



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Noviembre 2006

**Cuadro sintonizado
monobanda para 2200 m.**

Práctica operativa

Trofeo expedicionario DME



TERMOSTATO PROPORCIONAL.

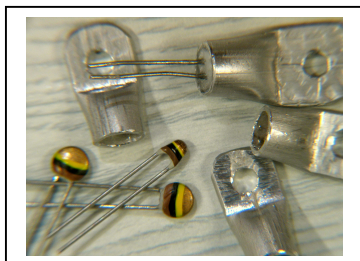
1.- INTRODUCCIÓN.

En un anterior artículo ("RADIOAFICIONADOS", Febrero, 1999) se proponía la construcción de un termostato electrónico, el cual, mediante un termistor, tomaba la temperatura de un equipo electrónico y hacía funcionar un ventilador cuando esta temperatura alcanzaba un determinado valor, refrigerando en consecuencia dicho equipo electrónico. Aquel termostato era del tipo "todo o nada", es decir, el ventilador funcionaba de forma intermitente, pero cuando lo hacía era al máximo régimen de revoluciones. Parece más conveniente otro tipo de termostato que haga girar al ventilador con unas revoluciones proporcionales a la temperatura del equipo que se está refrigerando. De esta manera, si el equipo tiene una temperatura baja, el ventilador girará despacio, incrementándose las revoluciones de manera proporcional a la temperatura que vaya tomando el equipo. Así se consigue una mejor refrigeración y un nivel de ruido más reducido.

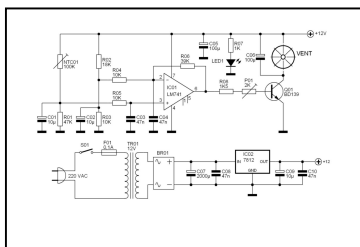
Este termostato puede ser de aplicación para la refrigeración de algunos equipos del cuarto de la radio, transceptores, fuentes de alimentación, etc.

2.- DESCRIPCIÓN.

Para tomar la temperatura del equipo a refrigerar se emplea un termistor o NTC (Negative Temperature Coefficient). Este termistor está encerrado en un trozo de tubo de aluminio, uno de cuyos extremos está aplastado y así tener una superficie plana para sujetarlo al equipo que se va a refrigerar. El tubo empleado tiene un diámetro interno de 5mm aproximadamente. Cortaremos un trozo de 20mm de longitud y con el tornillo de banco, aplastaremos aproximadamente la mitad del tubo, es decir, unos 10 mm. En la parte aplastada haremos un taladro de 3mm de diámetro para la posterior sujeción.



Con una lima fina redondearemos la parte aplastada y eliminaremos las posibles rebabas. A continuación rellenaremos el tubo con un poco de pasta de silicona e introduciremos la resistencia NTC. Finalmente cerraremos el tubo con un trozo de cartulina y sellaremos todo el conjunto con pegamento rápido tipo loctite o similar. En la figura número uno se pueden ver unas NTC preparadas dentro del tubo de aluminio.



En la figura número dos se puede ver el esquema del termostato. Como elemento activo se emplea un amplificador operacional del tipo LM741. La tensión en la entrada inversora, patilla número dos, está fijada por el divisor de tensión formado por las

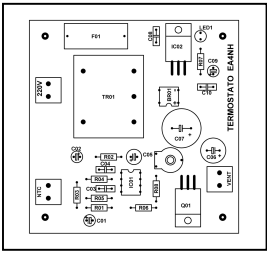
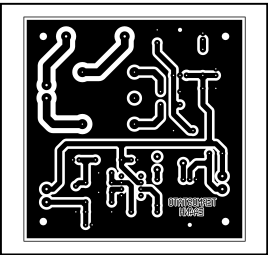
resistencias R02 y R03, mientras que la tensión en la entrada no inversora, patilla número tres, es variable y depende del valor del termistor NTC01, que es de 100K a la temperatura ambiente, disminuyendo esta resistencia al aumentar la temperatura.

