

APLICACIONES CON OPTOS

Los modos básicos de operación de los optoacopladores son: por pulsos y lineal, en pulsos el LED se switchea on-off (figura 4). En el modo lineal, la entrada es polarizada por una fuente de directa, y la entrada se monta a esta señal (figura 5).

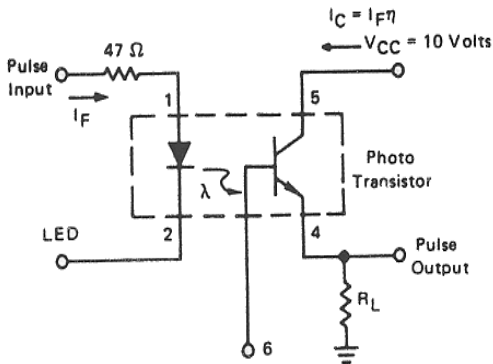


Figura 4. Operación por pulsos.

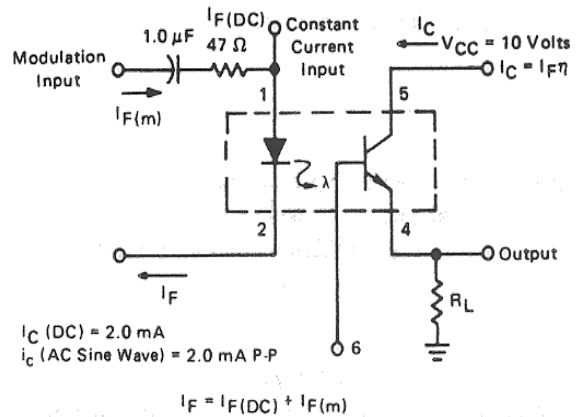


Figura 5. Operación lineal.

En el caso de sensor de transistor con base disponible se puede usar con acoplamiento diodo-diodo como se muestra en la figura 6.

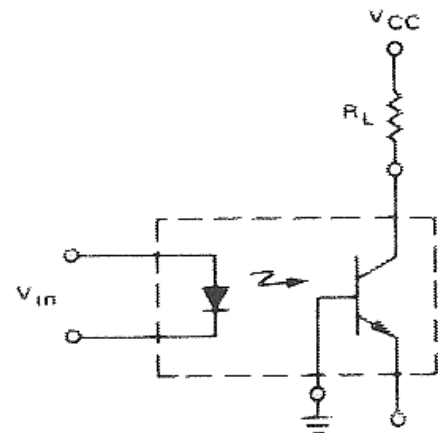
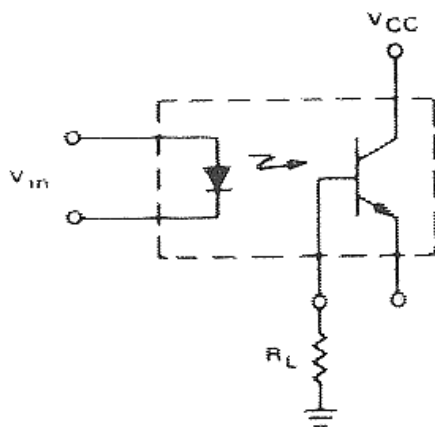


Figura 6. Acoplamiento diodo-diodo con optos.

La figura 7 muestra un circuito para manejar un SCR con carga inductiva por medio de un opto con salida a transistor, el SCR es un dispositivo de gate sensible el cual se dispara con una corriente de 1mA. La figura 8 muestra un circuito que permite acoplar una carga de alto voltaje con circuitos digitales.

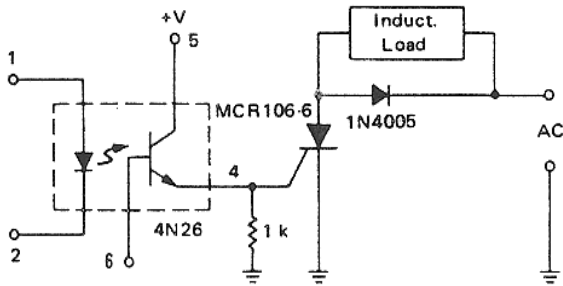


Figura 7. Manejando un SCR.

