

เครื่องควบคุมอุณหภูมิระบบดิจิทัล วงจรนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น ตู้ฟักไข่, เปิด-ปิดพัดลมตามอุณหภูมิ เป็นต้น และยังสามารถนำไปต่อเพื่อควบคุมโหลดอย่างอื่นได้อีกด้วย ซึ่งวงจรนี้มีการตั้งค่าและใช้งานไม่ยุ่งยากนัก

ข้อมูลทางเทคนิค

- ใช้แหล่งจ่ายขนาด 12 โวลต์ดีซี กินกระแสสูงสุด 70 มิลลิแอมป์
- สามารถตรวจจับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0-99°C
- สามารถตั้งจุดทำงานให้ทำงานที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำได้
- สามารถต่อโหลดได้สูงสุด 1 แอมป์
- ขนาดแผงวงจรพิมพ์ : 2.21 x 3.43 นิ้ว

การทำงานของวงจร

แผนผังวงจรแสดงในรูปที่ 1 หัวใจของวงจรนี้อยู่ที่ IC2 ภายในมีคำสั่งควบคุมอยู่ ส่วน IC1 จะเป็นตัววัดอุณหภูมิ โดยลักษณะการทำงาน สามารถตั้งให้วงจรทำงานที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำได้ การตั้งฟังก์ชันการทำงานจะเป็นดังนี้

1. กด SW1 ค้างเอาไว้ จนกระทั่งหน้าจอแสดง P-t แล้วปล่อย หลังจากนั้นหน้าจอจะแสดงเวลาหน่วง (ตั้งได้สูงสุด 9.59 นาที) (SW1 ถ้าไม่กดค้าง จะเป็นการดูเวลาการหน่วงหลังรีเลย์หยุดทำงานแล้ว)

2. กด SW2 และ SW3 เพื่อตั้งค่าเวลาที่ต้องการ (ในกรณีที่ต้องการตั้งหลักหน้าที่ให้กด SW3 ค้างไว้ แล้วกด SW1) (ขณะที่อยู่ในส่วนการตั้งค่าหลัก SW2 ใช้สำหรับดูอุณหภูมิค่า ที่เราตั้งเอาไว้ และ SW3 ใช้สำหรับดูอุณหภูมิสูง ที่เราตั้งเอาไว้)

3. เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว ให้กด SW1 หน้าจอจะแสดง P-H เป็นการตั้งอุณหภูมิสูง

4. กด SW2 และ SW3 เพื่อเพิ่มและลดอุณหภูมิให้ค่าที่ต้องการ (ในกรณีที่ต้องการตั้งหลักกลับ ให้กด SW3 ค้างไว้ แล้วกด SW1)

5. เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว ให้กด SW1 หน้าจอจะแสดง P-L เป็นการตั้งอุณหภูมิค่า

6. กด SW2 และ SW3 เพื่อเพิ่มและลดอุณหภูมิให้ค่าที่ต้องการ

7. เมื่อได้ค่าที่ต้องการแล้ว ให้กด SW1 หน้าจอจะแสดง P-- เป็นการออกจากการทำงาน

การประกอบวงจร

รูปการลงอุปกรณ์ของแผงวงจรพิมพ์แสดงไว้ในรูปที่ 2 ในการประกอบวงจรควรเริ่มจากอุปกรณ์ที่มีความสูงที่น้อยที่สุดก่อนเพื่อความสวยงามและการประกอบที่ง่าย โดยให้เริ่มจากไดโอดตามด้วยตัวต้านทานและไอซีความสูงไปเรื่อยๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีขั้วต่างๆ เช่น ไดโอด, คาปาซิเตอร์แบบอิเล็กโทรไลต์และทรานซิสเตอร์ เป็นต้น ควรใช้ความระมัดระวังในการประกอบวงจร ก่อนการใส่อุปกรณ์เหล่านี้ จะต้องหวั่นที่แผงวงจรพิมพ์กับตัวอุปกรณ์ให้ตรงกัน เพราะถ้าหากใส่กลับขั้วแล้ว อาจจะทำให้อุปกรณ์หรือวงจรเสียหายได้ วิธีการดูขั้วและการใส่อุปกรณ์นั้นได้แสดงไว้ในรูปที่ 3 แล้ว ในการบัดกรี ให้ใช้หัวแร้งขนาดไม่เกิน 40 วัตต์ และใช้ตะกั่วบัดกรีที่มีอัตราส่วนของดีบุกและตะกั่วอยู่ระหว่าง 60/40 รวมทั้งจะต้องมีน้ำยาประสานอยู่ภายในตะกั่วด้วย หลังจากที่ได้ใส่อุปกรณ์และบัดกรีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการตรวจสอบ ความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แต่หากเกิดใส่อุปกรณ์ผิดตำแหน่ง ควรใช้ที่ดูดตะกั่วหรือลวดขั้วตะกั่ว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับลายวงจรพิมพ์ได้