Cuando aumenta la temperatura, la tensión en la patilla número tres también aumenta haciendo lo mismo la tensión de salida, multiplicada por la ganancia del operacional, que está determinada por la relación entre las resistencias R04 y R06. La tensión de salida se aplica, mediante la resistencia R08 y el potenciómetro P01, a la base del transistor Q01, en cuyo circuito de colector se encuentra el ventilador.

Los valores del circuito están calculados para que, a la temperatura ambiente, la tensión en el ventilador sea lo suficientemente baja, 3 voltios aproximadamente, para que no gire. Simplemente tomando la sonda con la mano, la tensión en el ventilador sube lo suficiente para que comience el giro muy lentamente. Cuanto mayor sea la temperatura mayor será el régimen de giro del ventilador.

Los condensadores C01, C02, C03 y C04 desacoplan las entradas del operacional ante las posibles componentes alternas que pudieran aparecer. El circuito se alimenta con una tensión de 12 voltios proporcionada por la fuente de alimentación. La tensión de red se aplica a un transformador que tiene un secundario de 12 voltios. El puente de diodos BR01 con el condensador de filtro C07 proporciona una tensión sin estabilizar de 18 voltios aproximadamente, que se aplica al regulador IC02 para obtener la tensión estabilizada de +12 voltios.

3.- CONSTRUCCIÓN.

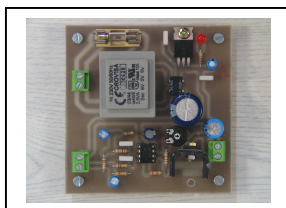
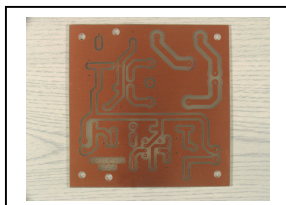


Para la construcción del termostato podemos utilizar una placa de circuito impreso cuyo diseño se puede ver en la figura número tres. En la figura número cuatro se muestra la disposición de los componentes sobre la placa de circuito impreso.

Los componentes necesarios para la construcción del termostato son los siguientes.

BR01	1A
C01	10µF/16V
C02	10µF/16V
C03	47nF
C04	47nF
C05	100µF/16V
C06	100µF/16V
C07	2000µF/25V
C08	47nF
C09	10µF/16V
C10	47nF
F01	0,1A
IC01	LM741

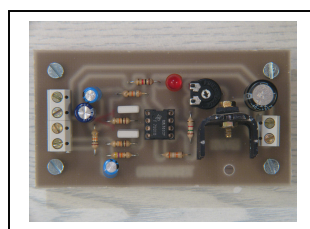
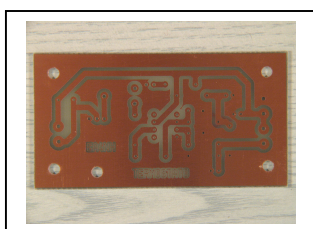
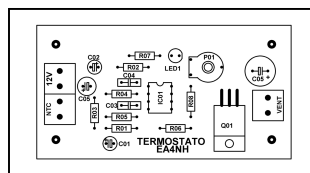
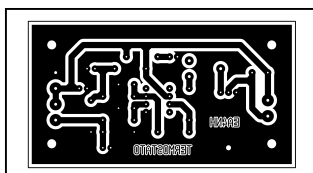
IC02	7812
LED1	LED
NTC01	100K
P01	2K
PL1	220 VAC
Q01	BD139
R01	47K
R02	18K
R03	10K
R04	10K
R05	10K
R06	39K
R07	1K
R08	1K5
S01	RED
TR01	12V
VENT	VENT



En la figura número cinco tenemos la placa de circuito impreso preparada para el montaje de los componentes. Las medidas de la placa de circuito impreso son 86 mm x 86 mm. Comenzaremos el montaje colocando y soldando las resistencias, seguiremos con los condensadores y el resto de componentes, dejando para el final los de mayor tamaño. El regulador IC02 7812 se sujeta al circuito impreso mediante un tornillo de 5 mm y la correspondiente tuerca. El transistor Q01 toma una cierta temperatura durante el funcionamiento del termostato, por lo que es necesario fijarle un pequeño disipador de aluminio.

En la figura número seis tenemos una placa completamente montada y preparada para su instalación. Se pueden apreciar el disipador de calor ya mencionado, fijado al transistor Q01.

