2 และ R5 เป็นตัวกำหนดแรงดันนี้และขา 12 (ขาบวก) จะถูกต่อกับขั้วปรับตั้งค่าแรงดันเปรียบเทียบ โดยมี VR1 เป็นตัวปรับตั้งค่าแรงดันในการเปรียบเทียบ ถ้าวัดแรงดันที่ขา 12 มีมากกว่าขา 13 ก็จะมีแรงดันออกมาทางขา 14 ส่งผลให้ TR1 ทำงาน LED RED 10.5 ก็จะติด แต่ถ้าแรงดันที่ขา 12 มีน้อยกว่าขา 13 ก็จะไม่มีการออกมาทางขา 14 ตัว TR1 ก็จะไม่มีทำงาน ส่งผลให้ LED RED 10.5 ไม่ติดตามไปด้วย

**การประกอบวงจร**

รูปการลงอุปกรณ์และการต่ออุปกรณ์ภายนอกแสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีค่าสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย โดยให้เริ่มจากไดโอดตามด้วยตัวต้านทานและไอซีตามไปเรื่อยๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วต่างๆ เช่น ไดโอด, คาปาซิเตอร์แบบอิเล็กโทรไลต์และทรานซิสเตอร์ เป็นต้น ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้ จะต้องให้ขั้วที่แผนวงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากสลับขั้วแล้ว อาจจะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสียหายได้ วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว ในการบัดกรีให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนของดีบุกและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานอยู่ภายในตะกั่วด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้ความมั่นใจแก่ตัวเราเอง แต่อาจเกิดอุปกรณ์ผิดพลาดแห่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดซับตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นด้วยวงจรพิมพ์ได้

**การปรับตั้งแรงดันในแต่ละย่านวัด**

ทำการปรับ VR1-VR8 มาทางซ้ายมือสุด สังเกตตัวเลขที่พิมพ์อยู่บริเวณตัว LED ตัวเลขดังกล่าวจะแสดงระดับของแรงดันในย่านวัดนั้นๆ ซึ่งจะมีตั้งแต่ 10.5-13.8 โวลต์ หลังจากนั้นให้ทำการต่อไดโอดซิลิคอน 1 ดวงที่จุด +12V และ G

ทำการจ่ายแหล่งจ่ายไฟแบบปรับค่าได้ขนาด 15 โวลต์ เข้าที่จุด +12V และ G ในขณะนี้ LED RED 10.5 และ LED RED 11.0 จะติด นอกนั้นจะดับหมด ค่อยๆ ทำการปรับแหล่งจ่ายไฟให้เหลือประมาณ 10.5 โวลต์ LED จะดับทุกดวง จากนั้นทำการปรับ VR1 มาทางขวา จนกระทั่ง LED RED 10.5 ติด เมื่อได้แล้วก็ทำการปรับแหล่งจ่ายไฟไปที่ 11 โวลต์ แล้วทำการปรับ VR2 มาทางขวาจนกระทั่ง LED RED 11.0 ติด ทำอย่างนี้จนกระทั่งครบทุกตัว โดยในการปรับแหล่งจ่ายไฟ นั้นให้สังเกตที่แผนวงจรพิมพ์จะมีตัวเลขกำกับอยู่ที่ LED แต่ละตัว ตัวเลขดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดแรงดันที่เราจะต้องปรับแหล่งจ่ายไฟ

**การนำไปใช้งาน**

ในการนำไปใช้งานนั้น ให้ทำการต่อขั้วบวกของแบตเตอรี่ 12 โวลต์ เข้า ที่จุด +12V และขั้วลบเข้าที่จุด G ตัว LED ที่แสดงในแต่ละย่านวัด จะเป็นตัวบอกสถานะนี้แบตเตอรี่เต็มหรือใกล้จะหมดแล้ว

- แรงดันช่วงตั้งแต่ 11.0 โวลต์ ลงมา แสดงว่า แบตเตอรี่หมดแล้ว ไม่ควรนำไปใช้งาน
- แรงดันช่วงตั้งแต่ 11.0-12.0 โวลต์ แสดงว่า แบตเตอรี่ใกล้หมดแล้ว ควรจะนำไปชาร์จไฟใหม่ แต่ยังสามารถใช้งานได้
- แรงดันช่วงตั้งแต่ 12.0 โวลต์ ขึ้นไป แสดงว่า แบตเตอรี่เต็ม สามารถใช้งานได้