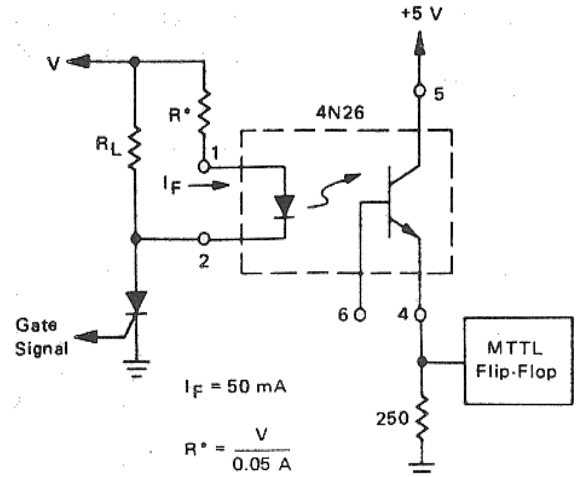


Figura 8. Acoplamiento potencia lógica.

La figura 9 muestra un simple circuito para manejar un triac usando un MOC3011. El máximo valor de corriente del MOC da el mínimo valor para R1 de la siguiente ecuación:

$$R1 \text{ (min)} = V_{in} \text{ (pico)} / 1.2$$

La figura 10 muestra al MOC3011 usado para cargas inductivas.

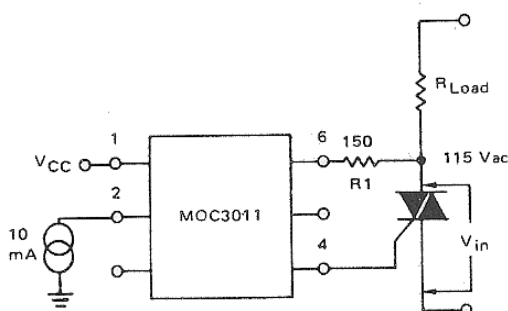
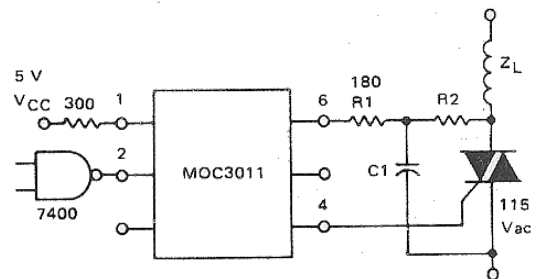


Figura 9. Manejador de triac.



NOTE: Circuit supplies 25 mA drive to gate of triac at $V_{in} = 25 \text{ V}$ and $T_A \leq 70^\circ\text{C}$.

TRIAC		
I_{GT}	R2	C
15 mA	2400	0.1
30 mA	1200	0.2
50 mA	800	0.3

Figura 10. Manejando cargas inductivas.

En algunas aplicaciones, como en los relevadores de estado sólido, en los cuales la corriente de entrada varía rápidamente es recomendable limitar la corriente aplicada al LED del MOC. La figura 11 muestra un circuito de protección para manejar apropiadamente al LED.

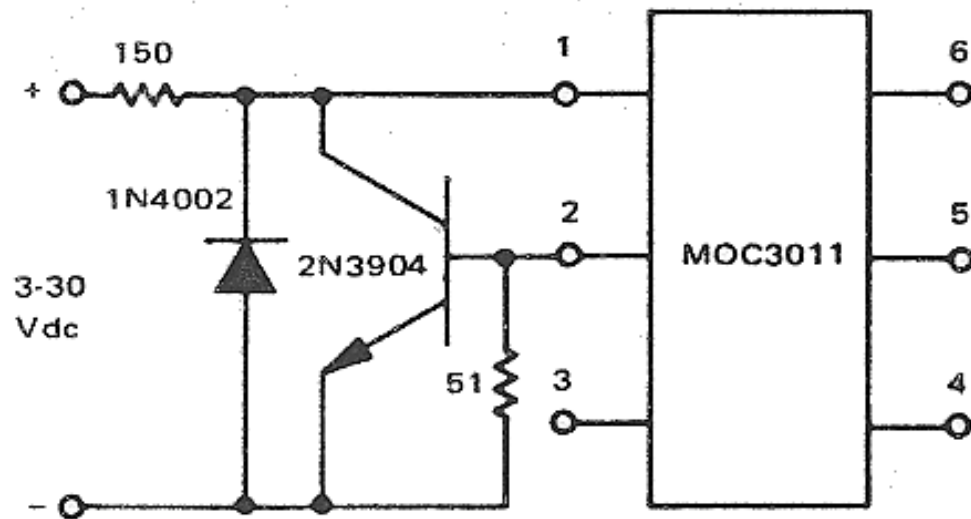


Figura 11. Protección para el LED de un optoacoplador MOD3011.

