

วงจรมอนิเตอร์เป็นวงจรที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานเกี่ยวกับการจับเวลาการแข่งขันกีฬาต่างๆ สามารถนับเวลาขึ้นหรือลงได้ ตามการเลือกโหมดการทำงาน นอกจากนี้ตัววงจร ยังมีวงจรมอนิเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถต่อตัวเลขขนาดใหญ่ได้ตั้งแต่ 1 นิ้ว ไปจนถึง 10 นิ้ว ได้

**ข้อมูลทางเทคนิค**

- ใช้แหล่งจ่ายไฟขนาด 12 โวลต์ดีซี กินกระแสสูงสุดประมาณ 120 มิลลิแอมป์
- เลือกรูปแบบการทำงานได้ 2 โหมด คือ โหมดนับเวลาขึ้นและโหมดนับเวลาลง
- ตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 วินาที จนถึง 99 ชั่วโมง
- ต่อตัวเลขขนาดใหญ่ได้ตั้งแต่ 1 นิ้ว ไปจนถึง 10 นิ้ว
- เลือกลักษณะการแสดงผลตามหน้าจอได้ 2 รูปแบบ คือ ชั่วโมง:นาที หรือ นาที:วินาที
- สามารถต่อกระแสไฟฟ้าหรือหลอดไฟได้ไม่เกิน 200 วัตต์ ที่ 220 โวลต์เอซี
- ขนาดแผ่นวงจรพิมพ์ : 2.75 นิ้ว x 4.59 นิ้ว

**การทำงานของวงจร**

หัวใจของวงจรมอนิเตอร์ IC2 ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยตัวไอซีจะถูกโปรแกรมการทำงานไว้ภายใน โดยการทำงานจะแยกเป็นสองส่วน ดังนี้ การทำงานในส่วนตั้งเวลา แสดงผล และควบคุมรีเลย์ สำหรับการแสดงผล ใช้ LED DISPLAY 4 หลัก มีอยู่ 2 ด้าน คือ

- 1.ด้าน Anode เป็นจตุรรม มีควอเตอร์ 4 หลัก แต่ละขาจะถูกจับดังนี้
  - ขา 2 ถูกขยายโดย TR1 เพื่อขับหลักที่ 1
  - ขา 1 ถูกขยายโดย TR2 เพื่อขับหลักที่ 2
  - ขา 10 ถูกขยายโดย TR8 เพื่อขับหลักที่ 3
  - ขา 11 ถูกขยายโดย TR7 เพื่อขับหลักที่ 4
- 2.ด้าน Cathode ขาซีทีเมนต์ a,f,b,d,e,d,c และ g ของตัวเลข 0 ถูกขับมาจากขา 12,13,14,15,16,17, 18 และขา 19 โดยที่ R19-R26 เป็นตัวกำหนดกระแสให้หลอดแต่ละซีทีเมนต์

ส่วนควบคุมรีเลย์จะส่งออกที่ขา 9 ผ่าน R42 ส่งขา TR17 เพื่อขยายให้ RY12V ทำงาน

**การประกอบวงจร**  
รูปการลงอุปกรณ์แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจร ควรจะเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อน เพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย โดยให้เริ่มไล่ความสูงไปเรื่อยๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีตัวต่างๆ ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้ จะต้องให้ขั้วที่แน่นอน วงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากใส่กลับแล้ว อาจจะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสียหายได้ ในการบัดกรีให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนผสมและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานอุณหภูมิต่ำด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แลถนอกลำโพงที่ติดตั้งตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดจับตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับลายวงจรพิมพ์