**12V BATTERY CHECKER 8 LED**

เครื่องบอกแรงดันแบตเตอรี่ LED 8 ดวง

CODE 939

LEVEL 2

This checker is used for measuring the voltage of a 12V battery whilst under load conditions. In applications where fans, pumps and lights are powered by battery or are battery backed up, the FK939 gives a continuous readout of battery condition through its 8 LED display. This assists in detecting when batteries are discharging to critically low levels so that operators can take action to prevent battery damage from over-discharge. The FK939 incorporates short circuit protection and trimmer adjustment for each displayed voltage level.

**Technical data**

- Power supply : Not required.
- Electric current consumption : 56mA max.
- Having 8 LEDs for showing voltage at each measuring region.
- Having damage protector for short circuit.
- Having a trimmer potentiometer for adjusting the voltage at each measuring region.
- IC board dimension : 3.79 in x 2.47 in.

**How does it work**

When measure the battery voltage, the voltage will feed the circuit and diode D1 will act as a short circuit protector. When passing through IC3, incoming voltage will be reduced to 5 volts before feeding all circuits.

IC1 and IC2 are connected as a voltage comparative circuit and each IC will be connected in the same manner. R2 and R5 will control a constant voltage of IC1/1 at pin 13 (minus pin) and pin 12 (positive pin) will be connected to a voltage comparative set by having VR1 to be a voltage adjuster. When voltage at pin 12 is more than voltage at pin 13, there will have voltage coming out from pin 14 and TR1 will work and LED RED 10.5 is on. But if voltage at pin 12 is less than voltage at pin 13, there will no voltage coming out from pin 14 and TR1 will not work and LED RED 10.5 is not off.

**PCB assembly**

The assembly of components is shown in Fig. 2. For good looking and easy assembly, the shorter components should be first installed - starting with low resistant components and then the higher. An important thing is that diodes, electrolyte capacitors, and transistors shall be carefully assembled before mounting them onto their right anode/cathode of the IC board otherwise it might cause damage to the components or the circuit. Configuration of the anode and the cathode is shown in Fig 3. Use the soldering iron/gun not exceeding 40 watts and the solder of tin-lead 60:40 with flux within. Recheck the correctness of installation after soldering. In case of wrong position, just use lead absorber or lead extractor wire to avoid probable damage to the IC.

**Voltage adjustment**

Adjust VR1-VR8 to the extreme left hand side and notice the typed numbers at LED. The shown number will indicate voltage levels at that measuring region, starting from 10.5 to 13.8 volts. Then connect digital voltmeter to measure over points +12V and G.

Supply an adjusted voltage of 15 volts to points +12V and G, LED RED 10.5 and 11.0 are lit while the rest are off. Gently reduced power supply down to 10.5 volts, all LEDs will be off. Adjust VR1 to the right until LED RED 11 is lit and adjust power supply to 11 volts. Adjust VR2 to the right until LED RED 11 is lit. Repeat the same process for all VRs. To adjust power supply, do notice the typed circuit which having fixed number for each LED. The shown number will be the voltage level to be adjusted.

