

Nº02: CAPACIMETRO

Joan Borniquel Ignacio, EA3-EIS, 30-03-95.
Sant Cugat del Vallés (Barcelona) ea3eis@hotmail.com

INTRODUCCION

Quien más quien menos, hemos pasado por la situación de no saber el valor de la capacidad de un condensador fijo o variable, por razón de no tener ninguna indicación o marca y también, por presentar un código de identificación desconocido; además estamos bastante acostumbrados, con las resistencias ohmicas por ejemplo, a poderlas comprobar en caso de duda con un tester y por que no, el poder hacerlo con los condensadores que también son habituales en nuestros montajes.

Pues bien el aparato que se presenta en este reportaje, quiere destacar no solamente por su solera sino también, por su sencillez. Este medidor de capacidad por reactancia capacitiva, fue descrito por F8-MI en la revista Radio-REF, posteriormente traducido por EA5-BS y EA5-GC y publicado en la revista URE, 03-75; también en el tomo 8 de Instrumentos de medida Sales Kit y por mi parte tuve la oportunidad, de poderlo montar según su publicación, en la revista Portaveu de la ARC Enero del 82, artículo de EA3-PI; en fin todo este historial, creo que es más que suficiente para resaltar, la popularidad y la utilidad de este rudimentario aparatito.

CARACTERISTICAS

Después de la introducción, las características más importantes de este Capacímetro, son las que se indican a continuación:

Cinco márgenes de medición	: (1) de 0 a 100 pF. : (2) de 0 a 1000 pF. : (3) de 0 a 10 nF. : (4) de 0 a 100 nF. : (5) de 0 a 1 uF.
Precisión de la lectura	: +/- 10 %.
Tipo de lectura	: analógica por instrumento c/m.
Alimentación	: exterior +12 V.
Dimensiones y peso	: 90x180x65 m/m y 1 Kg.

DESCRIPCION DEL CIRCUITO

El circuito es de una simplicidad extrema y a grandes rasgos, podríamos decir que la parte principal, consiste en un generador de onda cuadrada a cargo de un disparador de Schmitt y puerta NAND realimentados, este generador dispone de cinco frecuencias seleccionables por un selector de tipo manual que cambia las constantes de tiempo R-C de dicho circuito. Estas cinco frecuencias que entre ellas son múltiplos de 10, guardan relación con los cinco márgenes de medición.

El valor de la capacidad desconocida CX, se establece al intercalar un condensador entre la salida del generador de onda cuadrada y el circuito medidor de corriente de descarga de dicha capacidad bajo prueba. El circuito medidor de corriente de descarga, consiste en un rectificador de onda completa en puente y como indicador analógico, un instrumento de c/m con escala lineal de 1 mA que ejerce la función de carga.

Conviene remarcar, que la constante de tiempo del condensador CX bajo prueba y la resistencia en serie formada por el puente rectificador e instrumento de c/m, es en términos aproximados, una décima parte de la duración cíclica de la señal del generador de onda cuadrada y esto se cumple en cada margen de medición; de esta manera el condensador bajo ensayo, tiene tiempo más que suficiente, para proceder a cargarse y descargarse completamente; es por esta razón, que las frecuencias del generador y los márgenes de medición, guardan una cierta relación.

Frecuencias del generador

1400 KHz.
128 KHz.
12,8 KHz.
1280 Hz.
128 Hz.

Márgenes de medición

(1) de 0 a 100 pF.
(2) de 0 a 1000 pF.
(3) de 0 a 10 nF.
(4) de 0 a 100 nF.
(5) de 0 a 1 uF.

Añadir que para aumentar el nivel de señal y mejorar la respuesta en las lecturas más bajas de la escala de medición, se ha utilizado la disposición de rectificador puente y diodos de Germanio que en definitiva, no deja de ser una solución de compromiso dada la simplicidad del montaje.

