

TEMPORIZADOR

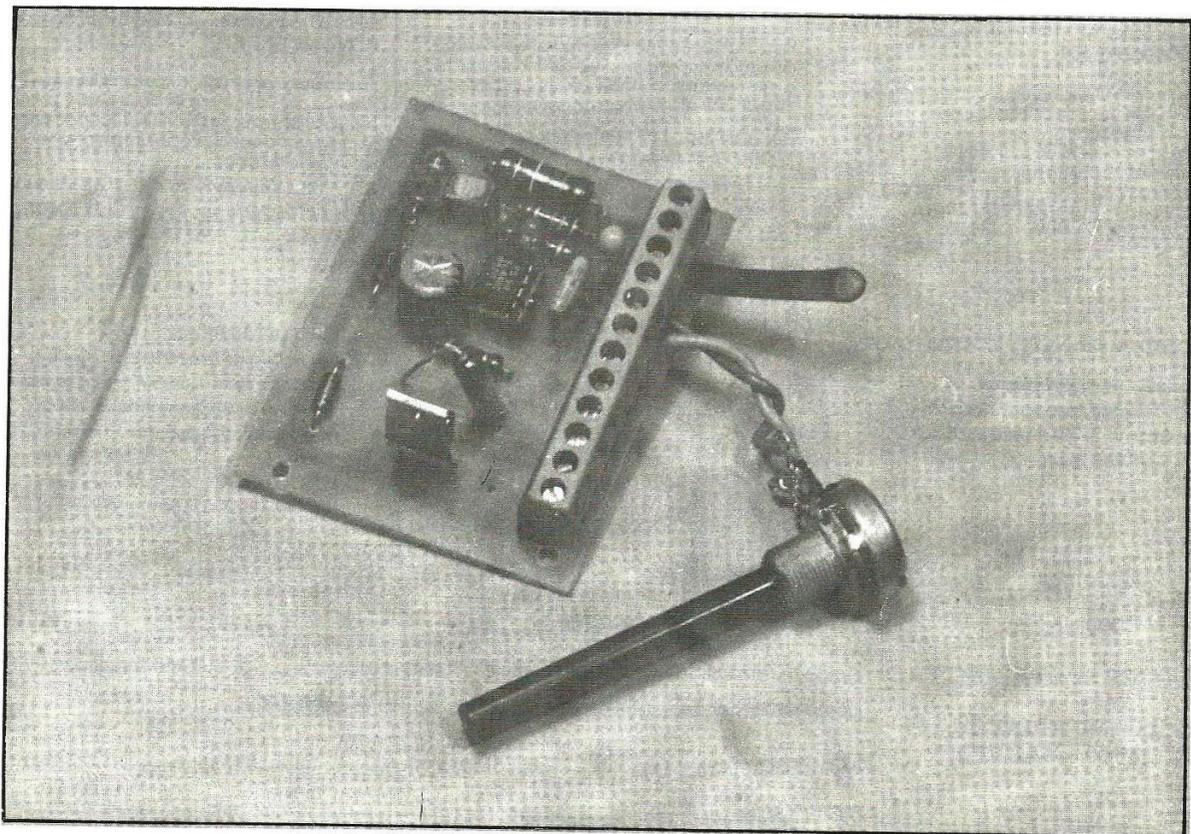
M. Angel Martín Exposito

En números anteriores de RESISTOR se han publicado termostatos sencillos o de precisión. Estos últimos son de gran aplicación en el control de baños reveladores fotográficos en color.

En el número 51 se publicó un termostato de precisión que funcionaba perfectamente en el control de estos líquidos y que se basa en un sistema combinado de calefacción y refrigeración que mantenía la temperatura de los baños dentro de unos márgenes de $\pm 0,25$ grados. Todo dependía del lugar donde se encontraba emplazada la sonda de temperatura y del sistema que se utilizaba para agitar el líquido para homogeneizar así las temperaturas. En general se puede decir que la agitación debe ser lo suficientemente eficaz como para mover todo el líquido del recipiente en tres segundos.

El sistema de control con refrigeración es muy eficaz cuando la temperatura de trabajo de los líquidos está comprendida entre la temperatura ambiente y 5° C más, ya que en este caso la inercia de calefacción de la propia resistencia, cuando no tiene conectada la tensión, es lo suficientemente grande como para elevar la temperatura más de $0,5$ grados. Y además la proximidad entre las temperaturas del baño, ya que la temperatura se controla mejor, cuanto más tenga que calentarse el líquido.

