

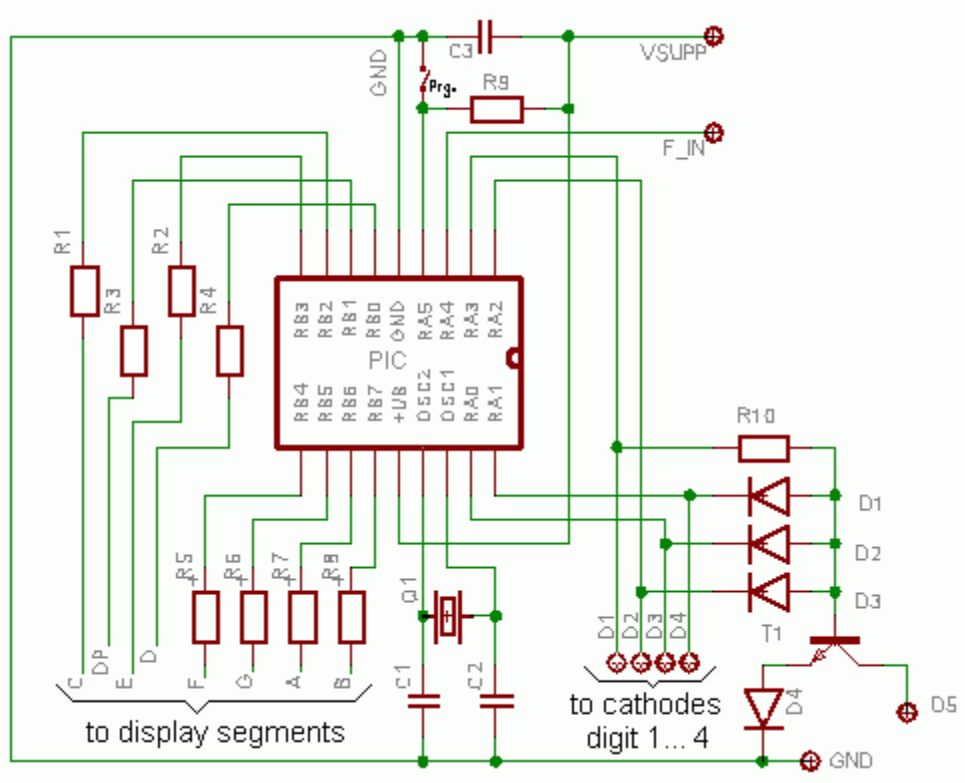
Frecuencímetro 1-50 MHz

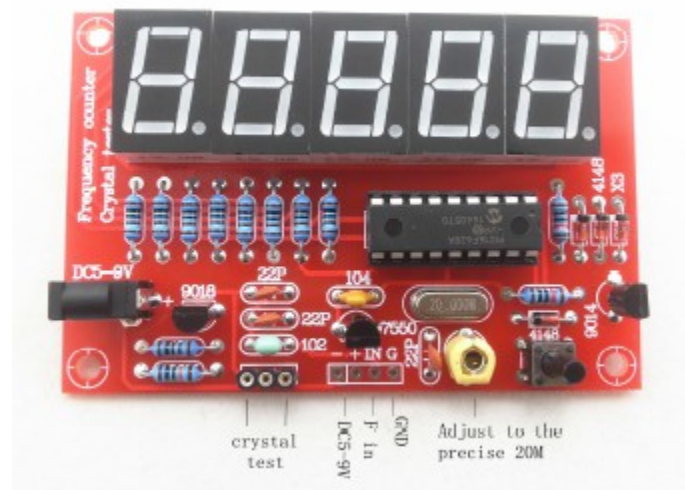
Traducción del manual por Jon, EA2SN, ea2sn@ure.es

Este documento describe los detalles de un pequeño frecuencímetro compuesto por un microprocesador PIC barato y cinco visualizadores a ledes de 7 segmentos. Las características principales del frecuencímetro son:

- rango de frecuencia: 1 Hz ... 50 MHz
- resolución: 5 dígitos (puede mostrar x.xxxx kHz, x.xxxx MHz, o xx.xxx MHz)
- conmutación automática del rango con diferentes tiempos de puerta
- posibilidad de añadir o sustraer un desplazamiento (*offset*) a la lectura (programable)
- muy pocos componentes: un PIC 16F628, 5 visualizadores a led de 7 segmentos, cristal de 20 MHz y unos pocos resistores
- posibilidad de configurar un modo de ahorro de energía que apaga el visualizador si la frecuencia no varía significativamente en un período de 15 segundos
- es posible utilizar como fuente de alimentación una toma USB de 5 V

Esquema:



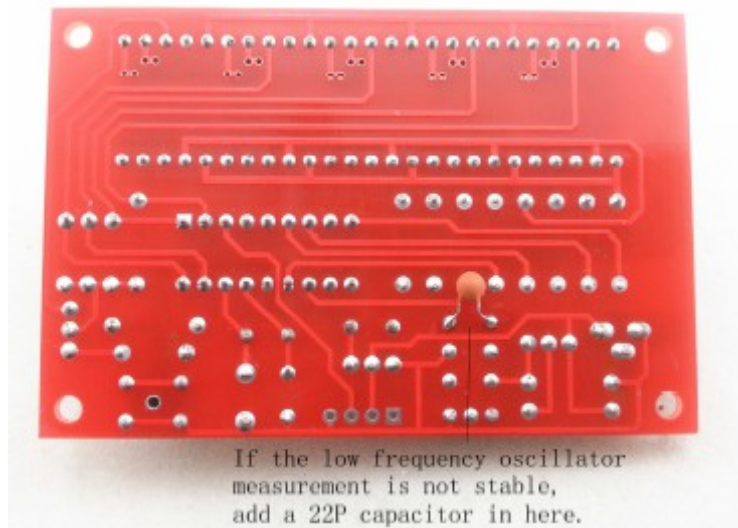


A la izquierda, ensayo de cristales: bornas exteriores.

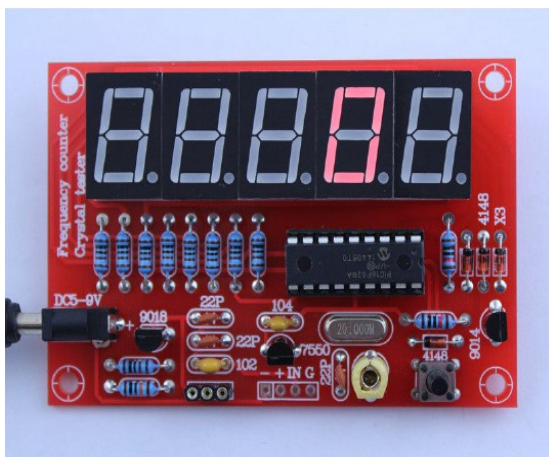
En el centro, conexiones: entrada de alimentación 5-9 Vcc (- / +), entrada de frecuencia y masa.

(N. del T.: Atención, tensión máxima de entrada en la entrada de frecuencia del contador de 5 V).

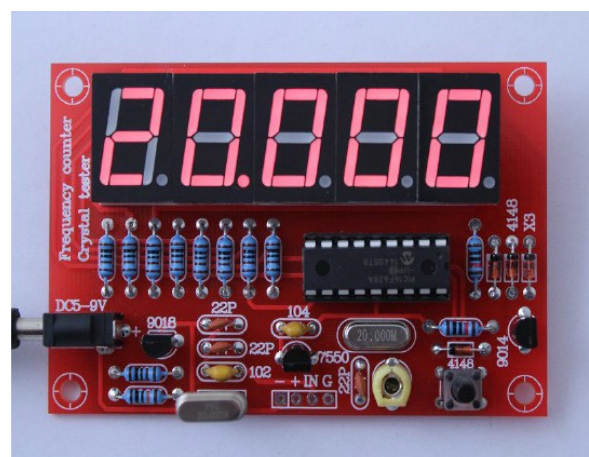
El trimmer amarillo a la derecha se usa para ajustar el oscilador exactamente a 20 MHz.



Si la medida del oscilador de cristales no es estable (¿a bajas frecuencias?), añada un condensador cerámico de 22 pF en esta posición.



Encendido, sin señal



Ensayo de un cristal del 20 MHz

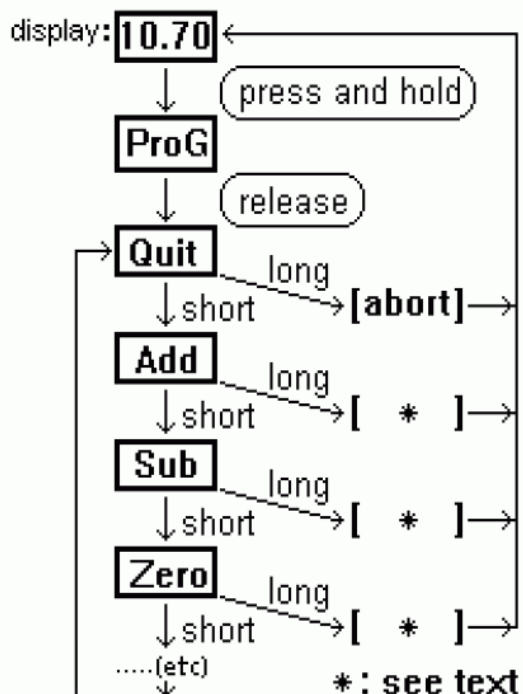
El rango del visualizador se ajusta automáticamente para proporcionar la mayor precisión disponible (con los 5 dígitos). El tiempo de puerta también se ajusta automáticamente, tal como recoge la tabla siguiente:

Rango de frecuencia	Visualizador	Tiempo de puerta	Punto decimal
0 ... 9.999 kHz	X.XXXX	1 s	intermitente (kHz)
10 ... 99.99 kHz	XX.XXX	½ s	intermitente (kHz)
100 ... 999.9 kHz	XXX.XX	¼ s	intermitente (kHz)
1 ... 9.999 MHz	X.XXXX	¼ s	fijo (MHz)
10 ... 50.00 MHz	XX.XXX	¼ s	fijo (MHz)

Sumando o restando un desplazamiento (*offset*)

Si quiere usar el frecuencímetro en un receptor o un transceptor de onda corta (de tipo superheterodino), quizá Vd. quiera añadir o sustraer un desplazamiento a la frecuencia medida. El desplazamiento suele ser el valor de la frecuencia intermedia dado que el frecuencímetro suele ir conectado al oscilador de frecuencia variable (OFV) del receptor. Para este propósito se ha preparado en el firmware un modo de programación (también llamado “*setup*”) para que sea posible incorporar este valor sin reprogramar ni tener que compilar el firmware del PIC.

El diagrama de flujo del programa se muestra a continuación, indicando cómo entrar en el modo de programación, cómo seleccionar un menú y cómo ejecutar la función asociada a cada opción.



Para entrar en el “modo de programación” pulse y mantenga pulsada (*press and hold*) el pulsador en el circuito impreso hasta que en el visualizador se lee “*ProG*”.

Suelte el pulsador (*release*). Está Vd. en el primer menú del modo de programación.

Para seleccionar el siguiente menú, pulse brevemente, menos de 1 segundo (*short*).

Para ejercer la función seleccionada, pulse por más de 1 segundo (*long*). Las funciones del menú, que se suceden con pulsaciones cortas, son las siguientes:

- Abandonar (“*Quit*”): termina la programación sin cambiar nada.
- Añadir desplazamiento (“*Add*”) : Guarda la frecuencia que se está midiendo de forma permanente, de tal forma que, posteriormente, ese valor se añadirá a las frecuencias medidas

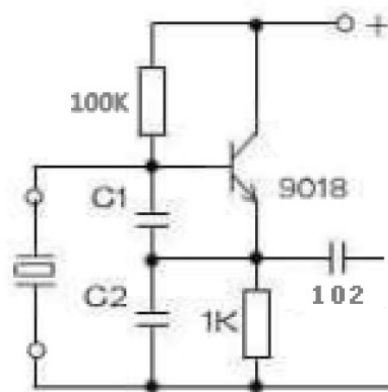
para mostrar en el visualizador. (N. del T.: se supone que esta medida se hace en el oscilador de frecuencia de batido OFB, que está ajustado a la frecuencia intermedia).

- Restar desplazamiento (“*Sub*”) : Guarda la frecuencia que se está midiendo de forma permanente, de tal forma que, posteriormente, ese valor se restará de las frecuencias medidas para mostrar en el visualizador.

- Anular desplazamiento ("*Zero*") : Pone la frecuencia de desplazamiento a cero, por lo que el visualizador mostrará directamente la frecuencia medida, sin desplazamiento alguno. El valor previamente programado se borrará definitivamente.
- Tabla de desplazamientos ("*Table*") : Permite seleccionar valores de desplazamientos previamente almacenados en la EEPROM del PIC durante su programación. Puede que los valores que Vd. encuentre sean diferentes de los aquí indicados. Según vaya revisando los desplazamientos, los valores numéricos aparecerán en el visualizador, como, por ejemplo, 455.0 (kHz), 4.1943 (MHz), 4.4336 (MHz), 10.700 (MHz). Para seleccionar el valor se ha de hacer una pulsación larga, que hará que el menú vuelva e indique "*Add*" o "*Subtract*" para añadir o restar el desplazamiento seleccionado, respectivamente.
- Auto-apagado ("*PSave*" / "*NoPSV*") : activa ("*Psave*") o desactiva ("*NoPSV*") el modo de ahorro de energía. En modo de ahorro, el visualizador se apaga después de 15 segundos si no ha habido cambios significativos en la frecuencia medida, pero vuelve a activarse si la frecuencia cambia unas decenas de Hz (probado en 3-4 MHz).

Esquema del comprobador de cristales:

Atención: ¡Tensión máxima de entrada al contador ≤ 5 V!



El comprobador permite comprobar cristales en el rango 1 – 50 MHz.