Para una mayor claridad de todo lo que antecede, ver diagrama básico del Capacímetro, en la Figura N°1 y esquema eléctrico de principio, con todos los detalles y datos constructivos necesarios para el montaje, en la Figura N°2.

CONSTRUCCIÓN Y AJUSTE

La construcción es muy fácil, los componentes están dispuestos en una placa Repro-circuit en fibra de vidrio de 60x80 m/m, sujeta mediante separadores M3 m/m a un subpanel de Al de 70x70x1,5 m/m; el selector de márgenes de medición, es un conmutador rotativo de 2x5 posiciones y los condensadores, son todos de poliéster o stiroflex dado su buen comportamiento dieléctrico y tolerancia en cuanto a capacidad; las resistencias de ajuste, son potenciómetros de 1K; el CI va montado con zócalo para evitar su calentamiento al soldarlo y para facilitar su cambio en caso necesario; en un principio, dispuse dos bornes para conectar el condensador bajo prueba y luego, he añadido dos latiguillos con pinza resultando más práctico; el instrumento de c/m, es de 1 mA y medidas: 65x60 m/m; la alimentación, es a +12 V y un regulador interno de +6 V (7806); la caja utilizada, es del comercio marca Supertronic, tipo Unibloc y modelo SN3 en color gris. Ver detalles constructivos, en las Figuras N°3 y N°4.

La calibración del instrumento, se consigue insertando capacidades de un valor conocido y ajustando el potenciómetro de 1 K correspondiente para cada Margen de medición; indicar que estas capacidades, pueden corresponder al final o centro de cada escala, en este segundo caso, la precisión en la medida será mejor. Al medir una capacidad desconocida, hacerlo con el selector en la posición de mayor capacidad he ir bajando hasta obtener la lectura. Saludos de Joan, EA3-EIS.

