

# EL RELOJ

El microcontrolador Z8<sup>PLUS</sup> deriva su conteo de un circuito de reloj conectado a los pines XTAL1 y XTAL2. El circuito consiste en un oscilador, un filtro y un circuito divisor. La figura ilustra el circuito de reloj. La entrada del oscilador es XTAL1 y su salida es XTAL2. El reloj puede ser dirigido por un cristal, un oscilador cerámico, un circuito RC o una fuente externa de reloj.

Utilizando el oscilador RC el circuito puede ser dirigido por un oscilador externo que consiste en una resistencia y un capacitor. La figura nos muestra esta configuración. Este diseño se limita a 4 MHz.

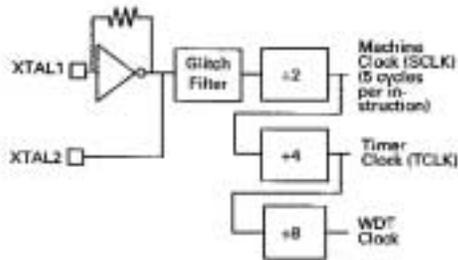


Fig. 6.1 Circuito de reloj

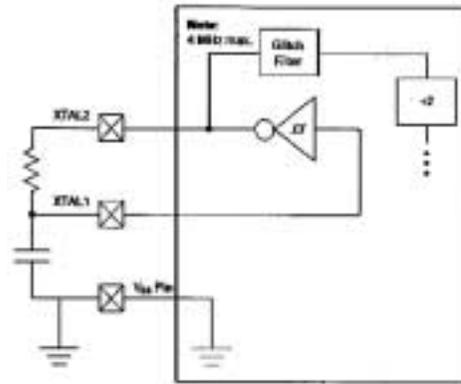


Fig. 6.2 Oscilador RC

## EL OSCILADOR

El microprocesador Z8<sup>PLUS</sup> usa un oscilador con una resistencia de retroalimentación. Las ventajas de este circuito son bajo costo, bajo nivel de potencia, estabilidad con respecto a  $V_{CC}$  y temperatura y baja impedancia.

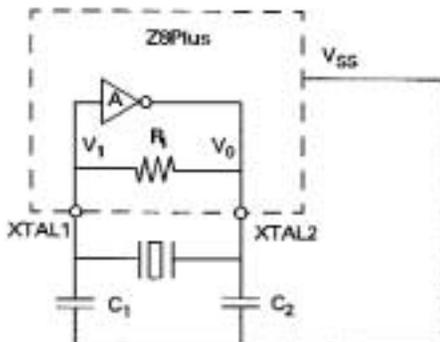


Fig. 6.3 Circuito interno

R1 es un componente resistivo que va de la salida a la entrada del amplificador. El propósito de esta retroalimentación es inclinar el amplificador en su región lineal y proporcionar una transición ascendente. El capacitor C2, combinado con la resistencia de salida del capacitor, proporciona un cambio de fase. También proporciona atenuación de armónicos. El capacitor C1, combinado con la resistencia del cristal, proporciona un cambio de fase adicional.

El tiempo de arranque puede ser afectado si C1 y C2 incrementan dramáticamente en tamaño. Si C1 y C2 incrementan, el tiempo de arranque incrementa hasta que el oscilador alcanza un punto en donde deja de funcionar.

## DISEÑO

Al colocar los elementos, el cristal y los capacitores, el espacio entre ellos deberá ser tan corto como sea posible para reducir la inductancia parásita y la resistencia. Los componentes deben de colocarse tan cerca como sea posible a los pines del oscilador. Las líneas de señal no deben ser paralelas a las entradas de reloj. En particular el circuito de entrada del cristal y la salida del sistema de reloj deben de estar lo más separadas posible. Las líneas de  $V_{CC}$  deben de estar separadas del sistema de entrada del circuito de reloj. La resistencia entre XTAL1 y XTAL2 debe ser más grande que  $10M\Omega$ .

