

El valor de la frecuencia máxima es aproximadamente 65 Hz (ciclos por segundo), y ocurre cuando P1 está en la posición de cero ohm. El valor mínimo ocurre cuando P1=100K y es de 1.5 Hz, aproximadamente. Con los valores utilizados se puede apreciar perfectamente el efecto secuencial de las luces. Si vamos a darle al circuito una aplicación en la cual se requiere un movimiento más lento, debemos cambiar los valores de R1, P1 ó C1. Por ejemplo, para disminuir el rango de la frecuencia de operación se puede aumentar un poco el valor de C1.

Figura 32.1 Diagrama esquemático del secuenciador de luces

La etapa de interface de nuestro proyecto emplea cuatro optoacopladores MOC3021, para aislar ópticamente el circuito de control del circuito de potencia. Cada vez que se activa una salida del control, se excita uno de los LED monitores y el LED del optoacoplador asociado a ese canal. Esta señal se transfiere ópticamente a la etapa de potencia, activando la compuerta de un *triac* o interruptor de potencia.

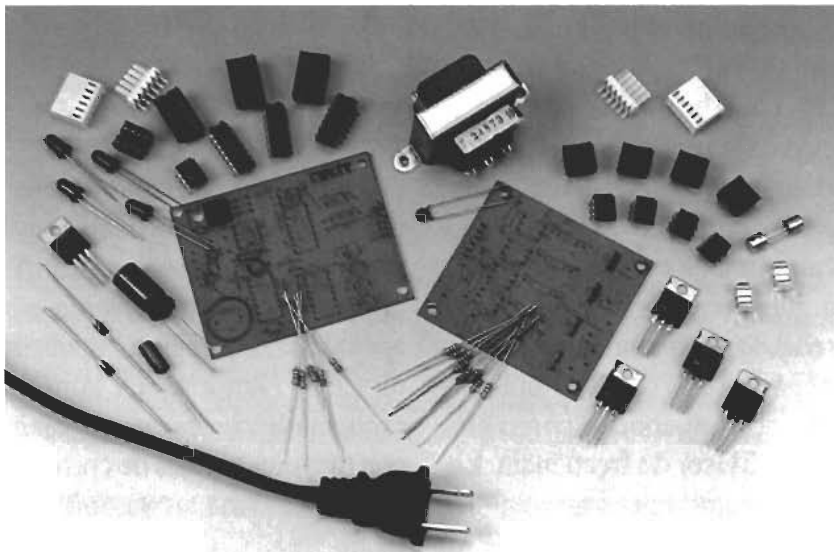
Así, se crea un flujo de corriente entre los terminales principales del triac (MT1 y MT2), haciendo posible el en-

cendido de las lámparas que está manejando. La máxima potencia que puede manejar cada canal se puede calcular conociendo las especificaciones del Triac utilizado. Por ejemplo, si se tiene un Triac de 4 A y se trabaja a 110 VAC, se tiene una potencia de  $4 \times 110 = 440 \text{ W}$ .

Para determinar el número de lámparas que puede impulsar cada canal, basta con dividir la potencia total entre la potencia de cada lámpara. Esto quiere decir que si se utilizan lámparas de 25W, se pueden conectar 17 por canal.

A medida que aumenta la potencia de las lámparas empleadas, disminuye el número de las mismas que puede manejar el sistema. Por ejemplo, cada canal solo puede manejar dos lámparas de 200 W o cuatro de 100 W.

Con el fin de no sobrecargar excesivamente el triac y prolongar su vida útil, se recomienda dejar un margen de seguridad razonable en el cálculo del número de lámparas. Por regla general, el consumo de potencia por canal no debe exceder del 80% de su capacidad máxima.



*Figura 32.2 Componentes que forman el kit. Antes de iniciar el ensamble del circuito debemos estar seguros de tener todos los componentes necesarios. De esta forma, el trabajo se hace más rápido ya que no hay interrupciones; para esto debemos revisar con cuidado la lista de materiales adjunta.*

**Lista de materiales**

**Etapa de potencia**

**Resistencias a 1/2W**

- 4 560 Ω (R6 a R9)
- 4 220 Ω (R10 a R13)

**Circuitos integrados**

- 4 Optoacopladores MOC3021 (IC5 a IC8)

**Triacs**

- 4 Q4015L5 o similar (TR1 a TR4)

**Varios**

- 4 Bases para integrado de 8 pines
- 1 Circuito impreso Ref. SL POTENCIA
- 1 Conector en línea de 5 ó 6 pines
- 1 Fusible corto de 5A
- 2 Terminales portafusible para impreso
- 7 Terminales para circuito impreso (espadin)
- 1 Disipador de aluminio en forma de "L"
- 4 Tornillos milimétricos 3x7 con tuerca

**Lista de materiales**

**Tarjeta de control y fuente de alimentación**

**Resistencias a 1/4W**

- 1 4,7 K $\Omega$  (R1)
- 4 1 K $\Omega$  (R2, R3, R4, R5)
- 1 Potenciómetro de 100 K $\Omega$  (P1)

**Condensadores**

- 1 4,7 $\mu$ F/16V electrolítico (C1)
- 1 1000 $\mu$ F/16V electrolítico (C2)
- 1 0,1 $\mu$ F cerámico (C3)