**Application**

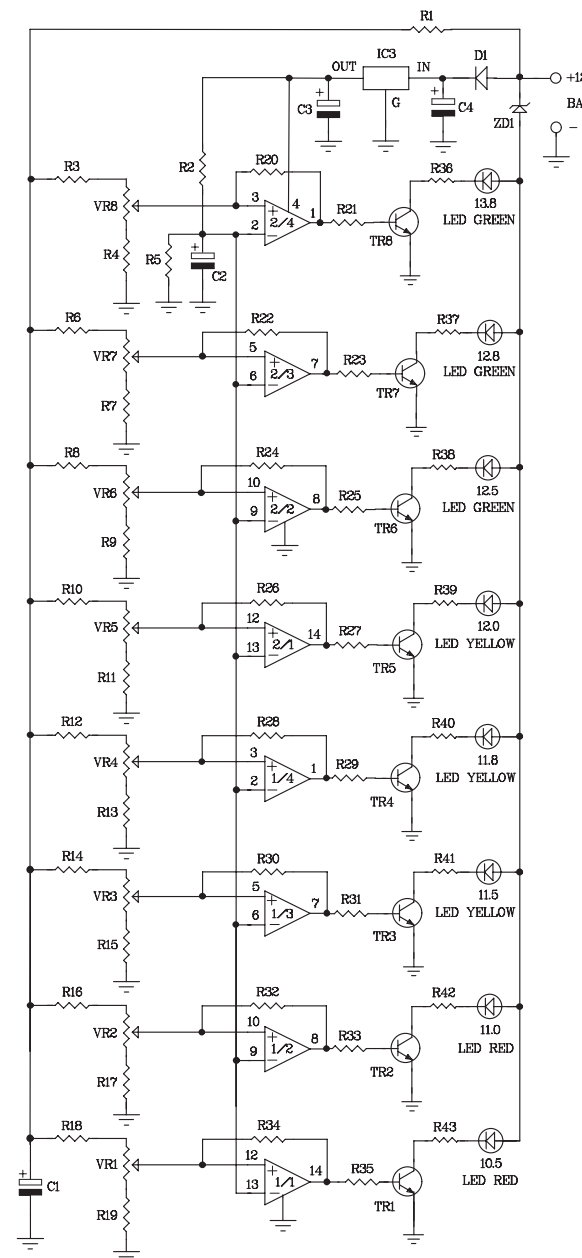
Connect the positive pole of the 12V. battery to point +12V and negative pole to point G. The shown LED at each measuring region will tell the voltage level status.

Voltage less than 11V. will show that the battery is low and not recommended to be used.

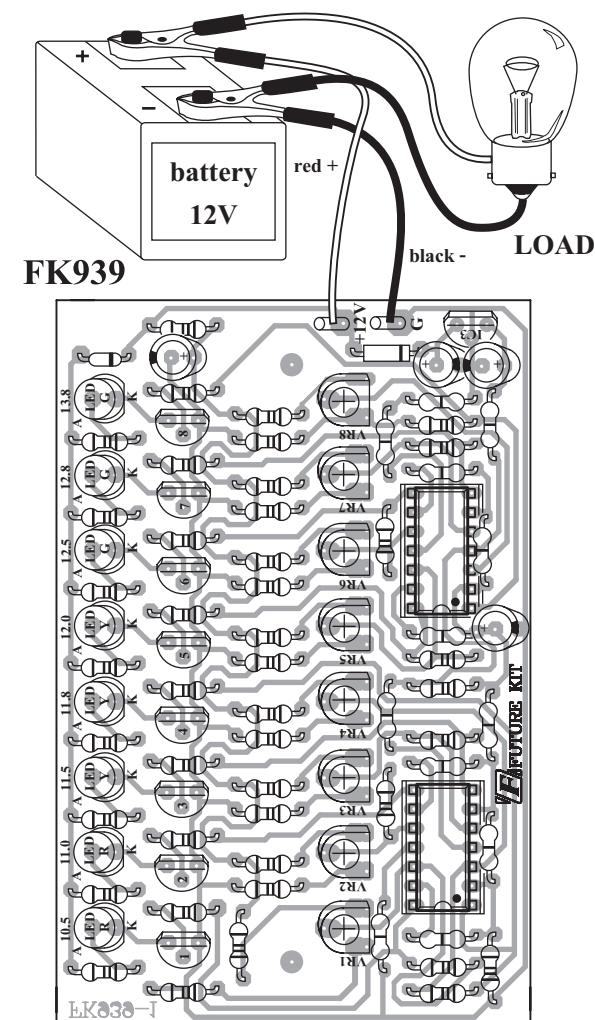
Voltage between 11-12V. shows that the battery is nearly low but still workable and recharge is recommended.

Voltage over 12V. shows that the battery is full, recommended to be used.

**Figure 1.**  
12V battery checker 8 LED circuit



**Figure 2.**  
Circuit Assembling



**NOTE:**

FUTURE BOX FB13 is suitable for this kit.

NO.1

**Figure 3. Installing the components**