3.1.- SEGUNDO MODELO.



Si el termostato se va a utilizar para refrigerar una fuente de alimentación de 12 voltios, se puede prescindir de la alimentación incorporada en la placa y alimentar el circuito directamente con los 12 voltios proporcionados por la fuente de alimentación que se está refrigerando. Para ello podemos utilizar un circuito impreso más pequeño cuyo diseño se puede

ver en la figura número siete. La figura número ocho nos muestra la disposición

de los componentes, la figura número nueve una placa de circuito impreso preparada para el montaje y la figura número diez la placa con todos los componentes montados.

4.- FUNCIONAMIENTO.

El montaje del termostato dependerá del equipo que se vaya a refrigerar. Será conveniente encerrar el circuito en una caja metálica o plástico de las muchas que hay en el mercado. La situación del ventilador y la termistancia vendrá dada por las características del equipo utilizado. El circuito impreso impreso más pequeño, al ser alimentado con 12 voltios, puede ser de utilidad para el enfriamiento de fuentes de alimentación, siendo posible la instalación dentro de la misma fuente, si hay espacio suficiente. En todos los casos el termistor deberá fijarse lo mas cerca posible de la fuente de calor utilizando alguno de los tornillos que disponga el equipo. El resto de los detalles de utilización del termostato quedan al buen criterio del lector.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se describe la construcción de un termostato proporcional apto para la refrigeración de toda clase de equipos electrónicos, fuentes de alimentación, transceptores, etc. Este circuito proporciona una tensión variable en función de la temperatura del equipo, por lo que el ventilador puede funcionar a un régimen más reducido siendo menor por tanto el ruido producido.

El montaje descrito en el presente artículo no ha sido probado en grandes series y, por tanto, no se tiene certeza de que su funcionamiento sea 100% correcto. Solamente se describe la construcción y el funcionamiento del prototipo.

El autor no se hace responsable de posibles derechos de copia. La información para la realización de este montaje procede de diversas publicaciones, libros, revistas, etc., así cómo de los propios conocimientos del autor.

El autor no se hace responsable de posibles daños y/o perjuicios causados por la construcción y/o uso de este dispositivo, daños personales o muerte, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, lucro cesante, perdida total o parcial de datos informáticos o cualquier tipo de daño que se pudiera derivar del montaje y/o uso de este dispositivo.

No se aconseja el uso de este dispositivo en aplicaciones críticas, cómo son control de maquinaria peligrosa, control de navegación o tráfico, maquinaria de mantenimiento de vida o sistemas cuyo mal funcionamiento pueda provocar causas o efectos anteriormente mencionados. Este dispositivo no es tolerante a fallos.

El autor declina cualquier responsabilidad, ni se hace responsable de no mencionar a los dueños de las posibles patentes que aquí se pudieran reflejar.

El dispositivo descrito en el presente artículo es un montaje experimental, cuyo propósito es el estudio de los diferentes aspectos de la Electrónica, por tanto, no está destinado a su utilización industrial ni para su explotación comercial en cualquiera de sus facetas.

El autor no efectúa ninguna actividad comercial relacionada con este u otros montajes publicados en esta u otras revistas o publicaciones de cualquier tipo.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen los textos, fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc correspondientes a cada artículo.

Aunque se ha intentado proporcionar todos los detalles necesarios para la realización del proyecto, es posible que algún aspecto no haya quedado suficientemente desarrollado. Como es natural, con mucho gusto el autor dará cumplida información sobre cualquier detalle no especificado, o cualquier punto en particular que no haya quedado completamente explicado. Buena suerte a todos.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado Postal 421
45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

Figura número uno.
Resistencias NTC.

Figura número dos.
Esquema general.

Figura número tres.
Diseño circuito impreso.

Figura número cuatro.
Disposición de componentes.

Figura número cinco.
Circuito impreso.

Figura número seis.
Placa montada.

Figura número siete.
Diseño circuito impreso núm. dos.

Figura número ocho.
Disposición de componentes.

Figura número nueve.
Circuito impreso núm. dos.

Figura número diez.
Placa montada.