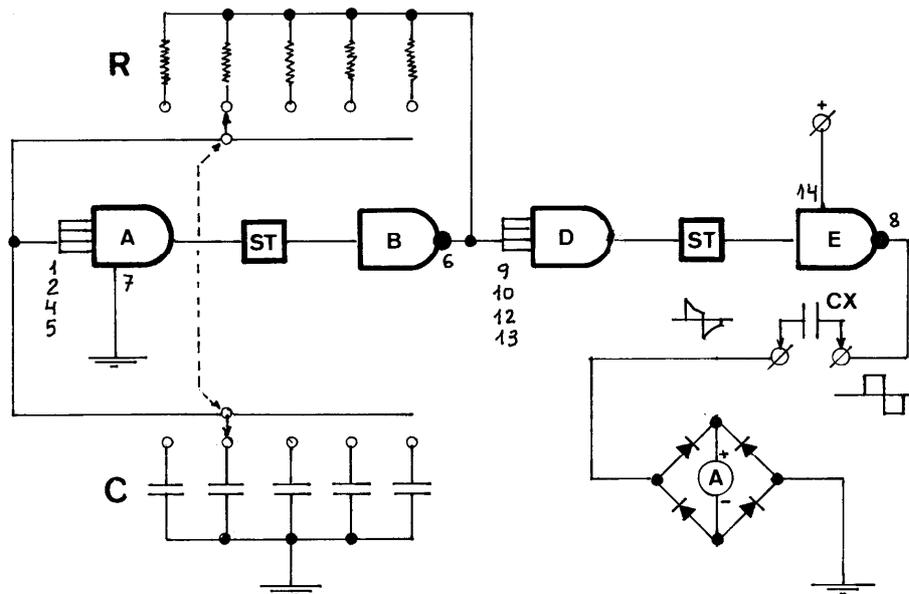


Figura N° 1: Diagrama básico del Capacímetro utilizando un circuito integrado (SN7413N), se trata de un doble disparador de Smichtt NAND de cuatro entradas en cada puerta, el cual en esta aplicación, actúa como un generador de onda cuadrada. En principio como descripción, tenemos dentro del propio CI, la puerta (A) con las cuatro entradas unidas, un disparador de Smichtt (ST), el inversor (B) y en conexión exterior, la realimentación positiva R-C cuya constante de tiempo variable por puntos, permite el disponer de cinco frecuencias o escalas de medición. El otro conjunto disparador (D-ST y E), asume la función de separador para que la capacidad (CX) bajo prueba, solamente afecte como reactancia capacitiva, dando paso a una mayor o menor corriente de naturaleza alternativa en función de su capacidad también mayor o menor, hacia el rectificador puente de onda completa e instrumento de cuadro móvil, dotado este de una escala lineal de 0 a 1 como elemento de medición. Esta es la base de funcionamiento, de este instrumento de construcción tan simple y de una gran utilidad.