La figura 12 muestra un circuito en el cual se usa para disparar un triac alimentado con 240 V el MOC3011, el cual por diseño puede manejar hasta 200 V. Por esto se ponen dos MOC3011 en serie y se logra el funcionamiento.

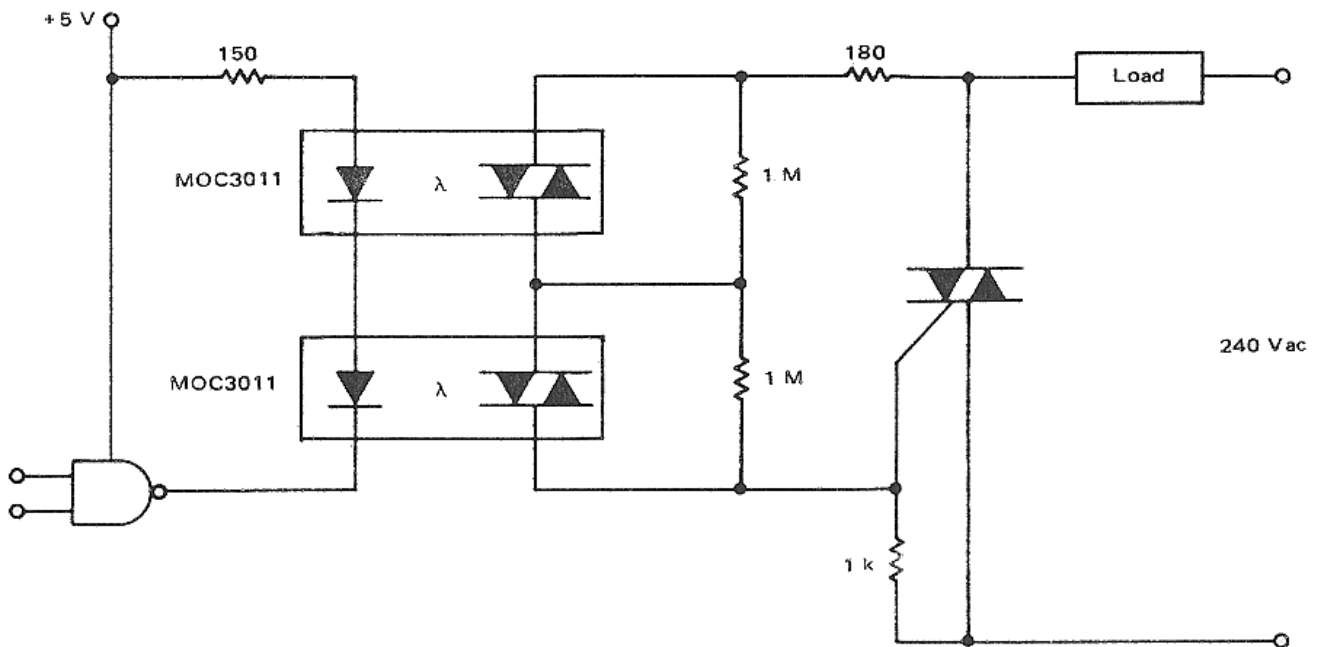


Figura 12. Disparando un triac en 220V.

La figura 13 muestra un relevador de estado sólido protegido para carga inductiva.

