

Nº45: CONTADOR DE FRECUENCIA PIC

Joan Borniquel Ignacio, EA3-EIS, 25-06-08.
Sant Cugat del Vallés (Barcelona) ea3eis@hotmail.com

INTRODUCCION

Ha pasado más de un año y hago este reportaje pensando en una persona de las que dejan huella. Todo empezó en las reuniones habituales que tenemos casi todos los miércoles en el bar Apeadero donde charlamos e intercambiamos información de interés común entre OM's, en una de las ocasiones en que se hablaba de lo que se puede llegar a hacer con los microcontroladores, nuestro amigo Francisco Ortiz, EA3-RN me mostró el interés que sentía por los microcontroladores programables PIC's y también en llegar a formar parte del EA-QRP CLUB, así es que le pasé la información necesaria al respecto sobre el club y por mi parte, solicite al vocal de la tienda EA-QRP Manel Torras EA5-ADE, las plaquetas de CI y PIC's ya programados para el frecuencímetro digital y medidor L-C digital que forman parte del material disponible y que posteriormente, de manera muy eficaz me mandó. Pero desgraciadamente la vida nos depara situaciones no deseables, el amigo Pacho como le gustaba que le llamaran, murió el día 08-07-07 después de una larga enfermedad que soportaba de forma estoica y ejemplar, no pudiendo llevar a termino estos dos montajes. Por lo tanto quiero aprovechar la oportunidad, para dedicar un grato recuerdo hacia este radioaficionado, experimentador infatigable a pesar de su estado de salud y un gran amigo de todos, hasta siempre Pacho, sigues estando entre nosotros.

Después de la introducción de carácter personal, hacer constar que este frecuencímetro PIC tiene varios orígenes en el tiempo: Weeder Technologies bajo la forma de kit, EA3-GCY artículo publicado en la revista CQ Nº 211 y posteriormente dos trabajos publicados en el EA-QRP CLUB Nº 41 2003/2004, el primero a cargo de EA5-AU y el segundo EA5-CHQ y EA5-AMG, en este ultimo artículo se ha diseñado una placa de CI y la opción de suministro del PIC ya programado, mi consideración hacia todos ellos por su dedicación. Dadas las prestaciones de este contador de frecuencia y la posibilidad de disponer de estos elementos básicos, lo he llegado a utilizar de manera exitosa, en un generador de AF baja distorsión y en un VFO sintetizado HF multibanda.

CARACTERISTICAS

Las características más destacables de este contador de frecuencia PIC, son las siguientes:

Control	: por PIC programado 16FC84.
Presentación	: por display LCD 2x16 caracteres.
Alimentación	: exterior +12 V y 90 mA.

Entrada "A"

Margen de frec	: de 100 KHz a 52 MHz.
Mínima señal	: 0,6 Vpp (52 MHz).
Impedancia	: 1 Mg.

Entrada "B"

Margen de frec	: de 1 Hz a 10 MHz.
Mínima señal	: 0,6 Vpp.
Impedancia	: 1 Mg.

DESCRIPCION Y CONSTRUCCION

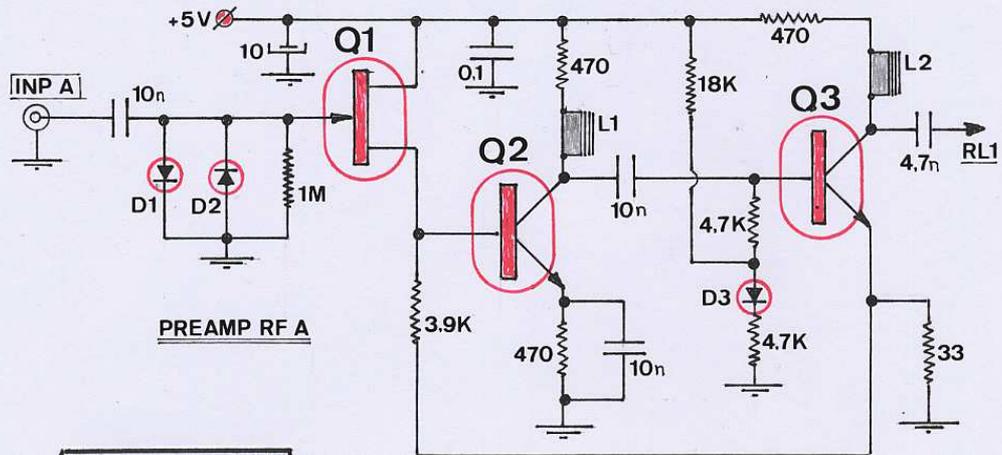
En la construcción de este contador de frecuencia PIC dedicada al amigo Pacho, he seguido alguna de las pautas utilizadas en otros trabajos realizados anteriormente. Para hacerle más versátil cave destacar, los dos preamplificadores de RF con entradas independientes A y B y salidas seleccionables, el resto de la circuiteria corresponde a la placa CI del microcontrolador PIC 16FC84 y el display digital LCD de 2x16 caracteres, decir que estos dos últimos elementos, simplifican bastante el montaje y lo hacen aplicable a nivel de conjunto, en otros trabajos tal y como ya se ha indicado anteriormente.

