

CAJA DE PRUEBAS

El equipo de pruebas es esencial en casi todos los niveles de la práctica electrónica. En muchos casos, uno se acostumbra al empleo de determinado instrumento de prueba cuyos defectos e inexactitudes conoce perfectamente. En otros casos, el viejo tester se mantiene en uso debido a su fácil manejo. El instrumento descrito como proyecto de nivel intermedio tiene muchas aplicaciones, pudiendo llegar a convertirse en uno de sus favoritos.

Aunque el multímetro es, sin duda, el mejor aparato para llevar a cabo muchas pruebas y medidas en prácticas electrónicas, hay situaciones en las cuales un aparato menos costoso y sofisticado es igualmente útil. Así, la rapidez en encontrar el fallo allí donde la presencia de polaridad de un voltaje es de más importancia que el valor de la medida real, es una de las razones para el empleo de la caja de pruebas.

Una segunda aplicación de este instrumento es la prueba de LED (Light-Emitting-Diode), ya que no

se encuentra fácilmente el multímetro adecuado. A diferencia del ohmetro - que mide el valor exacto de las resistencias -, la caja de pruebas lleva un zumbador que indica el valor de la resistencia de forma aproximada, y es especialmente útil como comprobador de diodo, cortos en mazos de cables y comprobador de todo tipo de contactos. La caja de pruebas puede también ser usada como indicador de inundaciones en el baño, en el sótano o cerca de la lavadora. En combinación con un LDR (Light-Dependent-Resistor) es un detector de luz dentro de un sistema de

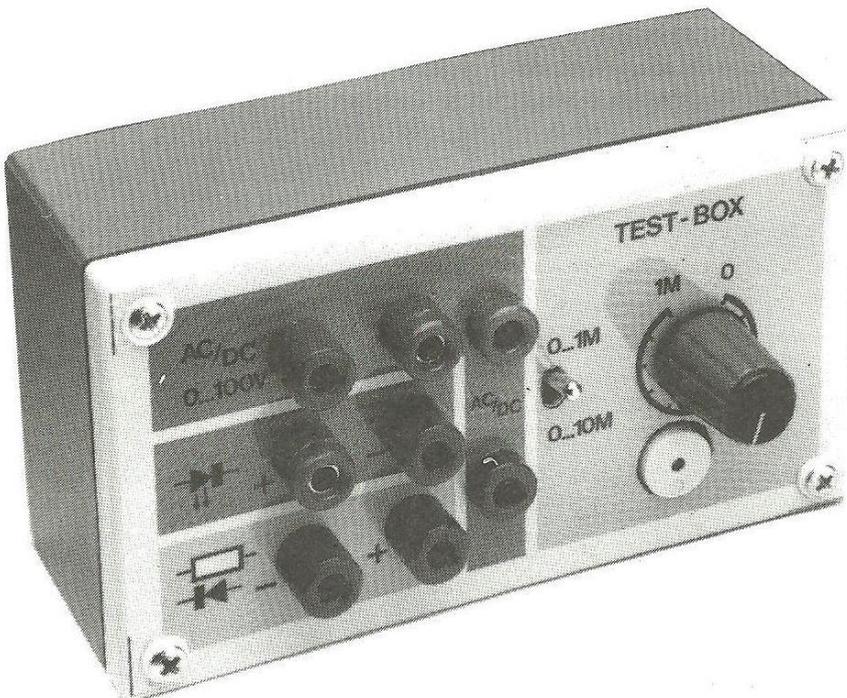
alarma, y utilizando un PTC o NTC (resistencias) una alarma de temperatura.

Descripción del circuito

Como se observa en la figura 1, el esquema del circuito consiste en tres partes, cada una con su propia función.

La parte más simple consiste en Bt1 (batería) y, en serie, una resistencia R4; estos dos componentes forman el comprobador de LED. La batería suministra la tensión requerida, R4 limita la corriente en el LED para protegerlo. Debido a que la polaridad de los LED modernos no puede ser determinada de una manera precisa mediante la revisión del componente y la observación del cátodo como la superficie mayor, el LED bajo prueba debe ser invertido si una vez conectado a la caja de pruebas no luce. Si se invierte y aún así no se ilumina, el LED no funciona.