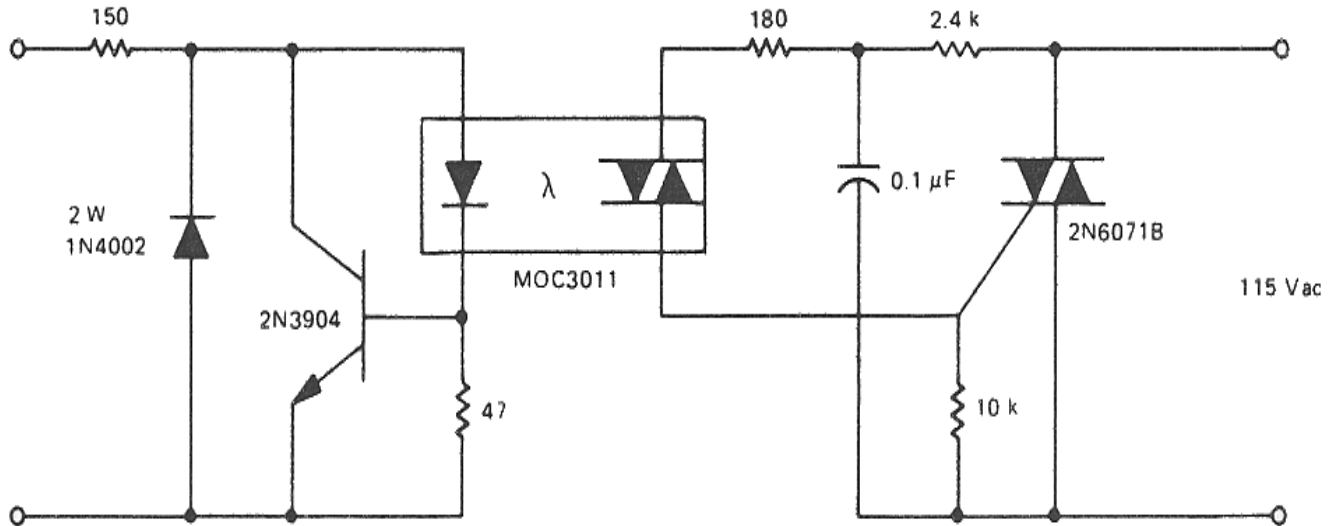


Figura 13. Relevador de estado sólido.

El circuito de la figura 14 nos muestra el circuito básico para manejar un triac con un OPTO con detector de cruce por cero, suponiendo que el circuito esta off ($I_F=0$), La señal de alterna aparece en los dos elementos, el triac principal y el driver. Cuando un valor apropiado de corriente I_F le llega al LED y se detecta un cruce por cero, el driver conduce y dispara al triac principal, el triac permanecerá conduciendo hasta que la señal del LED tome de nuevo el nivel bajo, las formas de onda del circuito las podemos ver el la figura 15. El valor de la resistencia "R" de la figura 14 se calcula con la siguiente formula:

$$R = \frac{V_{\max}(\text{entrada})}{I_{\max}(\text{driver})}$$

Para uso con señal de CFE de 127 Volts y 1Amp. de corriente máxima del driver entonces $R = (127\sqrt{2}) / 1 = 180$, entonces es recomendable un valor de 180 Ω o más para la resistencia limitadora de corriente del driver "R". El valor de la resistencia del gate R_G es solo necesaria cuando el valor de la impedancia interna del gate es muy grande, ya que si la impedancia del gate es alta el tiac es pobremente inmune al ruido. El valor recomendado para R_G esta entre 100 y 500 Ω .

