



DETECTOR DE METALES

Nivel de dificultad: ALTO

INTRODUCCIÓN:

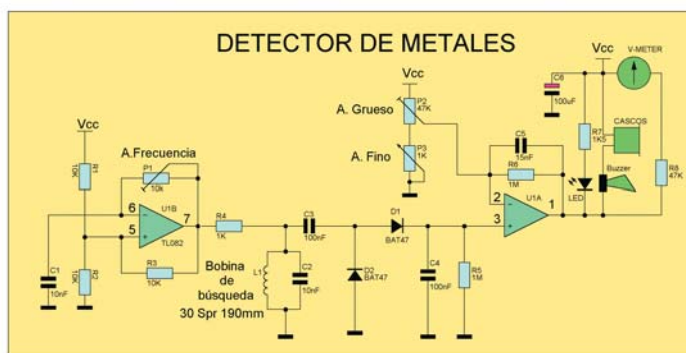
Dentro del amplio mundo de los detectores existen una gran variedad de modelo y tipos.

Los detectores más sensibles y modernos utilizan técnicas de pulsos (Pulso de Inducción) o complejas bobinas (balance de inducción).

Existen sin embargo una variedad de detectores de metales de bajo coste y fáciles de realizar, con una sensibilidad media aceptable.

Este tipo de detector suele ser un BFO (Beat Frequency Oscilator), es decir batido de frecuencia por oscilador. También se emplean los de circuito sintonizado o amortiguado.

En la figura adjunta pueden ver el esquema electrónico de este detector de metales del tipo "circuito sintonizado".



EL FUNCIONAMIENTO ES EL SIGUIENTE:

El amplificador operacional U1B incluido dentro del chip TL082 forma un oscilador RC (resistencia-condensador) de una frecuencia variable por medio de POT1.

Esta frecuencia se aplica por medio de la resistencia R4 a un circuito sintonizado formado por la bobina de búsqueda L1 y el condensador C2.

La señal generada en extremos del circuito sintonizado es rectificadora y filtrada por medio de los diodos D1 y D2 (diodos Schottky) y el condensador C4.

Esta señal de corriente continua se aplica al comparador formado por U1A.

Cuando un objeto metálico se acerca a la bobina, se induce en ella unas corrientes eléctricas (corrientes de Foucault) que absorben energía del circuito sintonizado cargándolo y reduciendo la amplitud de la señal.

Esta reducción de amplitud, origina una disminución de la tensión de corriente continua, en la entrada positiva del comparador, produciendo que la salida del comparador active el diodo Led y el Buzzer asociado.

MONTAJE Y AJUSTE:

En nuestro laboratorio una vez montado y ajustado el pro-

LISTA DE COMPONENTES

R1 a R4 resistencias de 10K ¼ w (marrón-negro-naranja)
 R5 a R6 resistencias de 1M ¼ w (marrón-negro-verde)
 POT1 y POT2 resistencias ajustables de 10K
 C1 y C5 condensador de 10nF/63v poliéster
 C2 condensador de 1nF/63v poliéster
 C3 y C4 condensadores de 100nF/63v poliéster
 D1 y D2 diodos Schottky tipo BAT47
 Led rojo 5mm
 U1 circuito integrado tipo TL082
 L1 30 espiras de 0,3mm 19 centímetros
 Buzzer, pila de 9v, conector, placa, estaño, etc

totipo hemos tenido una sensibilidad bastante aceptable dado la sencillez del circuito.

En concreto se detecta con bastante claridad una moneda de 50 céntimos de euro a una distancia de 8 centímetros de la bobina.

La sensibilidad del circuito está muy relacionada con la calidad de construcción de la bobina L1 y el ajuste óptimo del circuito.

Para el montaje de este detector es recomendable utilizar placa de circuito impreso, pues si utilizamos otro tipo de montaje, las capacidades parásitas de las pistas e hilos de conexión hacen inestable el circuito.

La bobina L1 está formada por 30 espiras de hilo aislado de 0,3mm de sección, y tiene un diámetro de 19 centímetros.

Es imprescindible que esta bobina se realice sobre un soporte rígido que impida que sus espiras se muevan o vibren, pues de lo contrario el circuito no funciona.

Una vez realizada la bobina y montado el circuito, es necesario proceder a su ajuste.

Son necesarios dos ajustes, siendo el primero de ellos el más crítico y del cual depende el buen funcionamiento del circuito. Para alimentar el montaje es necesario una simple pila de 9v.

Debemos conectar un polímetro en la escala de corriente continua (20v) en extremos de la resistencia R5. Variamos POT1 hasta que obtengamos la máxima lectura de tensión.

La máxima tensión se obtiene cuando la frecuencia generada por U1B coincide exactamente con el valor del circuito sintonizado formado por el condensador C2 y la bobina que han construido ustedes. Este valor es muy preciso y el ajuste crítico, es decir deben realizarlo con mucho cuidado y paciencia o de lo contrario el circuito es poco sensible o no funciona.

El siguiente ajuste es el nivel de disparo del circuito que

se realiza variando POT2.

Este ajuste puede realizarse con un potenciómetro en vez de con una resistencia variable.

COMPROBACIÓN:

Una vez montado y ajustado el circuito solo es necesario acercar un objeto metálico a la bobina y comprobar que se activa el diodo led y el buzzer.

El nivel de disparo (activación del Buzzer) o sensibilidad se ajusta por medio de POT2.

Si el circuito es poco sensible, compruebe el ajuste de POT1.

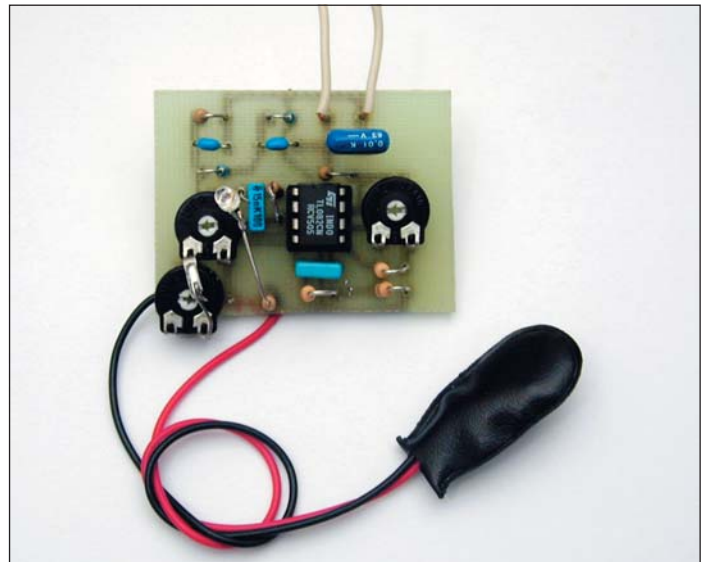
MEJORAS:

Pueden añadir un potenciómetro en serie con POT2 de 1K para obtener un ajuste fino del nivel de disparo, (tal y como se muestra en la fotografía)

El circuito puede ser montado en una cajita (preferiblemente apantallado) para evitar influencias de capacidades parásitas o ruidos externos.

POT1, puede ser sustituido por una resistencia ajustable multi-vuelta (más cara) pero más precisa y fácil de ajustar.

Es también conveniente añadir una regulación de la ten-



sión de alimentación, pero pueden utilizar si lo desean una simple pila de 9v.

El Buzzer es de 12v del tipo piezo eléctrico con oscilador incorporado, y no puede ni debe sustituirse por modelos electro- mecánicos (consumo elevado y muchas interferencias).