

KIT DE REGALO

FUSIBLE ELECTRÓNICO

En esta oportunidad les presentaremos como kit de regalo un circuito capaz de detectar un valor de corriente previamente determinado por el valor de una resistencia e impedir que se supere dicho valor en la salida, aun cuando exista un cortocircuito.

INTRODUCCIÓN

Muchas veces nos enfrentamos en el laboratorio de electrónica a tener que alimentar un circuito ya sea para probarlo o para buscarle los fallos. En estos casos siempre se debe proteger la fuente de alimentación ante eventuales corto circuitos mediante fusibles. Esto suele traer como consecuencia muchos fusibles quemados y la pérdida de tiempo en estar cambiándolos. Este circuito es imprescindible en un taller para proteger a la fuente de alimentación, limitando la corriente de salida a un valor prefijado por nosotros con solo cambiar el valor de una resistencia. El circuito es muy simple, compuesto por muy pocos componentes, lo que lo convierte en algo versátil, que ocupa poco lugar y a su vez, es económico. Gracias a su tamaño reducido se le puede introducir con facilidad en el gabinete de la fuente, utilizando cualquier parte metálica del mismo como radiador del transistor Q1.

FUNCIONAMIENTO

Como principal componente tenemos el transistor BDX53, el cual posee un par darlington en su interior. Su capacidad de corriente es de 8 A, por lo que es conveniente limitarla hasta un paso máximo de 6A, para trabajar seguros. En este kit de regalo se limitara hasta 1,2 Amperios, pero su valor es fácilmente modificable con solo cambiar R2. La salida Q2 se conecta a la base de Q1. Su función es la de actuar como un detector de corriente. Cuando entre su base y su colector cae una tensión de 0.6 voltios, comienza a conducir, “robándole” la corriente a la base de T1, por lo que este último comenzara a reducir la corriente entre su colector y su emisor. A medida que la caída de tensión sea mayor, T2 robara mas corriente de la base de T1, reduciéndose cada vez mas la corriente circulante, hasta llegar a un punto de equilibrio. Este punto es el valor de la corriente máxima impuesta por nosotros. Cuanto mas corriente circule, mas cerca estará la base de masa, por lo que limitara la corriente circulante. Para calcular el valor de R2 se deberá utilizar la siguiente formula:

$$R2 = 0,6 / I$$

De esta manera obtendremos un valor personalizado de la corriente de corte. En el momento en que se produzca un corto circuito en la salida, casi toda la tensión caerá en el transistor BDX53, lo mismo ocurrirá con la corriente, por lo que si la corriente es de 2 amperios y la tensión de alimentación a la entrada es de 12 voltios en el transistor caerán unos 10,8 voltios y en el transistor se disiparan $10,8 \times 2 = 21,6$ vatios. Si el tiempo de cortocircuito es muy elevado el disipador deberá ser capaz de disipar por lo menos 22 vatios, de lo contrario el transistor se estropeará. Este disipador será de unas dimensiones grandes por lo que si se quiere uno mas pequeño se podrá utilizar siempre y cuando se tenga en cuenta que el tiempo de corto circuito deberá ser de corta duración.

CONSTRUCCIÓN

Para su armado es aconsejable montar primero los componentes planos, que no se dificulte la soldadura. Comenzaremos por montar la resistencia R1, tal como lo muestra la figura 4. Luego, se montará la resistencia de potencia. Para ello es necesario dejar un espacio de por lo menos 1 centímetro entre la placa y el cuerpo de la resistencia para ayudar a la evacuación de calor. Luego se seguirá con el montaje de los transistores. Al soldarlos no hay que dejar el soldador sobre el componente mas de 3 segundos, para no sobrecalentar el componente, el cual es sensible al calor. El transistor BDX53 deberá ser dotado de un disipador de calor, este mismo puede ser tipo comercial o se puede optar por montar uno de forma casera. El transistor comenzara a irradiar calor cuando comience a limitar la corriente. La potencia disipada depende de la caída de tensión en el transistor y de la corriente que circule por él.

Supongamos que la fuente de alimentación fuese de 12 voltios y teniendo en cuenta que el circuito limita 1,2 Amperios, la potencia disipada se calculara multiplicando la caída en el transistor por la corriente. La caída de tensión en el transistor será la de la fuente menos la de la carga. La potencia disipada será de $10,8 \times 1,2 = 12,96$ vatios. Por lo tanto, en este caso, el radiador de calor deberá poder disipar 13 watts como mínimo para evitar que el transistor se queme por exceso de temperatura. En figura 7 se pueden observar dos tipos de disipadores que se pueden adquirir fácilmente en cualquier tienda de electrónica.