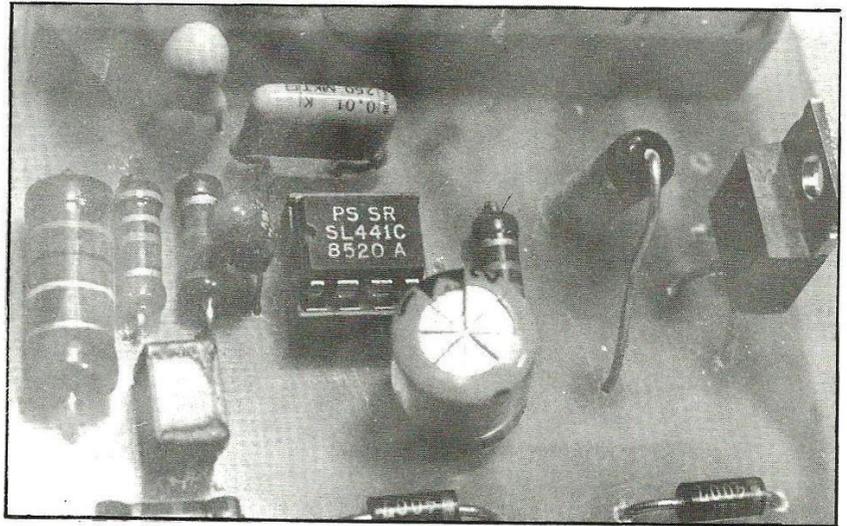
Con todo ello podemos abordar el circuito actual, muy sencillo y basado en un sólo integrado de la casa PLESSEY Distribuida en España por J. R. Trading, S. A. C/ Santa Engracia, nº 3, Madrid, el SL 441 C. Con este circuito podemos elaborar controles de temperatura muy sencillos y eficaces, para baños que trabajen a 35° C o más. La exactitud comprobada ha llegado a ser de 2 décimas de grado en un baño que trabajaba a 38° C.



FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

El condensador C1 se usa como un reductor de tensión para proporcionar una alimentación de tensión continua, a través de los diodos D1 y D2, al circuito IC1. El circuito IC1 tiene un diodo zener interno, que mantiene la tensión en +14V.

La resistencia R2 produce onda cuadrada de 50Hz, que se utiliza para la detección del paso por cero de la tensión. La patilla 5 del circuito integrado tiene una salida regulada de +8,5V. Las variaciones en la resistencia de la sonda termica y el potenciómetro de ajuste de temperatura alteran la tensión en la entrada de control de la patilla 8. Si la tensión en esta patilla es menor de 4 voltios, el triac estará continuamente disparado; esto ocurre cuando la temperatura a controlar es muy baja. Cuando la tensión en la patilla 8 es mayor de 4,5V (La temperatura está muy alta), el triac no se disparará. Por lo tanto, existe un ancho de banda de 100mV comprendida entre 4 y 4,5V en la cual el triac será disparado proporcionalmente en ciclos de 5 segundos. El condensador C4 controla la duración de los impulsos aplicados a la puerta del triac. Si la tensión en la patilla 8 es inferior a 0,2V el sistema interno del circuito integrado que detecta una avería en el sensor empezará a funcionar y cesarán los impulsos de disparo



del triac. Esto ocurre cuando el termistor se desconecta por accidente, con lo cual se evita elevaciones descontroladas de la temperatura.