**การตั้งค่าเวลานับ**  
ก่อนการตั้งเวลา ให้ทำการกดสวิทช์ SW MIN เพื่อหยุดเวลาก่อน

- 1.กดสวิทช์ SW SET หน้าจอจะแสดง SET
- 2.กดสวิทช์ SW HOUR เพื่อทำการตั้งค่าเวลาในหลักชั่วโมง กดสวิทช์ SW MIN เพื่อทำการตั้งค่าเวลาในหลักนาที กดสวิทช์ SW SEC เพื่อทำการตั้งค่าเวลาในหลักวินาที กดสวิทช์ SW MODE เพื่อทำการตั้งค่าเวลาทำงานของรีเลย์ (สามารถตั้งได้สูงสุด 99 วินาที)
- 3.ทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที วงจรจะออกจากการตั้งค่า

**การตั้งรูปแบบการนับขึ้น-ลง**  
ให้ทำการกดสวิทช์ SW MODE จะแสดงรูปแบบการนับ กดสวิทช์ SW MODE อีกครั้ง เพื่อเปลี่ยนรูปแบบ โดยโหมด 1 คือ โหมดนับขึ้น และโหมด 2 คือ โหมดนับลง

**การตั้งรูปแบบการแสดงผลหน้าจอ**  
เลือกรูปแบบการแสดงผล โดยใช้จัมเปอร์ JP1 (ต่อทำการตั้งค่า JP1 ก่อนกดสวิทช์ SW ST)

- 1.ถ้าต้องการให้หน้าจอแสดง ชั่วโมง:นาที ให้ทำการถอดจัมเปอร์ JP1 ออก
- 2.ถ้าต้องการให้หน้าจอแสดง นาที:วินาที ให้ทำการใส่จัมเปอร์ JP1 ถ้าแสดงเวลาเกิน 1 ชั่วโมงหน้าจอ จะแสดงเป็น ชั่วโมง:นาที

**การใช้งานโหมดนับเวลาขึ้น**  
ตั้งรูปแบบการนับขึ้น-ลงเป็น 1 เพื่อตั้งการทำงานของวงจรมอนิเตอร์ในโหมดนับเวลาขึ้น

- กดสวิทช์ SW ST เพื่อเริ่มการนับเวลา โดยวงจรมอนิเตอร์จะเริ่มจาก 00:00 เมื่อนับเวลามาจนถึงเวลาที่ตั้งเอาไว้ รีเลย์จะทำงานตามเวลาที่เรารตั้งเวลาการทำงานของรีเลย์เอาไว้ เมื่อเวลาสิ้นสุด รีเลย์จะหยุดทำงานตามไปด้วย

- ในขณะที่เวลาที่ถึงนับอยู่ หากต้องการหยุดเวลา สามารถกดสวิทช์ SW SP ได้ หน้าจอจะแสดงเวลา ณ ขณะนั้น ถ้าต้องการให้วงจรมอนิเตอร์เวลาต่อ ให้ทำการกดสวิทช์ SW ST หรือถ้าต้องการ รีเซ็ตเวลาเพื่อเริ่มใหม่ ให้ทำการกดสวิทช์ SW RST หรือถ้าต้องการตั้งค่าเวลาใหม่ ให้ทำตาม หัวข้อ "การตั้งค่าเวลานับ"

**การใช้งานโหมดนับเวลาลง**  
ตั้งรูปแบบการนับขึ้น-ลงเป็น 2 เพื่อตั้งการทำงานของวงจรมอนิเตอร์ในโหมดนับเวลาลง

- กดสวิทช์ SW ST เพื่อเริ่มการนับเวลาต่อหลังจากเวลาที่ตั้งเอาไว้ เมื่อนับเวลามาจนถึง 00:00 รีเลย์จะทำงานตามเวลาที่เรารตั้งเวลาการทำงานของรีเลย์เอาไว้ เมื่อเวลาสิ้นสุด รีเลย์จะหยุดทำงานตามไปด้วย