Empezando la descripción por el preamplificador de la entrada “A”, consta de una primera etapa adaptadora de impedancia Q1 (2N3819) FET N VHF, con entrada protegida por diodos de recorte D1 y D2 (1N4148) e impedancia de 1 Mg, salida por surtidor hacia Q2 y Q3 (BFY90) NPN UHF ambos acoplados en cascada, aportando una ganancia máxima total de 21,5 dB a 11 MHz y de 14 dB a 52 MHz, con una señal de entrada de 0,6 Vpp o 0 dBm, puede verse una tabla de ganancia en función de la frecuencia según las características de 0,1 a 52 MHz, junto al esquema eléctrico de dicho preamplificador de RF en la Figura N° 1. La alimentación, es a +5 V, regulados. El montaje se ha hecho en una plaqueta Repro circuit aparte, montada verticalmente en una aleta separadora de aluminio, ver la Figura N° 3.

El otro preamplificador entrada “B”, consta de dos etapas complementarias, la primera Q4 (2N3819) FET N con entrada protegida también por diodos contrapuestos para el recorte de la señal e impedancia de 1 Mg, la segunda Q5 (2N4403) PNP, esta disposición en acoplamiento directo aporta una ganancia de 12 dBm con señal de entrada de 0,6 Vpp o 0 dBm; el comportamiento en frecuencia es bastante plano, permitiendo el paso de señales de frecuencia muy baja según características de 1 Hz a 10 MHz. La alimentación, es a +5 V regulados. Para esquema eléctrico, ver la Figura N°1. El montaje también se ha hecho en una plaqueta del mismo tipo y dispuesta al otro lado de la misma aleta de aluminio, ver la Figura N°3.

Las respectivas salidas de señal A y B, se seleccionan mediante el relé RL1 adaptado en la placa del microprocesador y controlado dicho relé, desde un interruptor deslizante S1 situado en el panel frontal, de esta manera se acorta el conexionado de RF. La circuiteria restante del contador de frecuencia PIC es muy simple, consistiendo básicamente en U2 (74HC132) cuatro puertas NAND de lógica TTL las cuales, transforman las señales analógicas procedentes de los preamplificadores en digital y las distribuyen como señales de sincronismo y muestra de la señal útil digitalizada, hacia las patillas 1, 2 y 3 respectivamente del PIC U3 (16FC84) el cual, trabaja con una frecuencia de reloj de 4 MHz ajustable mediante el trimer de 20 pF; por las patillas de salida del PIC, se transfieren todos los datos ya procesados para ser presentados en la pantalla del display LCD, añadir que con la circuiteria SMD que incorpora, hace que estos visualizadores tengan un tamaño muy reducido y unas prestaciones muy estimables; un potenciómetro de ajuste de 10 K, permite regular el contraste de la pantalla. La alimentación general, es a +5 V regulados por U1 (78L05). La conexión de los circuitos integrados, se ha hecho mediante zócalos con contactos torneados. La interconexión entre la placa del contador y el display, es por conectores tipo poste y cable cinta plana. La sujeción de las distintas placas y componentes, se hace mediante separadores exagonales M3 x 7 m/m. Los conectores de señal de entrada, son del tipo BNC hembra. Todo el conjunto queda ubicado, en una caja de aluminio de color gris y dimensiones: 105x155x45 m/m. Para esquema eléctrico y detalles del montaje, ver las Figuras N°2 y N°3 respectivamente.