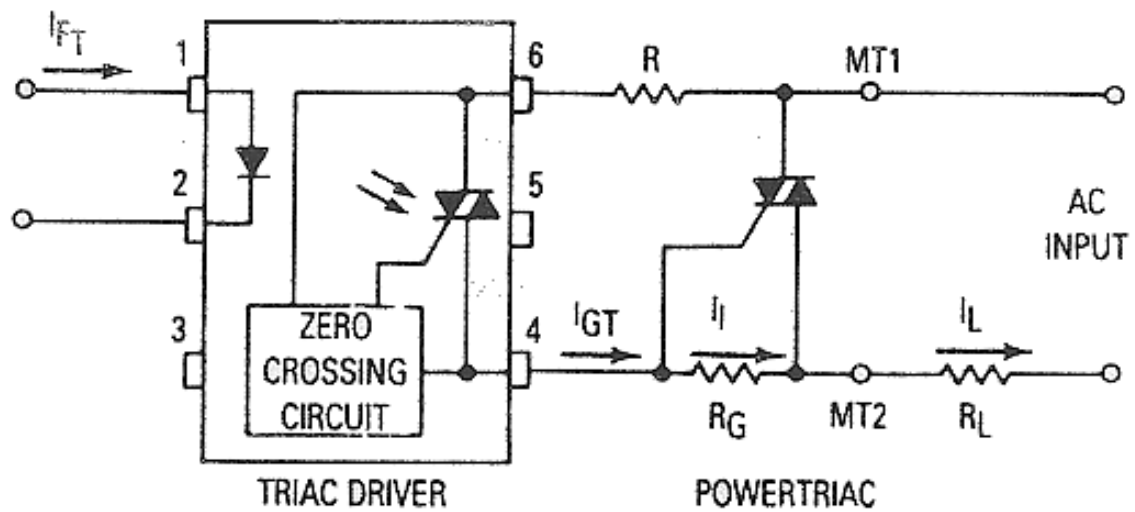


Figura 14. Circuito básico de manejo.

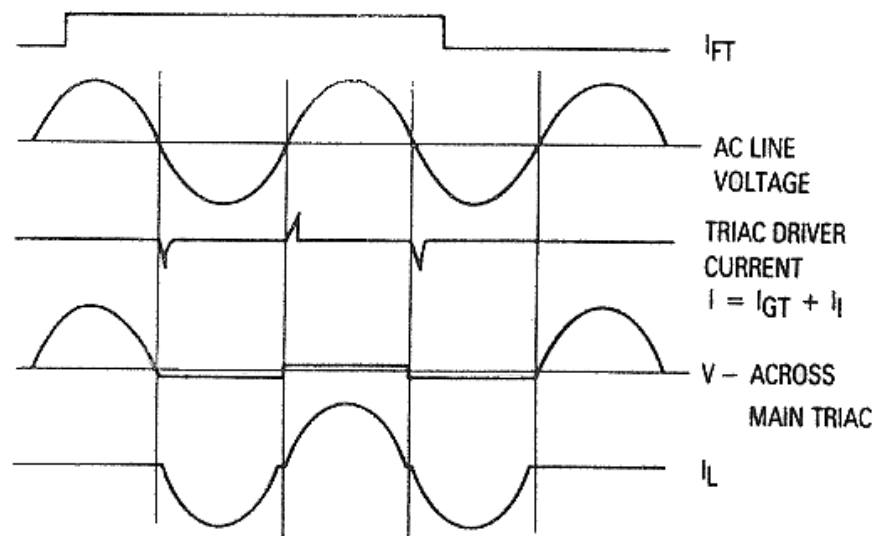


Figura 15. Formas de onda de la figura 14.

La figura 16 muestra un circuito con el driver manejando dos SCR's en antiparalelo, el circuito muestra que la carga es inductiva y que los SCR's tiene SNUBBER ($R_s - C_s$).