La segunda parte de la caja de pruebas está formada por tres componentes: D2, D3 y R7, los cuales forman el indicador de voltaje. Como R4, R7 es una resistencia en serie para proteger a los diodos. Ambos LED se iluminan cuando una tensión de corriente alterna se aplica a la entrada. Las tensiones de corriente continua



hacen que D₂ o D₃ se enciendan, dependiendo de la polaridad. El uso de un color particular para los LEDs puede en los terminales de entrada, ayudar a determinar rápidamente la polaridad (por ejemplo, elección del rojo para el +). Los LEDs no se iluminan a tensión de entrada inferior a 3 voltios (el nivel depende del tipo de LED usado).

La tercera parte del circuito es un poco más complicada que las dos anteriores, ya que contiene un amplificador cuyas funciones no son las mismas que las de un comparador. Esta parte está dedicada a la indicación de resistencias, prueba de diodos y prueba de continuidad.

El componente B_{Z1} es un zumbador que emite un bajo beep si el valor de la resistencia del componente conectado a los terminales de entrada está por debajo de un valor prefijado. Entre los componentes que pueden ser comprobados con este método se incluyen resistencias, diodos, interruptores y relés. El sonido del zumbador puede ser verificado mediante un corto en los terminales de entrada. De esta forma, T₂ conduce, y el zumbador suena.

T₂ es un transistor pnp, y está en corte porque la base está conectada al positivo de la batería a través de R₂ y R₃, que previenen la corriente de base. Esta condición no cambiará hasta que T₁, un FET (Field- Effect- Transistor) comience a conducir, lo cual hará que la patilla de la izquierda de R₃ mantenga 0 voltios (potencial de masa), que T₂ tenga corriente de base y, por tanto, que el zumbador actúe.

FET T₁ es un interruptor ON/OFF por el potencial de su

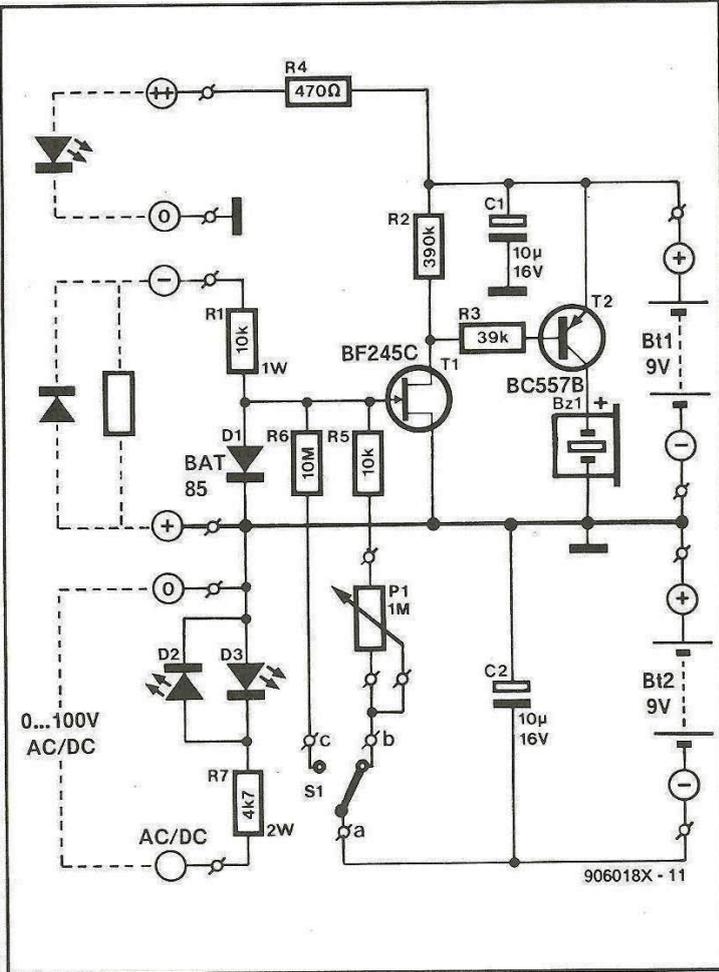


Fig 1: Esquema del circuito de la caja de prueba, el cual es una combinación de tres útiles circuitos de test.