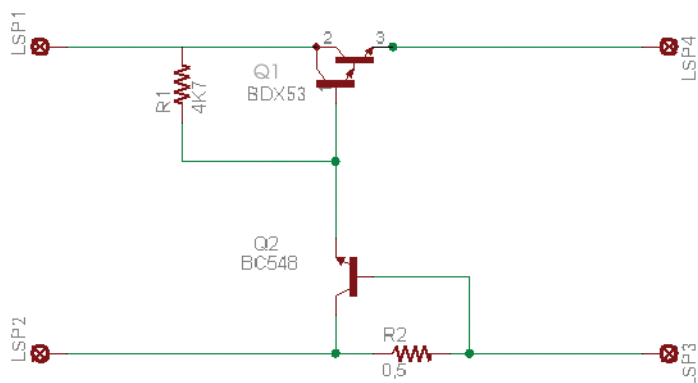


Figura 1: Circuito eléctrico del limitador de corriente

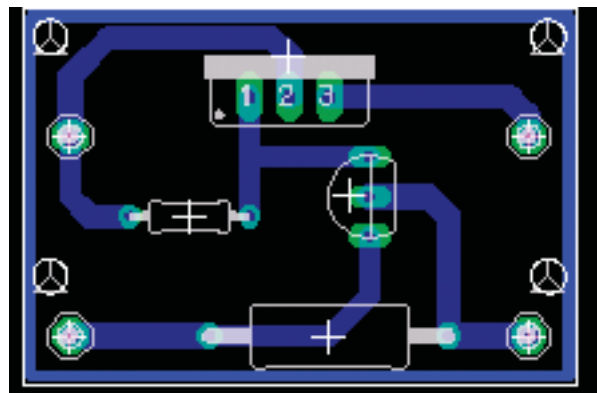


Figura 2: Placa de circuito impreso

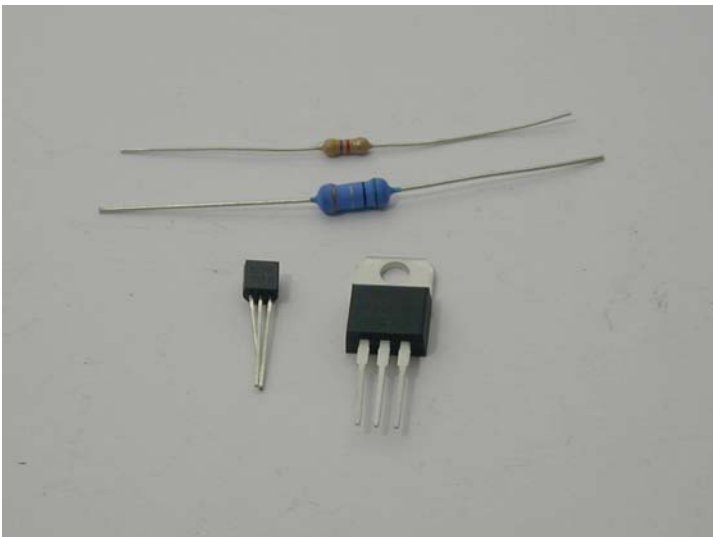


Figura 3: Elementos incluidos en la realización del kit

Para el caso de querer utilizar uno casero, este puede realizarse con chapas de aluminio, tal como se puede observar en la figura 8. En la figura 9 puede verse como se atornilla al transistor.

Otra forma es utilizar la carcasa de la fuente de alimentación como disipador o utilizar una placa de aluminio de 10 x 8 x 1 cm.

Siempre deberá tenerse en cuenta de que si el radiador es pequeño el tiempo de corto circuito deberá ser el menor posible. También podrá utilizarse un ventilador con un disipador pequeño, tal y como sería el de un ordenador antiguo.

APLICACIÓN

Una aplicación muy útil es para proteger nuestra fuente de laboratorio, puesto al probar circuitos es muy posible que se produzcan cortos o excesos de consumo. Como la corriente que limita puede variarse con solo cambiar el valor de R2, se puede optar por utilizar un conmutador para elegir la corriente a limitar.

LISTA DE COMPONENTES

R1: 4K7

R2: 0,5 Ohms *ver texto

Q1: BDX53

Q2: BC548

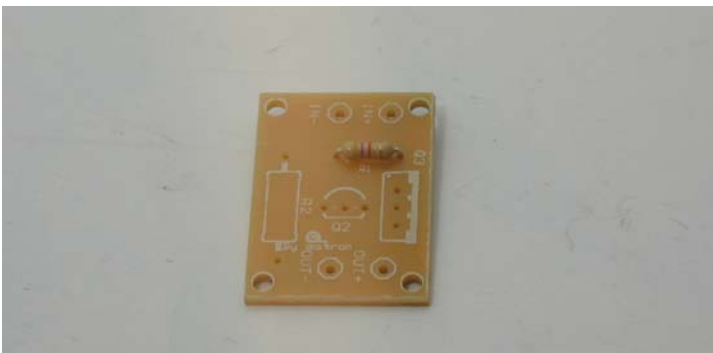


Figura 4: Paso 1- montaje del resistor

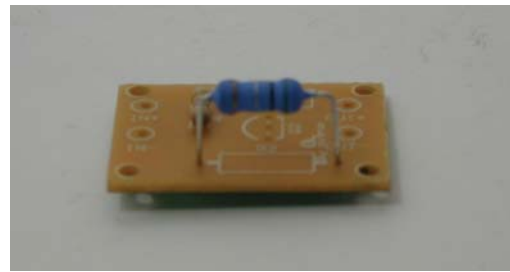


Figura 5: Paso 2- montaje del resistor de potencia. Como se puede observar deberá dejarse un espacio entre uno y dos centímetros

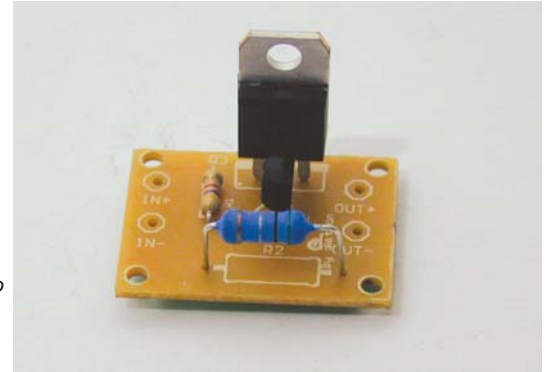


Figura 6- Circuito terminado



Figura 7 - tipos de disipadores comunes en tiendas

Figura 8 - Forma de hacer un disipador casero y económico. Se pueden recortar chapas de una lata de refresco y se las apilaran de manera de formar una superficie mayor.



Figura 9 - Para mejorar la disipación de calor se separa cada una de las chapas formando aletas. De esta manera se aumenta la superficie para disipar calor.