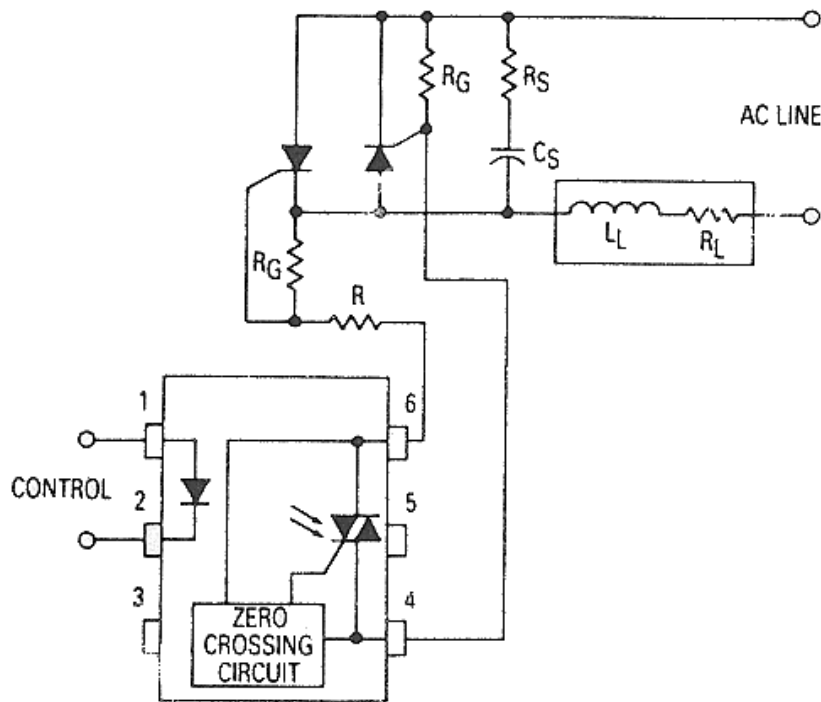
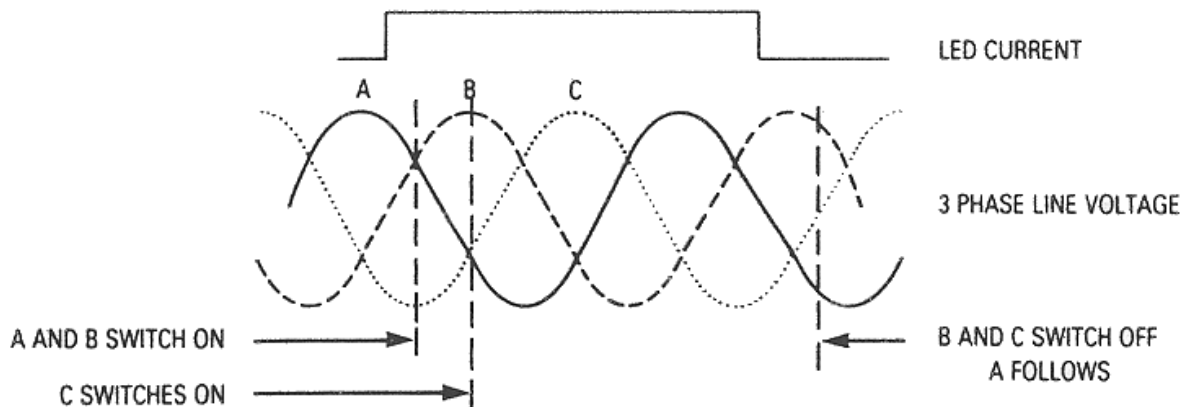


Figura 16.

La creciente demanda de circuitos de switcheo que puedan manejar corriente trifásica ha incrementado el uso del TRIAC en circuitos de control de tres fases, la necesidad de aislamiento entre el circuito de control y la línea ha incrementado el uso de optoacopladores de la familia del MOC3061 ya que estos tienen gran capacidad de voltaje de bloque y aislamiento. Estas características hacen que este drive sea recomendable para esta aplicación. Un efectivo circuito para estas aplicaciones se muestra en la figura 17. Cada fase es controlada individualmente por un drive, todos los LES's son conectados en serie y controlados por un solo circuito.



Formas de onda del circuito de la figura 17.