Lista de componentes:

- Resistencias:**
R₁ = 10 K / 1 W
R₂ = 390 K
R₃ = 39 K
R₄ = 470 Ω
R₅ = 10 K
R₆ = 10 M
R₇ = 4K7 / 2 W
P₁ = 1 MΩ (POT LIN)

- Condensadores:**
C₁, C₂ = 10μF / 16V

- Semiconductores:**
D₁ = BAT 85
D₂, D₃ = LED
T₁ = BF 245 C
T₂ = BC 557 B

- Varios:**
S₁ = INT miniatura on / off
B_{Z1} = zumbador activo 12V
PCB: 906018

puerta y está conectado a un divisor de tensión que consiste, por un lado, en R₁ y la resistencia en los terminales de entrada, y por otro, en R₅ y P₁ o R₆. La selección entre la combinación de resistencia - potenciómetro y una sola resistencia se hace con el interruptor S₁. El voltaje a través del divisor de tensión lo proporciona una segunda batería de 9 voltios Bt₂. El diodo D₁ protege a la puerta de T₁, la cual es muy sensible a descargas estáticas por su alta impedancia de entrada.

Cuando en los terminales no se conecta componente alguno, el FET no puede conducir debido a la tensión negativa en su puerta. Cuando se coloca un cortocircuito

a la entrada, la tensión en la puerta aumenta justo por encima de 0 voltios. Como resultado, el FET comienza a conducir y el zumbador actúa. La resistencia a la entrada, a la cual el FET comienza a conducir, está determinada por la colocación del potenciómetro P₁ y el switch de escala S₁. Cuando S₁ está colocado en A-C, el zumbador actúa a valores de resistencia menores de 10 Megohmios. Esta posición es apropiada, por tanto, para encontrar cortos y cables de baja tensión (por ejemplo, la longitud de un cable coaxial). La posición del interruptor en A-B (indicación de 0-1 Megohm) reduce la sensibilidad del circuito y, consiguientemente, el zumbador sonará para valores de resistencias