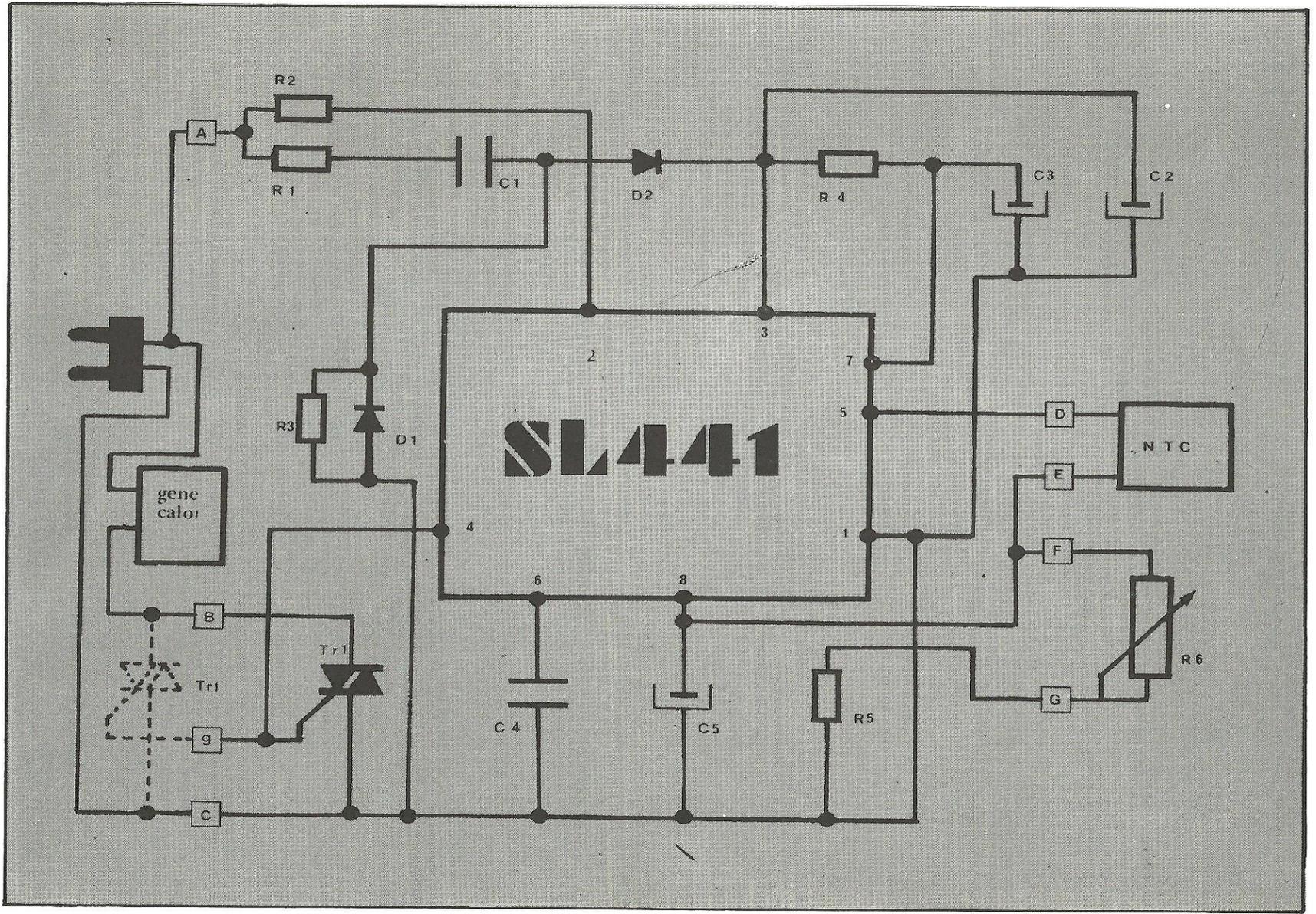
Si no hay carga en el triac, porque la resistencia esté averiada o desconectada, el circuito no funcionará y el triac no se disparará.

Por medio de este sistema de control intermitente y proporcional del triac se consigue elevar el último grado de la temperatura deseada lentamente, evitando así que se pueda "pasar". Según pruebas realizadas, una vez que se ha alcanzado la temperatura de trabajo los ciclos de conexión son muy breves, podemos hacer

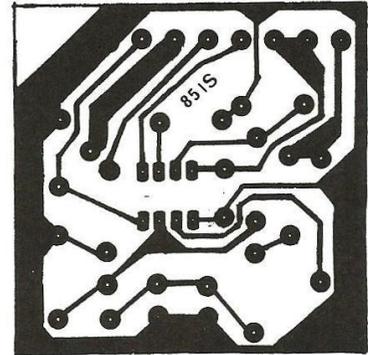
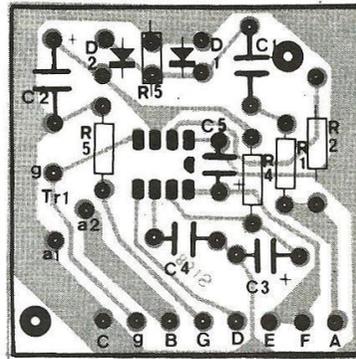
visibles estos ciclos, conectando en paralelo con la carga, un piloto de neon.