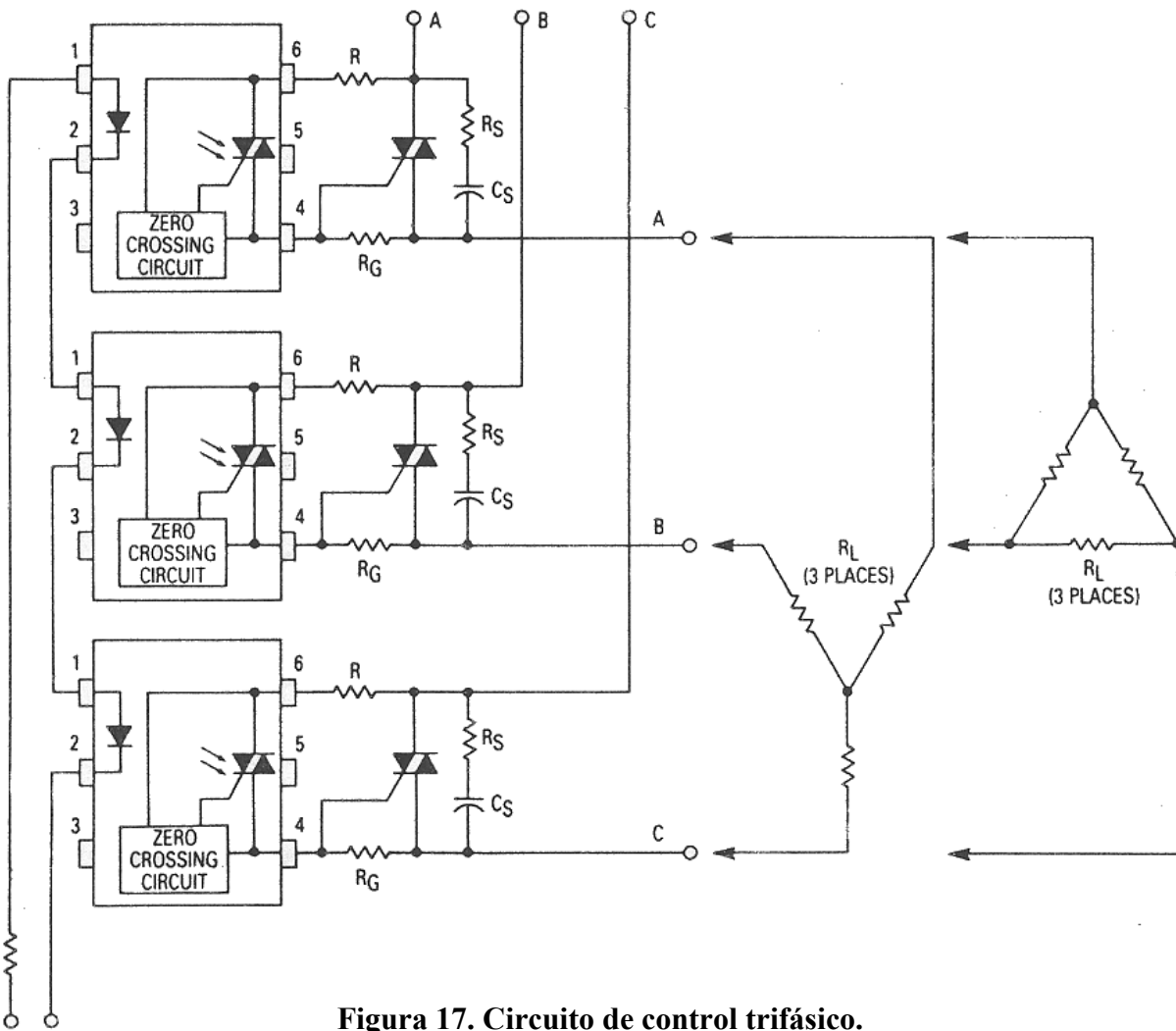


Figura 17. Circuito de control trifásico.

El control con detector de cruce por cero permite que el uso de los drives de la familia MOC3061 se extienda para circuitos de controles de temperatura de hornos etc. La figura 18 muestra un controlador proporcional de temperatura de ciclos completos. El circuito esta formado por un puente para el sensado de la temperatura, una etapa de amplificación, un oscilador, un comparador, el drive y la etapa de potencia. Uno de los diodos 1N4001 es el sensor de temperatura el cual tiene una salida de $2\text{mV}/^{\circ}\text{C}$. Esta señal es invertida y amplificada 1000 veces y comparada con la salida de un oscilador triangular. El comparador y el oscilador forman un modulador de ancho de pulso variable. Cuando la temperatura es menor que la deseada la salida del comparador es baja el driver y el triac están conduciendo y le llega corriente a la carga. Cuando la temperatura se acerca a la temperatura deseada se inicia el ciclo de trabajo done se alternan tiempo de apagado y conducción dl drive y el triac, las formas de onda del circuito de muestran en la figura 19.