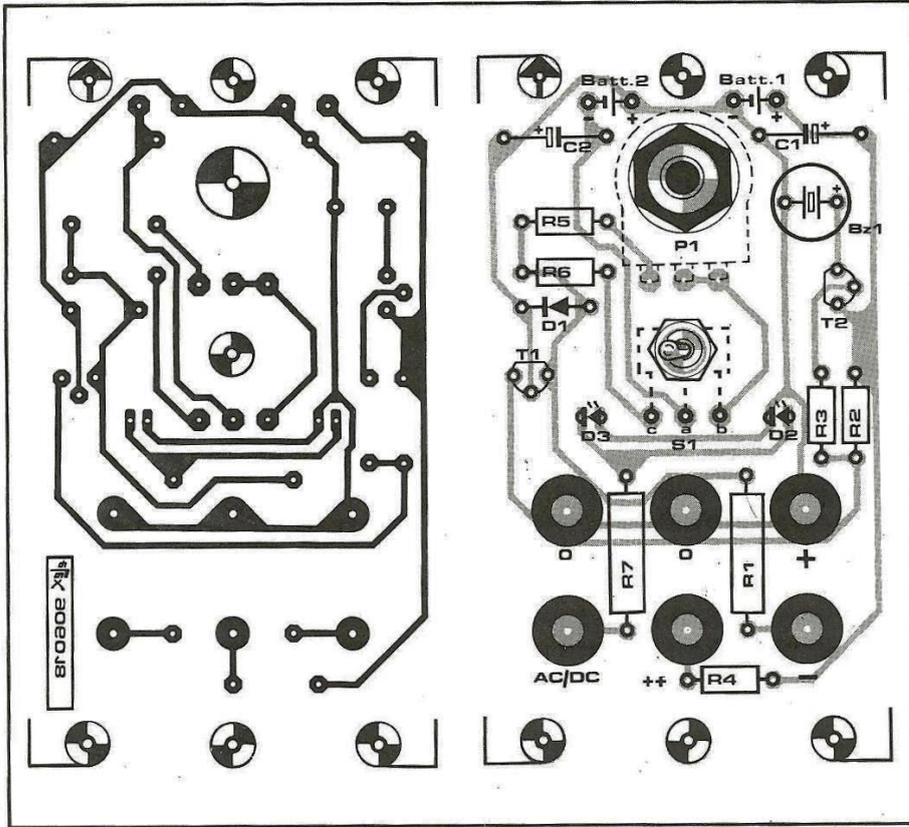


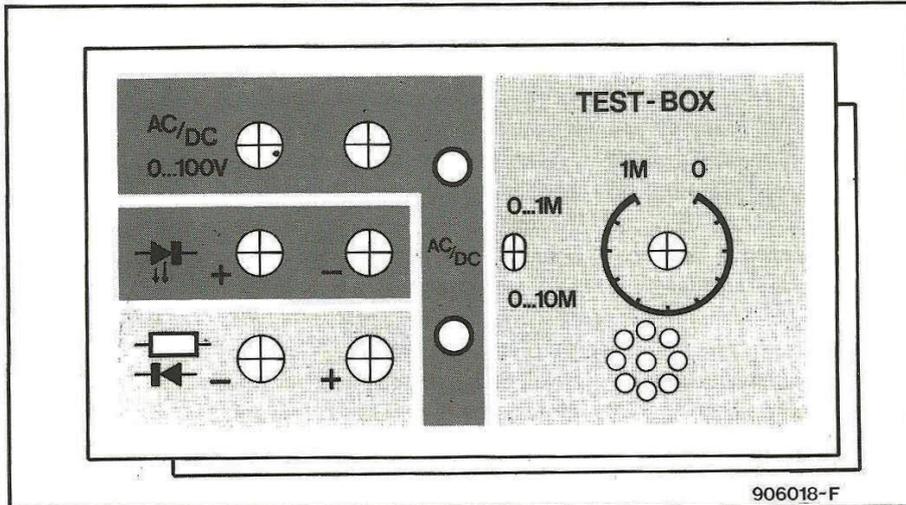
Fig 3: Trazado de pistas (imagen espejo) plano de montaje de componentes de la placa de circuito impreso para la caja de pruebas. Sugerencia de la disposición y engrafado del panel frontal.

menores de 1 Megohm (con P1 colocado a la máxima resistencia).

El potenciómetro P1 puede ser provisto con una escala de resistencia, que será calibrada colocando una serie de resistencias de diferentes valores desde series E12. Las posiciones de P1 a las

cuales el zumbador suene se marcarán con el valor de la resistencia conectada a los terminales.

La caja de prueba no posee interruptor ON/OFF porque ni T1 ni T2 conducen mientras no tengan en los terminales de entrada un componente conectado. Cuando



906018-F

no se usa el circuito, T1 y T2 tienen una corriente inapreciable. El indicador de tensión y polaridad no consume energía de la batería, y el comprobador de LED no consume batería mientras no se conecte ningún LED.

Construcción

La placa del circuito impreso para la caja de pruebas es la mostrada en la figura 3. La imagen inversa del trazado de pistas facilita la reproducción de esta tarjeta, fotocopiándola y transfiriéndola luego a película.

Todos los componentes, con la posible excepción del BAT85, son estándar, lo cual facilita su adquisición. El zumbador debe ser activo o de tipo auto - oscilador, lo que significa que produce un tono cuando se conecta a tensión continua.

Las fotografías de la figura 2 muestran la colocación en la placa del interruptor de escala, las bornas y el potenciómetro de control de resistencias. Estas partes y los LEDs salen fuera desde el panel frontal, al cual ellos atacan. Como ya se ha mencionado, la utilización de componentes coloreados está recomendada, el rojo se suele asociar a positivo, mientras el azul, negro o verde a negativo o tierra.

Para la aplicación como detector de inundaciones, es necesario la utilización de un tipo de sensor hecho en placa de circuito impreso, sobre la cual se graban parejas de trazos paralelos de cobre. Este sensor se conecta al detector de resistencia de la caja de prueba y cualquier gota de agua o humedad hace que la resistencia sea menor que el valor colocado en el aparato. ■