Si se desea eliminar la función de intermitencia del circuito y convertir este termostato en un sistema "todo-nada" eliminar la resistencia R4 y el condensador C3, y unir la patilla 7 a la patilla 1. Con esta modificación el control no será tan exacto y tendremos un buen termostato para control de temperatura ambiente.

Como en anteriores ocasiones, la sonda NTC del tipo "lenteja" se puede introducir dentro de un tubo de cristal que tenga silicona termoconductor en el extremo para que transmita bien el calor.



La placa de circuito impreso se ha diseñado de tal forma que se pueda conectar fácilmente el triac para poder aislarlo sobre un radiador exterior más grande en caso de cargas elevadas. Asimismo, también se puede separar el potenciómetro de control de la placa de circuito impreso para poder instalarlo sobre un panel. Debido a que el elemento de conmutación es un triac, no hay ninguna limitación en la potencia de la carga a controlar, ni tampoco tiene el problema de averías en los contactos que tienen los relés.



DESCRIPCIÓN DEL SL 441 C

INTERRUPTOR DE PASO POR CERO

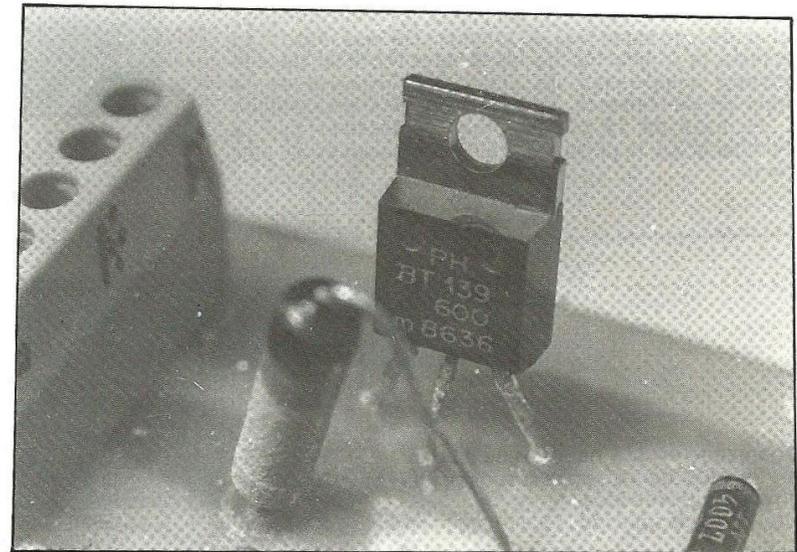
El SL441C es un circuito integrado de control de impulsos simétricos de 8 patillas con cápsula tipo DIL. Cuando se usa con un triac, se puede regular la potencia aplicada a la carga variando el número de ciclos de alimentación aplicados a la carga en un tiempo determinado. Este dispositivo es apropiado para sistema de control de temperatura. El interruptor de paso por cero tiene la gran ventaja de reducir las interferencias de radio frecuencia que pasan a la red.

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE ESTE INTEGRADO

1.- Detector del punto de paso por cero de la tensión, filtro de crestas y generador de impulsos para disparar correctamente el triac.

2.- Un generador de impulsos periódicos y biestable que están colocados para proporcionar un control de impulsos simétricos y eliminar disparos de media onda.

3.- Un generador de rampa cuya salida se usa para modificar una tensión de referencia interna con la tensión que aparece en el termistor para formar un sistema de control proporcional. El periodo del generador de rampa se define externamente y se puede elegir para eliminar la intermitencia de conexión de la carga.



4.- Detección automática de avería del termistor y desconexión automática de alimentación.

5.- Un circuito detector de tensión de alimentación que impide los impulsos de disparo cuando la alimentación es inadecuada para garantizar el funcionamiento correcto del circuito. Esto elimina la sobrecarga de funcionamiento del triac.

LISTA DE COMPONENTES

R1	330 Ω	0,5W
R2	100 K Ω	1 W
R3 y 4	1M Ω	0,3 W
R5	1,5K Ω	0,5W
R6	poten. ajust.	20K Ω
R7	resistencia NTC	4,7K Ω
C1	0,33 μ F	250V
C2	220 μ F	16V electro.
C3	4,7 μ F	35V tántalo
C4	0,01 μ F	250V
C5	22 μ F	16V tántalo
D1 y D2	1N4007	
IC1	SL441C	
	Triac BT139-600	ó equi