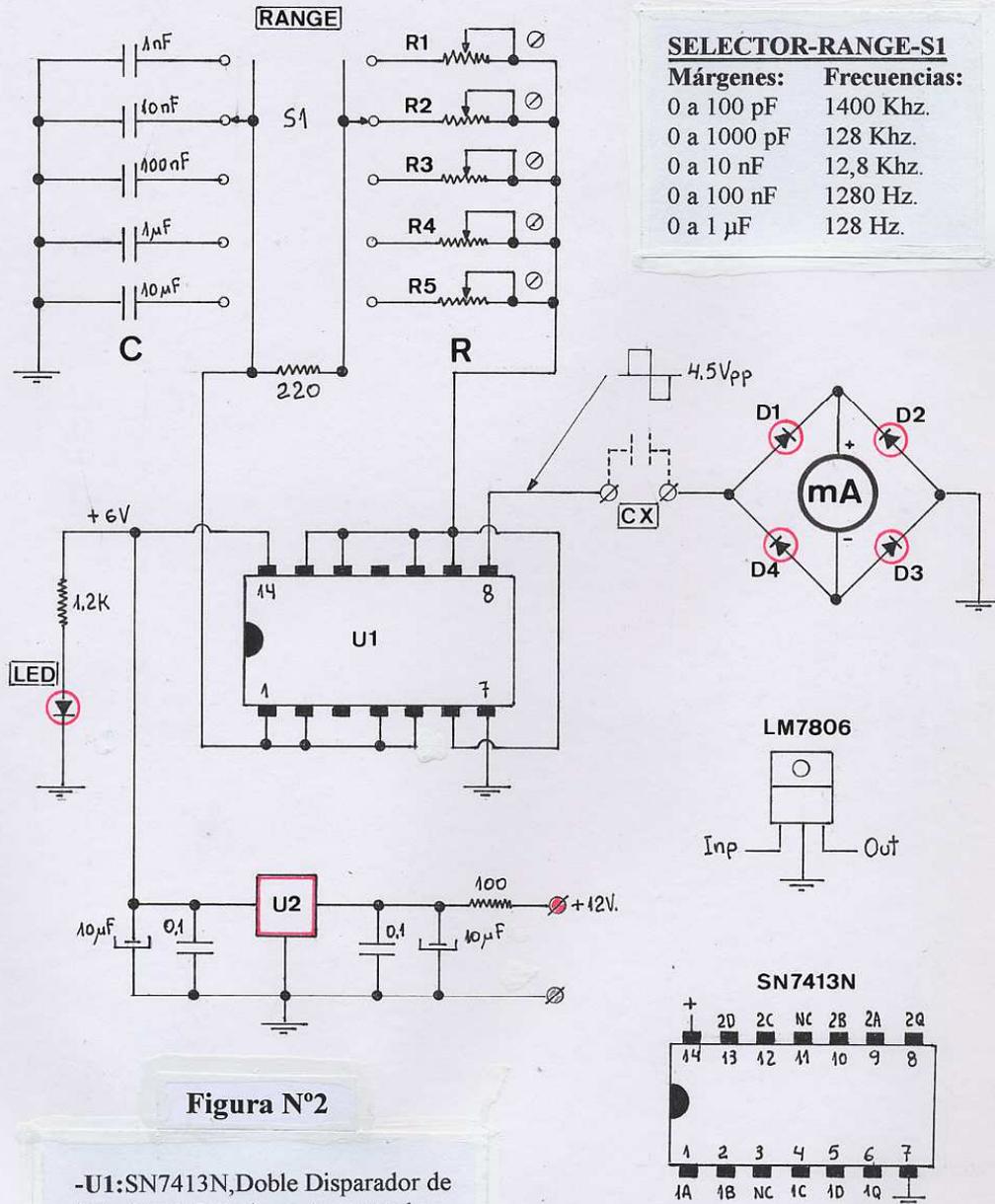


Figura N°2

- U1:SN7413N,Doble Disparador de Schmitt NAND de cuatro entradas.
- U2:LM7806,Reg.de tensión +6 V.
- R1 a R5:Pot. de ajuste de 1 K.
- D1 a D4:Diodos de Ge,OA85.
- mA:Instrumento c/m de 0 a 1 mA.
- CX:Bornes del Cond.bajo prueba.
- S1:Conmutador 2 x 5 posiciones.

**CAPACIMETRO
ESQUEMA ELECTRICO**

Modificado:EA3-EIS,30-03-95.



Figura N°3: Vista exterior del capacitmetro. De izquierda a derecha los bornes del condensador bajo prueba, el selector Range con cinco márgenes de medición y el instrumento de c/m con una única escala de 0 a 1 mA.

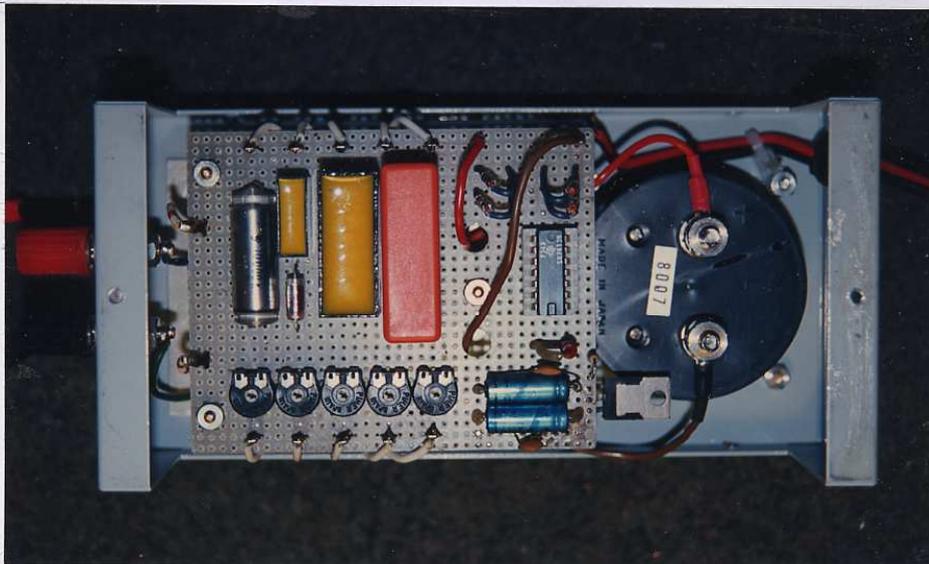


Figura N°4: Vista interior de capacitmetro. Disposición de la placa de componentes, con los potenciómetros de ajuste de 1 K, condensadores de poliéster y de stiroflex asumiendo ambos, la función R-C para obtener, los cinco márgenes de medición y las frecuencias en el generador de onda cuadrada. También el circuito integrado U1 con su zócalo, los cuatro diodos rectificadores del medidor de señal D1 a D4 y el regulador de tensión de +6 V U2.