

TERMÓMETRO DE CONTROL

APLICACIONES:

Como control de temperaturas en recintos, habitaciones, etc.

Funciona como termómetro de comparación, indicando por medio de tres leds, si la temperatura sensada es menor, igual o mayor a la temperatura programada.

Se alimenta con 9 Vcc.

LISTA DE COMPONENTES

RESISTENCIAS:

R1 = 4,7 Kohms (amarillo, violeta, rojo)
R2 = 470 Ohms (amarillo, violeta, marrón)
R3 = R4 = R5 = 1 Kohm (marrón, negro, rojo)
P1 = P2 = P3 = P4 = preset 10 Kohms
NTC = 10 Kohms (no se provee)

SEMICONDUCTORES:

IC1 = LM358N
T1 = 2N2222
L1 = Led rojo
L2 = Led amarillo
L3 = Led verde
DZ1 = Zener 5,1V 1W
D1 = D2 = 1N4148 / 1N914

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO:

Este termómetro de control se basa en el empleo de un circuito integrado doble amplificador operacional tipo LM358, el cual está conectado como comparador de ventana, junto a éste se utiliza un convertidor temperatura-resistencia o termistor.

Este termistor (NTC) es una resistencia variable con la temperatura, cuando ésta aumenta disminuye la resistencia propia del termistor.

En el circuito, el resistor R2 y el diodo zener DZ1 estabilizan la tensión suministrada por la fuente de alimentación, para que cualquier variación en la tensión de salida apenas incida en la precisión de la medición efectuada. El termistor, R1 y el preset P2 forman un divisor resistivo. En el punto marcado con "X" en el esquema, se dispone de una tensión que tomará un valor dependiente de la posición exacta del cursor de P2 y también de la temperatura. Esta tensión se aplica simultáneamente a los terminales 5 y 2 respectivamente de los amplificadores operacionales A y B. En realidad estos amplificadores forman un comparador de ventana, cuyo principio

es muy sencillo. Una tensión variable se compara sin interrupción con dos tensiones de referencia predeterminadas.

En los amplificadores, cuando la tensión en la entrada no inversora es superior a la de la entrada inversora, la tensión de salida del amplificador del que se trate, tomará el valor del nivel positivo de la tensión de alimentación, esto es, unos 9 Vcc. Inversamente, cuando la tensión en la entrada inversora sea superior a la aplicada a la entrada no inversora, la salida del amplificador tomará el valor del nivel inferior de la tensión de alimentación.

Son posibles varios casos:

*** Uent (Ue) es mayor que Usup (Us):** en este caso la salida del amplificador A tomará el valor lógico 1, permaneciendo a nivel 0 la del amplificador B.

*** Uent (Ue) es superior a Uinf (Ui) e inferior a Usup (Us):** Los dos amplificadores, A y B, tienen sus respectivas salidas a 0.

*** Uent (Ue) es menor que Uinf (Ui):** Ahora únicamente pasa a nivel 1 la salida del amplificador B.

Se habrá observado la presencia del preset P4, cuya función es importante: en efecto, cuando la resistencia del preset P4 es nula, esto es, cuando el cursor está hacia arriba, se comprenderá fácilmente que los valores Us y Ui son iguales. En este caso podría decirse que la ventana está totalmente cerrada. La separación entre las dos tensiones de referencia representará la ventana de medición, que dependerá de la posición exacta de P4.

Los preset P1 y P3 determinan respectivamente el umbral superior y el umbral inferior del comparador. La tensión en el punto "X" servirá, indudablemente, como valor de entrada, puesto que depende del termistor. Se ajustará cuidadosamente mediante P2 a un nivel compatible con la temperatura base deseada (ver ajuste).

Las salidas 7 y 1 de los amplificadores operacionales excitan directamente los diodos led 1 (más) y led 2 (menos), en los que el resistor R5 limita la intensidad de corriente. El diodo led 3 corresponde a la zona media y se enciende a través de R4 cuando no se aplica ninguna tensión a la base del transistor T1.

AJUSTE:

Se debe encender el circuito y esperar unos minutos para que el termistor se establece a la temperatura deseada (si es posible medida con un termómetro digital, o en su defecto con uno del tipo convencional de alcohol o mercurio).

Una vez hecho esto se deben colocar los cursores de los preset a la mitad del recorrido, luego se actuará sobre P2 hasta obtener el encendido estable del diodo led L3. Con esto ya se encuentra ajustado este termómetro de control.

Si se quiere lograr una precisión mayor se necesitará un voltímetro.

Primero se debe ajustar por medio de P2 para que a la temperatura deseada se encienda el diodo led verde.