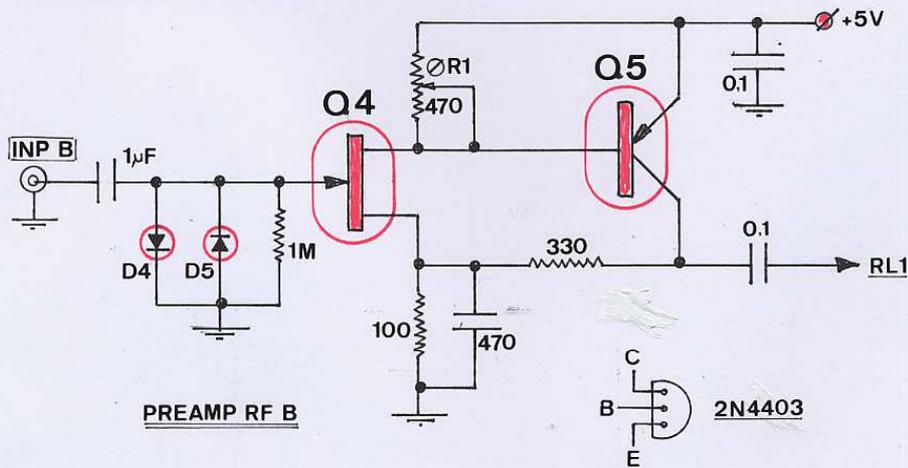
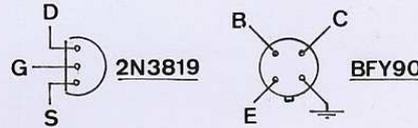
La puesta en marcha, solo requiere una vez verificadas las tensiones de alimentación de +5 V, de tres ajustes: el del potenciómetro R1 que establece la tensión drenador base de Q4 y Q5 que debe ser de 4,2 V, el potenciómetro de contraste de pantalla y la lectura de frecuencia, partiendo de una fuente conocida mediante el trimer de 20 pF. El resultado de este frecuencímetro, es bastante bueno y por lo tanto, recomiendo esta experiencia. Saludos de Joan, EA3-EIS.



PREAMP RF A

Respuesta preamp "A"	
Frec MHz	Salida dBm
52	+14,0
41	+15,5
31	+15,0
21	+19,0
11	+21,5
0,1	+17,0

Nota: La señal de ent es 0 dBm / 0,6 Vpp.



PREAMP RF B

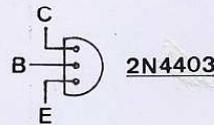


Figura N°1: Esquema eléctrico de los preamplificadores de RF "A" y "B".
Q1, Q4: transist 2N3819, FET N.
Q2, Q3: transist BFY90, NPN, UHF.
Q5: transistor 2N4403, PNP.
D1 a D5: diodos de señal, 1N4148.
L1, L2: inductancias de 10 uH.

CONTADOR DE FRECUENCIA PIC
PREAMPLIFICADORES DE RF "A" y "B"
 EA3-EIS, 25-06-08.