- ในขณะที่เวลาที่ถึงนับอยู่ หากต้องการหยุดเวลา สามารถกดสวิทช์ SW SP ได้ หน้าจอจะแสดงเวลา ณ ขณะนั้น ถ้าต้องการให้วงจรมอนิเตอร์เวลาต่อ ให้ทำการกดสวิทช์ SW ST หรือถ้าต้องการ รีเซ็ตเวลาเพื่อเริ่มใหม่ ให้ทำการกดสวิทช์ SW RST หรือถ้าต้องการตั้งค่าเวลาใหม่ ให้ทำตาม หัวข้อ "การตั้งค่าเวลานับ"

**หมายเหตุ:**  
ST คือ START, SP คือ STOP, RST คือ RESET (จะทำงานเมื่อหยุดเวลาไว้เท่านั้น), MODE คือ โหมดรูปแบบการนับขึ้นหรือลง

**1 SEC-99 HOUR UP-DOWN STOPWATCH**  
วงจรมอนิเตอร์เวลาขึ้น-ลง พร้อมตัวขับ 1 วินาที-99 ชั่วโมง  
CODE 959 **LEVEL 3**

This stopwatch circuit is suitable for use in the timing of sports events. Can count up or down by selecting the operating mode. In addition, it has a large number of driving circuits which can create numbers from 1 inch to 10 inches.

- Technical data**
- Power supply : 12VDC. @ 120mA (max.)
  - Can set the function of operation for count up or count down.
  - Timer can be set from 1 second to 99 hours.
  - Can be connected directly up to 10" big display.
  - Can be selected the showing display 2 types : hour:minute or minute:second.
  - Maximum relay contact loading : 200W at 220VAC.
  - PCB board dimension : 2.75 in x 4.59 in.

**How to work**  
The major important of this circuit is IC2 microcontroller. To be processed and sent out for further display. The operation of circuit have 3 sections : Setting the time, Display and Relay controller.

- The display on the LED display has two aspects:
- 1.The anode is associated with 4 pins.
    - Pin 2 be extended by TR1 for driving the 1st digit.
    - Pin 1 be extended by TR2 for driving the 2nd digit.
    - Pin 10 be extended by TR8 for driving the 3rd digit.
    - Pin 11 be extended by TR7 for driving the 4th digit.
  - 2.The cathode is associated with 8 pins. The segment a,f,b,d,e,d,c and g of display for driving from Pin 12,13,14,15,16,17,18 and 19 with R19-R26 are limit the current for each segment of display.
- Relay controller section will send the voltage from pin 9 to TR17 through R42 for stop the relay RY12V.

**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. 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.

**Setting the count timer**  
Before setting the timer, press switch SW MIN for stop the timer.

- 1.Press switch SW SET, the display shows "SET".
- 2.Press switch SW HOUR for setting Hour digit, Press SW MIN for setting Minute digit, Press SW SEC for setting Second digit, Press SW OUT for setting the operation time of Relay (can be set maximum 99 seconds).
- 3.Do not press any switch within 5 seconds, the circuit will be to exit this mode.

**Setting the operation mode count up-down**  
Press SW MODE to display the type of counting. Mode 1 is count up and Mode 2 is count down. Press SW MODE again for change the operation.

**Setting the display**  
Select the display format using jumper JP1 (set JP1 before pressing SW ST).

- 1.If you want to display hour:minute, disconnect the jumper JP1.
- 2.If you want to display minute:second, connect the jumper JP1. If the time is over 1 hour, the screen will display hour:minute.