**Circuitos integrados**

- 1 LM555 (IC1)
- 1 74LS73 (IC2)
- 1 74LS00 (IC3)
- 1 74LS02 (IC4)
- 1 Regulador 7805 (REG 1)

**Diodos**

- 4 LED rojos de 5 mm (D1 a D4)
- 2 1N4004 (D5, D6)

**Varios**

- 1 Interruptor SPDT (S1)
- 1 Transformador Primario: 110 ó 220 VAC  
Secundario: 9-0-9/200mA
- 3 Bases para integrado de 14 pines
- 1 Base para integrado de 8 pines
- 1 Circuito impreso  
Ref. CONTROL SL-473
- 1 Conector en línea de 5 ó 6 pines
- 5 Terminales para circuito impreso (espadín)
- 1 Tornillo milimétrico 3x7 con tuerca
- 1 Cable de alimentación con enchufe
- 1 Cable plano o ribbon de 6 hilos (30 cm)

Figura 32.3 Guías de ensamblaje y circuitos impresos. El secuenciador de luces se ensambla en dos circuitos impresos, referencia CONTROL SL-473 para la parte de control y SL POTENCIA para la etapa de salida. En ellos se incluyen todos los componentes y las conexiones para las entradas y salidas de señal y la fuente de alimentación. Se debe tener mucho cuidado para ubicar los componentes en forma correcta ya que una equivocación puede causar un mal funcionamiento del circuito.

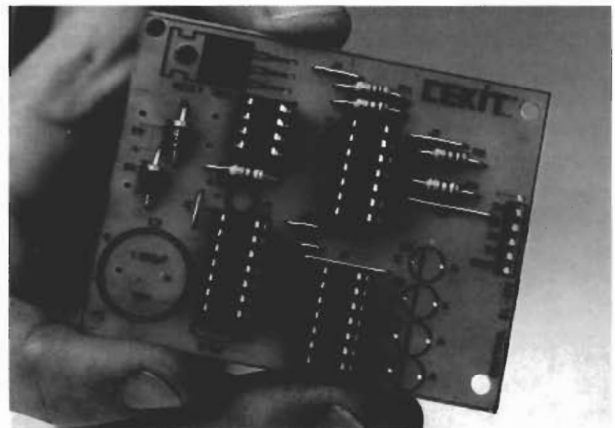
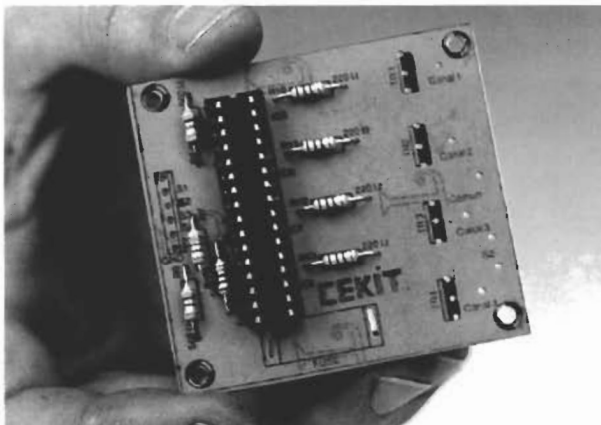
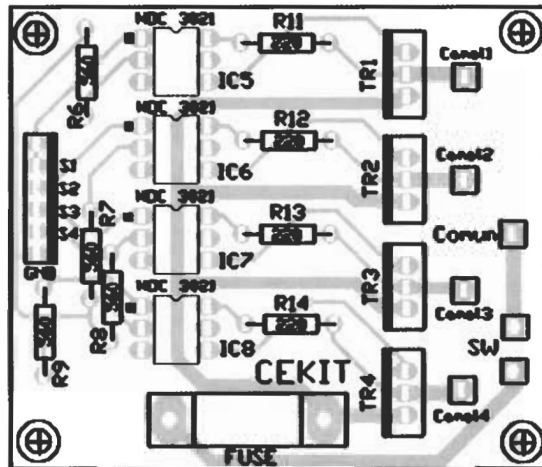
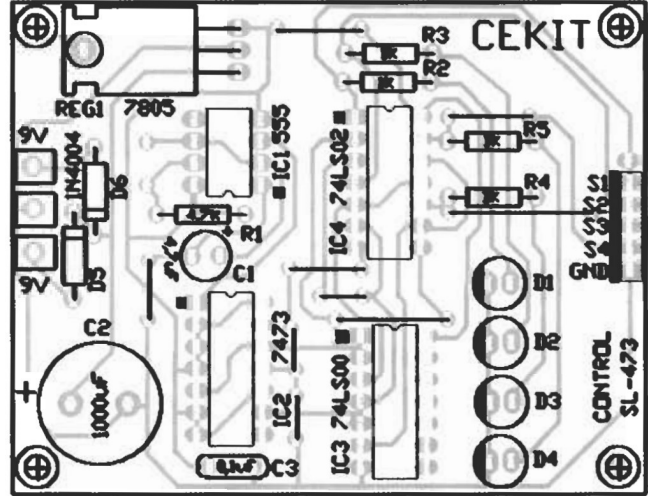


Figura 32.4 El proyecto es muy fácil de armar. El primer paso es ensamblar las tarjetas o circuitos impresos con todos sus componentes.