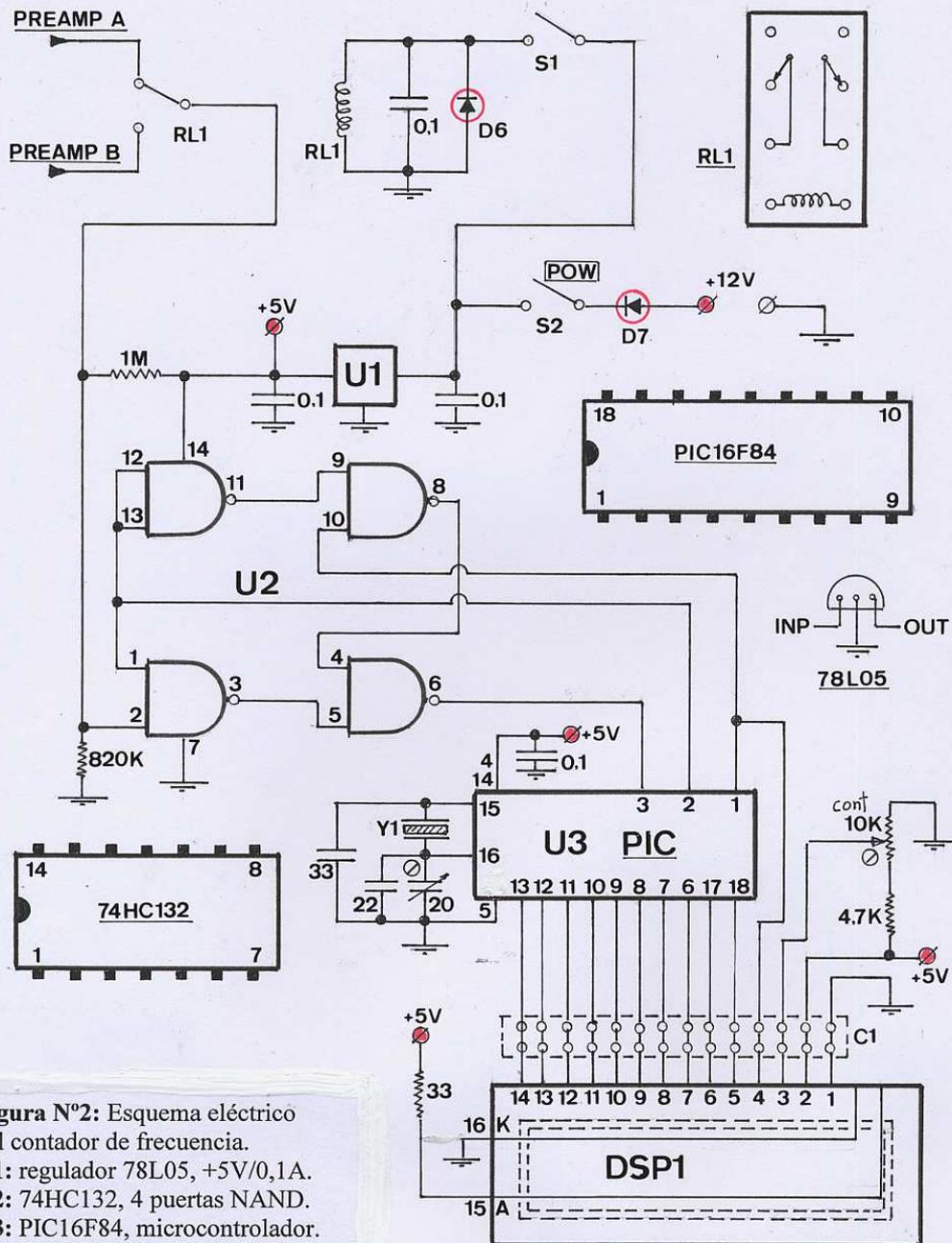


Figura N°2: Esquema eléctrico del contador de frecuencia.
 U1: regulador 78L05, +5V/0,1A.
 U2: 74HC132, 4 puertas NAND.
 U3: PIC16F84, microcontrolador.
 Y1: cristal cuarzo de 4 MHz.
 DSP1: PC16021, display LCD.
 RL1: relé 2 inversores, 12 V cc.
 D6: diodos de señal, 1N4148.
 D7: diodo de Si, 1N4004.
 S1, S2: interruptor deslizante.
 C1: con poste m/h, 3040/3090.

CONTADOR DE FRECUENCIA PIC
CONTADOR DE FRECUENCIA
 EA3-EIS, 25-06-08.



Figura N°3: Vistas interior y exterior del contador de frecuencia PIC. En la foto superior, vista interior con la tapa desmontada, a la izquierda el display LCD, con la interconexión mediante cinta plana y conectores poste m/h, hacia la placa del contador de frecuencia situada a la derecha; en esta misma foto en primer término, podemos ver los dos preamplificadores A y B, montados en una aleta separadora de aluminio. En la foto inferior, una vista del contador de frecuencia PIC ya operativo, presentando en el display la frecuencia máxima de 52 MHz y también, un listado con las características más destacables del contador de frecuencia, entradas A y B.