**Using in count up mode**  
Set the operation mode of count to 1.

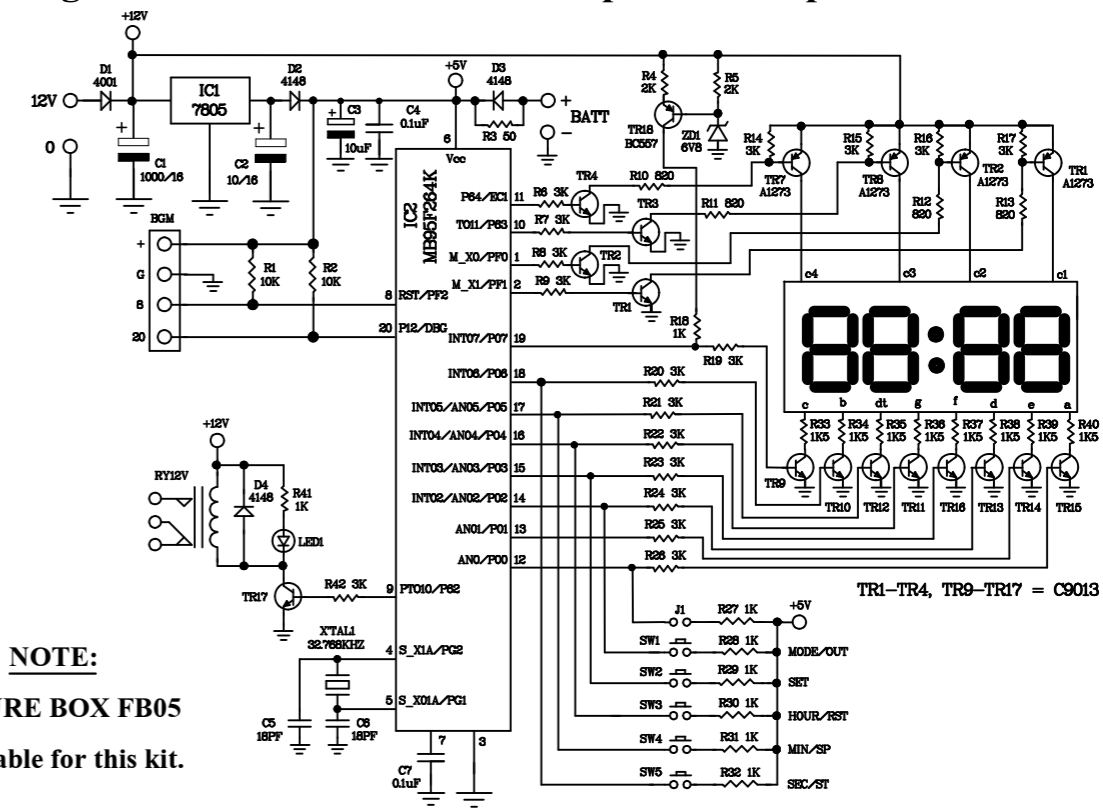
- Press SW ST for start counting up.The display will start from 00:00. When the end of counting, Relay will start at the set time.
- In case of the time is counting. To stop, press SW SP. Press SW ST again to start counting. Press SW RST to reset the time. To change the new time setting, follow the topic "Setting the count timer".

**Using in count down mode**  
Set the operation mode of count to 2.

- Press SW ST for start counting down.The screen will display the previously set time. When the end of counting 00:00, Relay will start at the set time.
- In case of the time is counting. To stop, press SW SP. Press SW ST again to start counting. Press SW RST to reset the time. To change the new time setting, follow the topic "Setting the count timer".