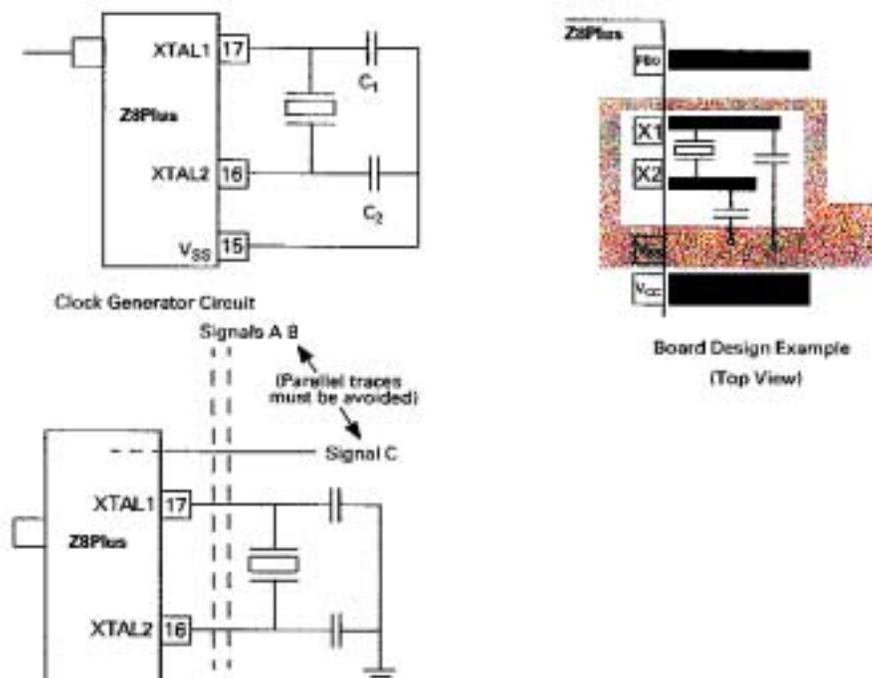


Fig. 6.4 Circuito generador de reloj

## CRISTALES Y RESONADORES

Los cristales y resonadores deben tener las siguientes características para asegurar una oscilación apropiada:

Crystal Cut	AT (crystal only)
Mode	Parallel, fundamental mode
Crystal capacitance	7 pF minimum
Load capacitance	10 pF min. 220 pF max. 15 typical
Resistance	100 $\Omega$ maximum

En la mayoría de los casos  $R_D$  es de 0 Ohms y  $R_F$  es infinita. Estas especificaciones son determinadas y especificadas por el fabricante.  $R_D$  puede ser ajustado para reducir el ruido.

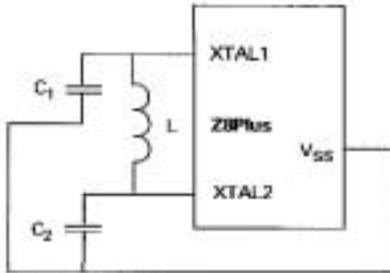


Fig. 6.5 Reloj LC

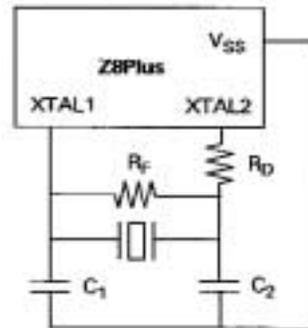


Fig. 6.6 Oscilador resonador con cristal cerámico

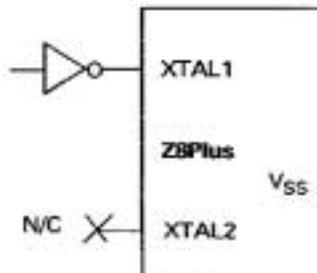


Fig. 6.7 Reloj externo

## OSCILADOR LC

El oscilador del Z8<sup>PLUS</sup> puede usar una red LC (figura 6.5) para generar un reloj de XTAL.

La frecuencia permanece estable sobre  $V_{cc}$  y la temperatura. La frecuencia de operación esta dada por la siguiente ecuación:

$$\text{Frecuencia} = 1/2\pi(LC_T)^{1/2}$$

Donde L es la inductancia total incluyendo la inductancia parásita. Y  $C_T$  es el total de capacitancia incluyendo la capacitancia parásita.

La capacitancia en serie se calcula usando la siguiente ecuación:

$$1/C_T = 1/C_1 + C_2$$

$$\text{Si } C_1 = C_2$$

$$1/C_T = 2/C_1$$

$$C_1 = 2C_T$$

Este es un ejemplo para calcular el valor de las capacitancias para una frecuencia de 5.83 MHz y una inductancia de 27 $\mu$ H:

$$5.83\text{MHz} = 1/2\pi(27\mu\text{H})C_T^{1/2}$$

$$C_T = 27.6\text{pF}$$

$$\text{Entonces: } C_1 = C_2 = 55.2\text{pF}$$