การทดสอบ

เมื่อประกอบวงจรเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการจ่ายไฟขนาด 12 โวลต์ดีซี เข้าวงจร หน้าจอจะแสดงตัวเลข "00.0" ก่อน แล้วจึงแสดงอุณหภูมิ ณ ขณะนั้น จากนั้นให้ทำการจิ้ม J1 แล้วทำการตั้งอุณหภูมิตามหัวข้อ "การทำงานของวงจร" โดยเวลาหน่วงตั้งที่ "0.05" อุณหภูมิสูง (P-H) ตั้งที่ 35 องศา และอุณหภูมิค่า (P-L) ตั้งที่ 25 องศา

หากความร้อนมาจกบริเวณไอซี 18B20 จนอุณหภูมิเริ่มสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่า 35 องศา รีเลย์จะทำงาน LED ก็จะติด หากความร้อนที่อ้อยออก อุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลง หากความเย็นมาจกบริเวณไอซี 18B20 เมื่ออุณหภูมิ ลดต่ำกว่า 25 องศา รีเลย์จะทำงานต่อประมาณ 5 วินาที แล้วจึงหยุดการทำงาน

ในทางกลับกันถ้านำจิ้ม J1 รีเลย์จะทำงานที่อุณหภูมิค่าและจะหยุดทำงานที่อุณหภูมิสูง

การดูค่า

- ในการดูค่าต่างๆ ให้กดคีย์ไม่เกิน 1 วินาที เท่านั้น
- SW1 ใช้ดูเวลาการหน่วงการทำงานของรีเลย์
- SW2 ใช้ดูอุณหภูมิค่าที่ตั้งเอาไว้
- SW3 ใช้ดูอุณหภูมิสูงที่ตั้งเอาไว้

DIGITAL TEMPERATURE CONTROLLER

เครื่องควบคุมอุณหภูมิระบบดิจิทัล

CODE 945

LEVEL 3

A programmed microprocessor and a precise digital temperature probe element are used by the FK945 to indicate and control temperature. A relay output controls heating and cooling loads when a user defined preset temperature threshold is exceeded. Applications for the FK945 include automatic fan control, over or under temperature alarm in broiler sheds and temperature control in hatching machines.

Technical data

- Power supply : 12VDC./max. 70mA.
- Can be set to detect the temperature from 0°C to 99°C.
- Cut-off circuit when the actual temperature is lower or higher than the set temperature.

- Maximum Contact : 1A/220VAC.

- IC board dimension : 2.21 in x 3.43 in.

How does it work

The circuit is shown in Figure 1, the microcontroller IC2 is used to control the circuit operation. And IC1 is the temperature sensor. Follow these steps to put the controller into operation mode.

1. Press and hold SW1 until display indicates "P-t" and release. Then display will indicate the delay time (maximum setting 9.59 minutes) (SW1 is used for show the delay time in the current temperature).

2. Press SW2 or SW3 for increase and decrease the delay time (if you want to change the minute digit only, press and hold SW3 then press SW1) (SW2 is used for show the lower temperature setting while SW3 is used for show the higher temperature setting).