Mídase la tensión del umbral superior, en el terminal 6 de IC1.

Mídase la tensión del umbral inferior, en el terminal 3 de IC1.

La separación entre los dos valores deberá reducirse a unos 500 mV por medio de P1 y P3, después por P4. La tensión en el punto "X" (a la temperatura ambiente deseada) deberá situarse a unos 250 mV de los umbrales extremos. Una ventana demasiado ancha exigirá una gran variación de temperatura en el sensor para encender L1 ó L2.

NOTA:

El diodo led verde encendido indica que el ambiente se encuentra a la temperatura deseada. El diodo led rojo indica que la temperatura es mayor que la deseada y el diodo led amarillo que la temperatura es menor.

Si se desea, se puede colocar un relé con el transistor necesario para manejarlo, que conecte o desconecte la calefacción del lugar según esté encendido el diodo led que indica mayor o menor temperatura (la salida para estos transistores se debe tomar de los terminales 1 y 7 respectivamente de IC1).

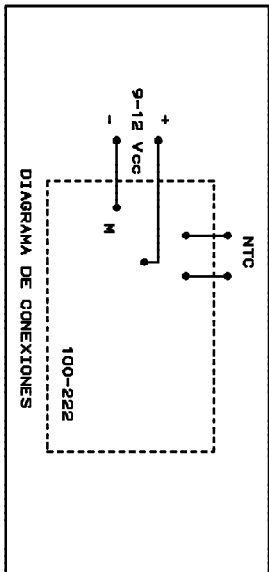
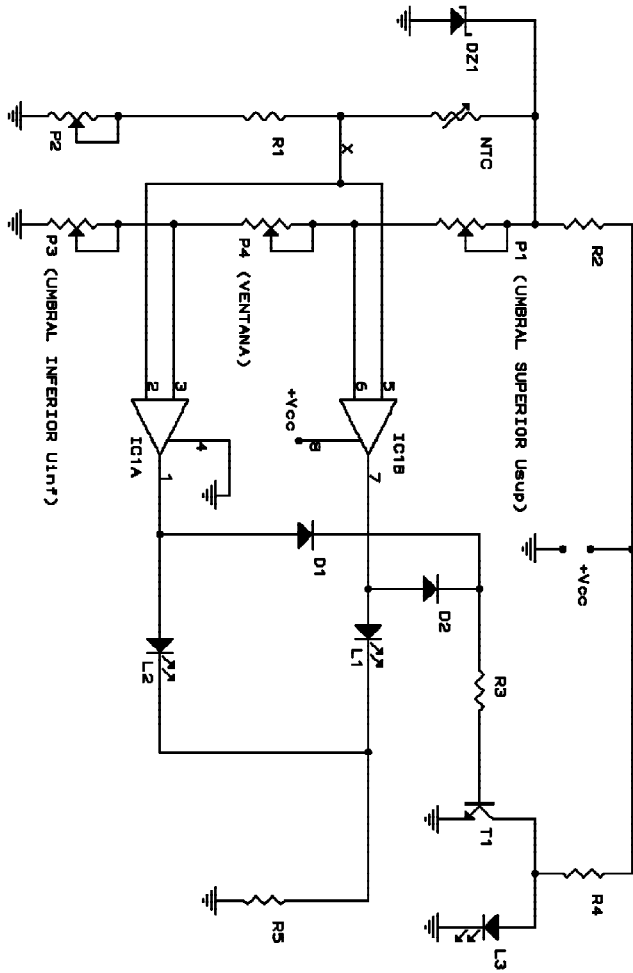
El circuito funciona con una alimentación de 9 Vcc - 100 mA.

NOTAS DE MONTAJE:

* Si se desea, se puede montar el circuito integrado en un zócalo tipo DIL-8 (4 patas por lado)

* En caso de que se necesite para controlar la temperatura ambiente solamente en el momento en que el usuario lo desee, se puede intercalar en serie con la alimentación (rama positiva), un pulsador tipo normalmente abierto, o sea que solo se encenderá el led correspondiente cuando el usuario oprima el pulsador, en este caso el circuito se puede alimentar con una batería de 9V, del tipo utilizado en juguetes, radios, etc., preferentemente alcalina.

* El termistor se debe colocar en el recinto donde se quiere controlar la temperatura, aunque la plaqueta se monte en otro lugar.



EDITORIAL TECNICA		
- PLAUQUETOD -		
TITULO TERMOQUIMICO DE CONTROL		
Size A	Document Number	REV
	100-222	
Date:	May 27, 1957	Sheet of