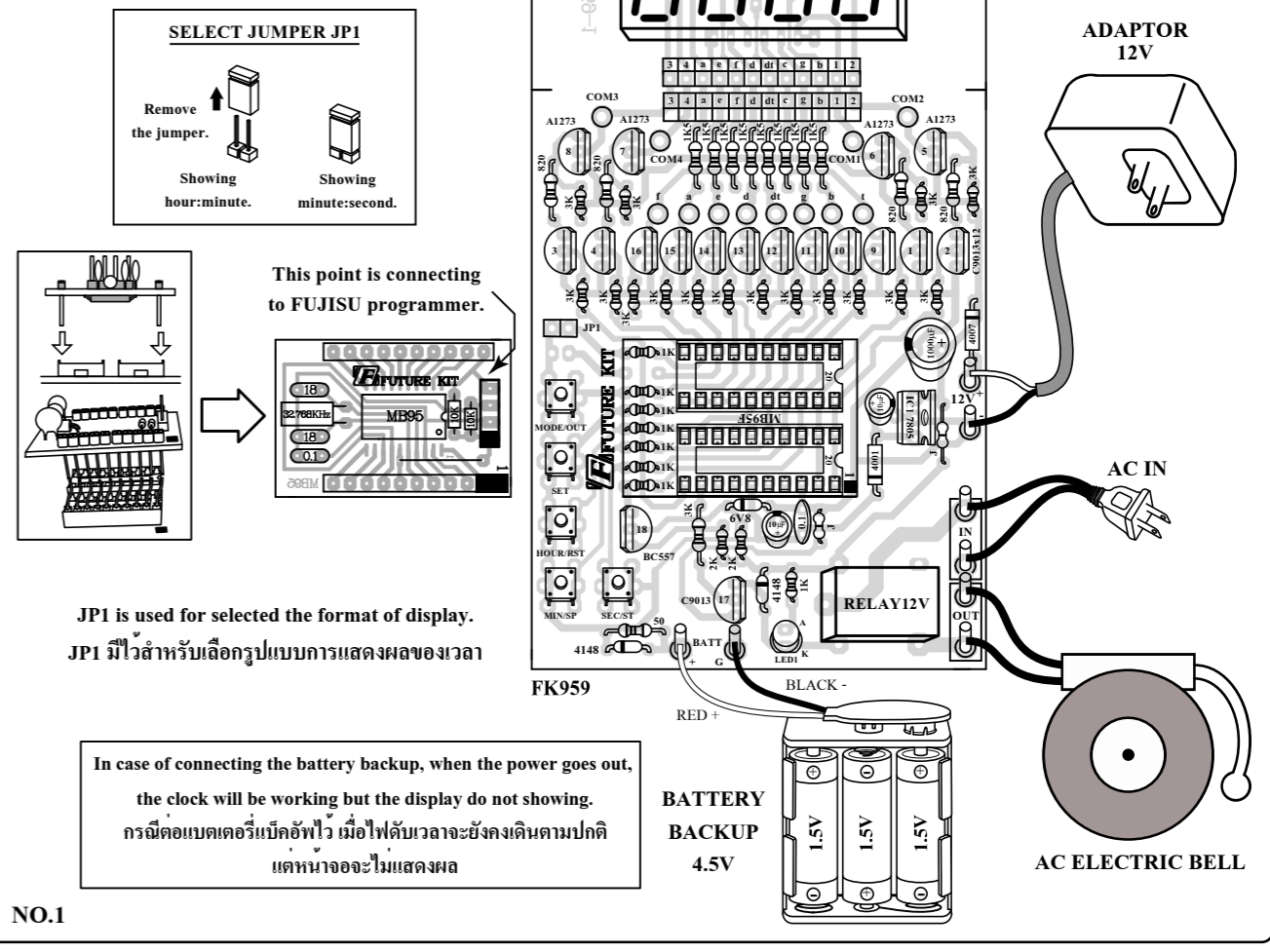
**Note:**  
ST is START, SP is STOP, RST is RESET (use RESET when stop the time only), MODE is the operation mode count up or down.

**Figure 1. The 1 SEC-99 HOUR Up-Down Stopwatch Circuit**



**NOTE:**  
FUTURE BOX FB05 is suitable for this kit.

**Figure 2. Circuit Assembling**



JP1 is used for selected the format of display.  
JP1 มีไว้สำหรับเลือกรูปแบบการแสดงผลของเวลา

In case of connecting the battery backup, when the power goes out, the clock will be working but the display do not showing.  
กรณีต่อแบตเตอรี่มีค็อฟไว้ เมื่อไฟดับเวลาจะยังคงเดินตามปกติ แต่หน้าจอจะไม่แสดงผล