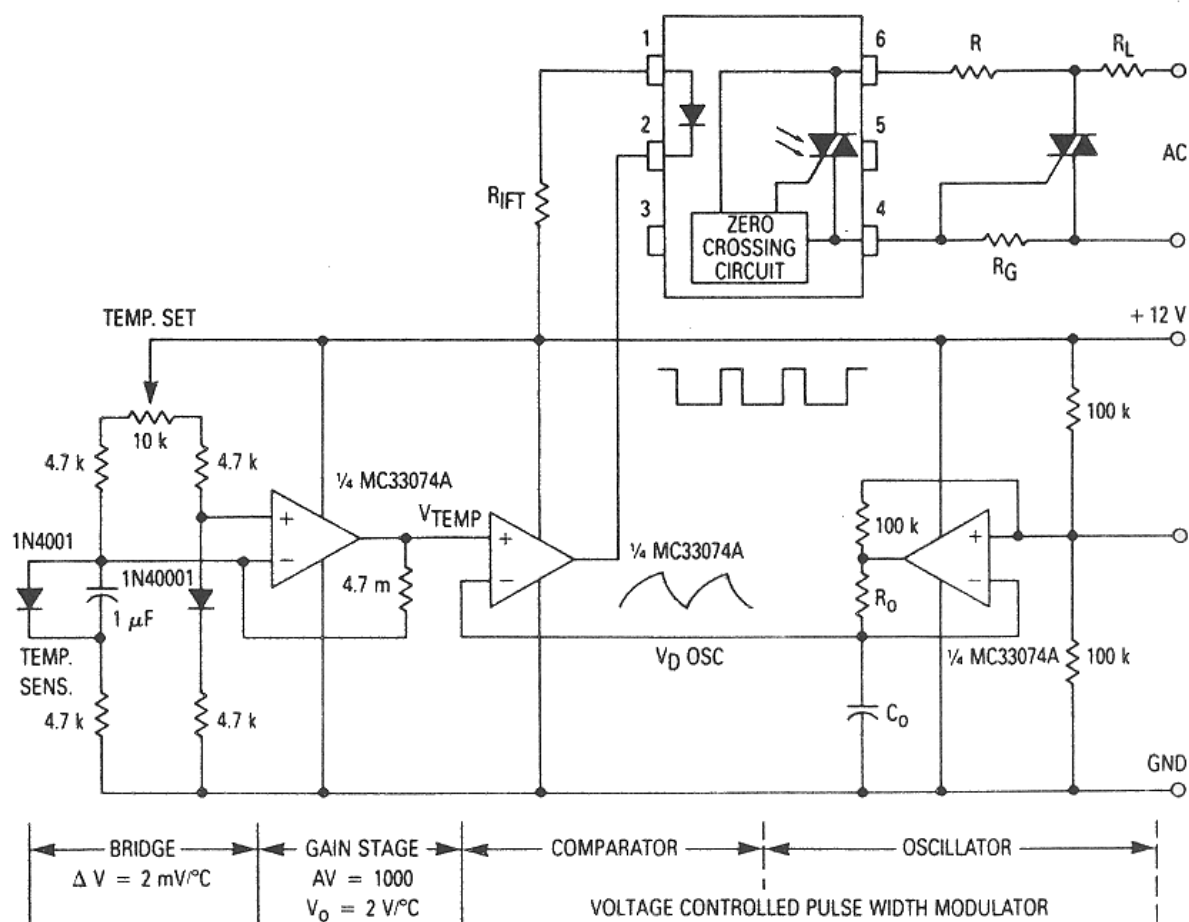


Figura 18. Control proporcional de temperatura.

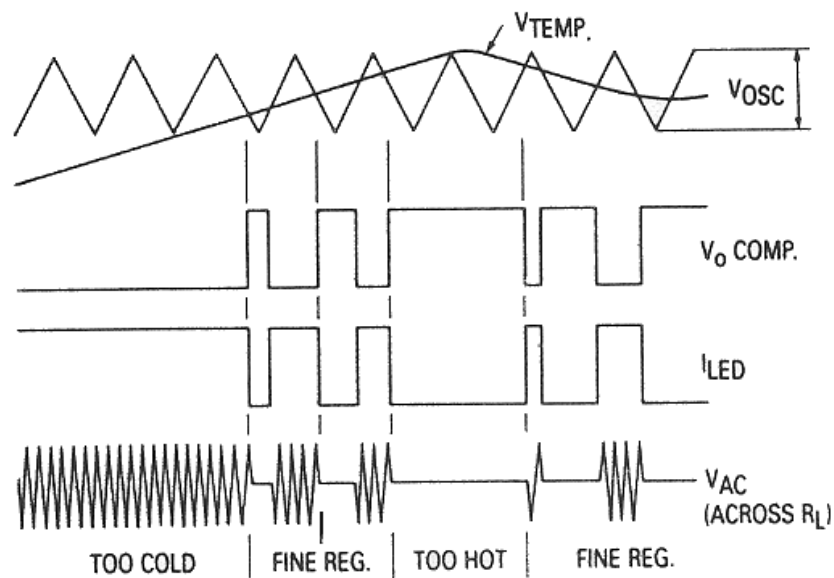


Figura 18. formas de onda de control de temperatura.