3. When setting is complete, press SW1, the display will indicate "P-H" (setting the higher temperature).

4. Press SW2 or SW3 to increase or decrease the temperature (if you want to change the 10th digit only, press and hold SW3 then press SW1).

5. When setting is complete, press SW1, the display will indicate "P-L" (setting the lower temperature).

6. Press SW2 or SW3 to increase or decrease the temperature (if you want to change the 10th digit only, press and hold SW3 and press SW1).

7. When setting is complete, press SW1, the display will indicate "P--" (exit the setting operation mode).

Circuit 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.

Testing

Supply 12VDC to the circuit. The display will start with "00.0" and then the room temperature is shown. Jumping J1 to enter the operate mode, by setting the delay time 0.05 as well as the upper and lower limit of the temperature to be controlled to 35 and 25 respectively.

Now put heat at IC1 18B20, when the temperature is higher than 35 degree, the delay and LED will work. If there is no heat of the IC1, the circuit will stop working in 5 second.

If J1 is not jump, the logic of this operation will be reversed.

See the value setting

- SW1 is used for seeing the delay operation of relay.
- SW2 is used for seeing the low temperature setting.
- SW3 is used for seeing the high temperature setting.

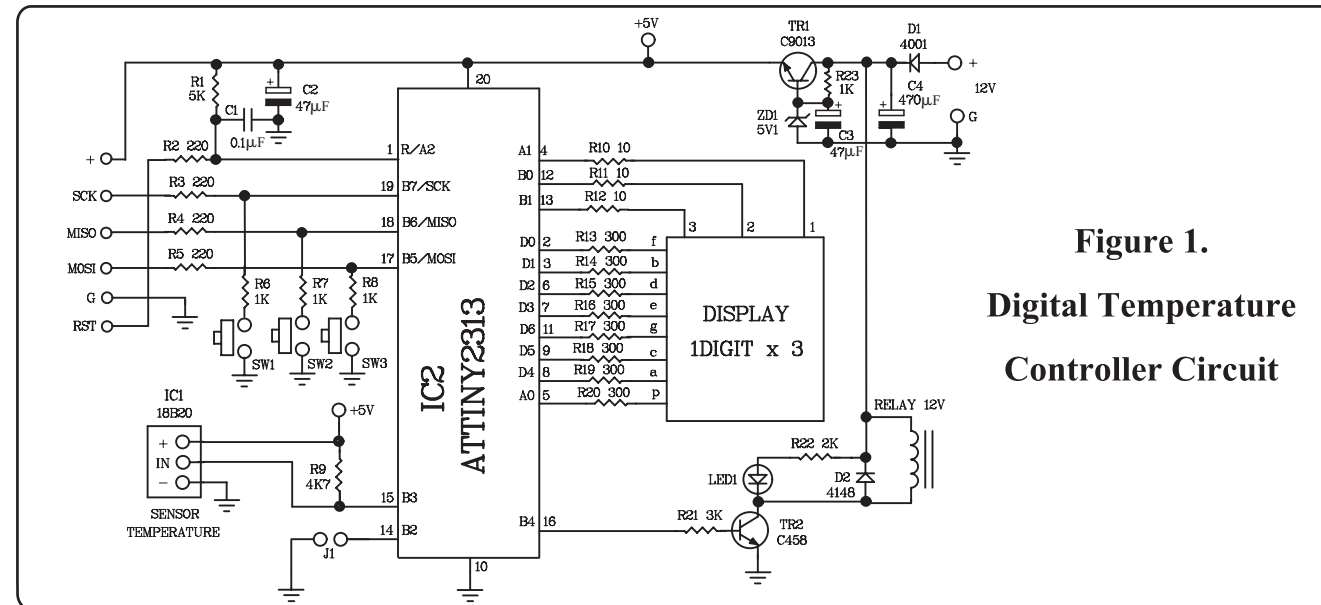
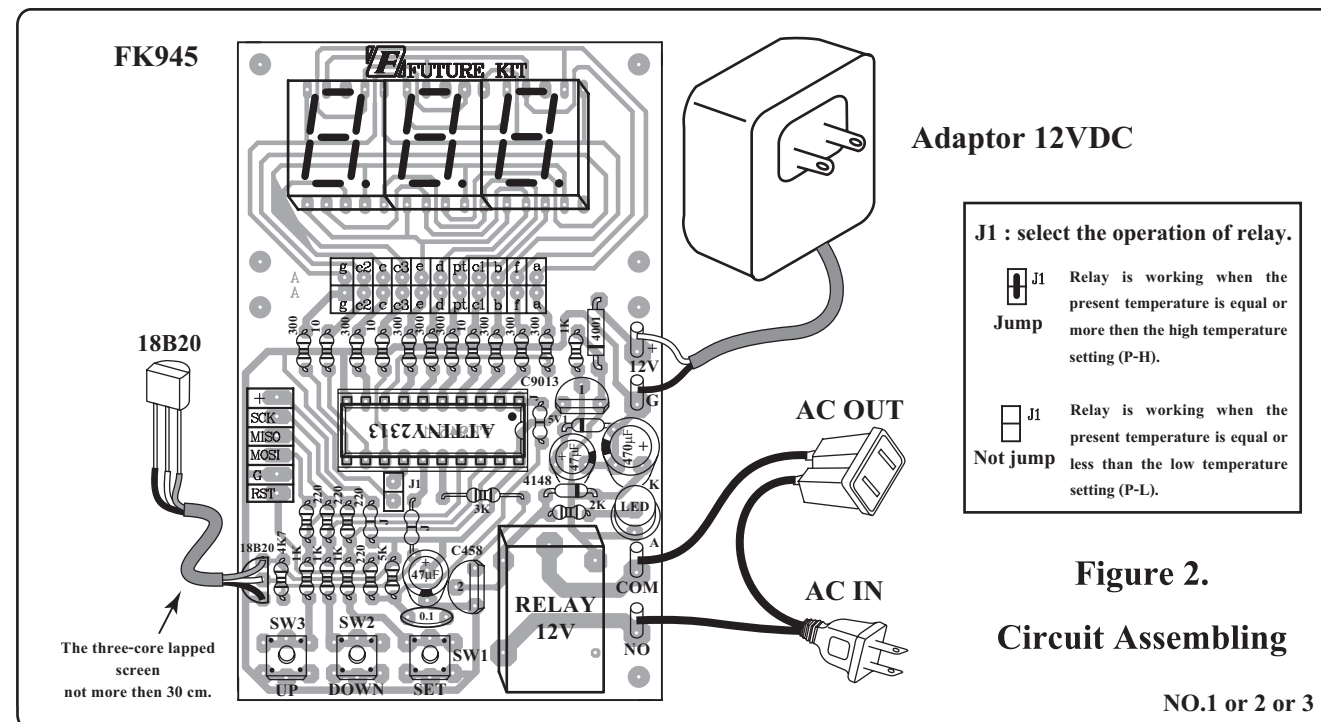


Figure 1.
Digital Temperature Controller Circuit



Adaptor 12VDC

J1 : select the operation of relay.

Jump J1 Relay is working when the present temperature is equal or more then the high temperature setting (P-H).

Not jump J1 Relay is working when the present temperature is equal or less than the low temperature setting (P-L).

Figure 2.
Circuit Assembling

NO.1 or 2 or 3

RESISTORS		
R1	5kΩ	- green-black-red-gold
R2-R5	220Ω	- red-red-brown-gold
R6-R8,R23	1kΩ	- brown-black-red-gold
R9	4k7Ω	- yellow-purple-red-gold
R10-R12	10Ω	- brown-black-black-gold
R13-R20	300Ω	- orange-black-brown-gold
R21	3kΩ	- orange-black-red-gold
R22	2kΩ	- red-black-red-gold
CERAMIC CAPACITORS		
C1	=	0.1μF or 104
ELECTROLYTIC CAPACITORS		
C2,C3	=	47μF
C4	=	470μF
TRANSISTORS		
TR1	=	C9013
TR2	=	C458, C828, C945, C1815

NOTE:

FUTURE BOX FB03 is suitable for this kit.

Figure 3. Installing the Components

