

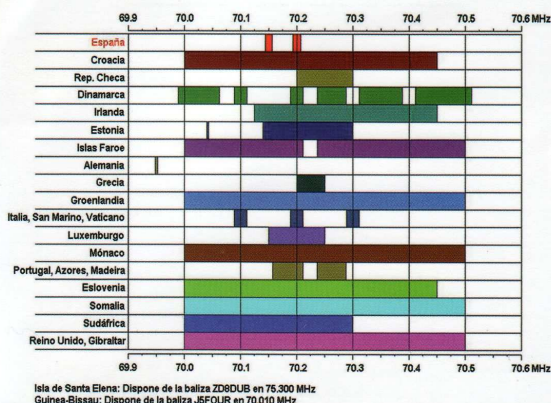


Radioaficionados

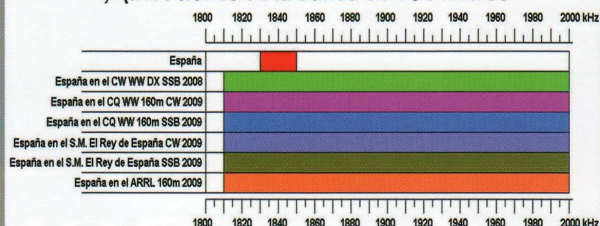
Unión de Radioaficionados Españoles - Diciembre 2008

Dos conquistas más de URE

Atribuciones de la banda de 70 MHz



Atribuciones de la banda de 160 metros



Antena colineal-coaxial para 144 ó 432 MHz



MEDIDOR DE INDUCTANCIAS.

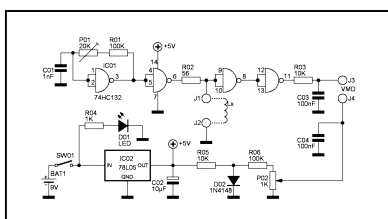
1.- INTRODUCCIÓN.

En los montajes que se realizan en el laboratorio del Radioaficionado, es muy frecuente el empleo de inductancias de distintos valores. Es posible el empleo de inductancias de fabricación comercial, en la que viene indicado su valor, pero en muchas ocasiones es necesario emplear inductancias de un valor determinado y con un tipo de construcción específico, que no es posible encontrar en los comercios de electrónica. Tal es el caso de bobinas para osciladores, grid dip meter, receptores, transformadores de frecuencia intermedia, filtros de banda, etc. En estos casos es necesario utilizar un medidor de inductancias (inductámetro) que nos permitirá conocer y ajustar el valor de una determinada inductancia para una aplicación concreta.

Los multímetros digitales, muy asequibles y muy corrientes en el laboratorio de radio, normalmente vienen dotados de varias escalas para la medida de capacidades, pero no para la medida de inductancias. Existen en el mercado inductámetros con unos precios no demasiado elevados, pero posiblemente el Radioaficionado preferirá construir su propio inductámetro, lo que es posible con pocos elementos y utilizando un multímetro digital como unidad indicadora.

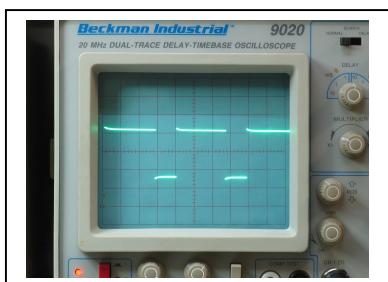
En el presente artículo se propone la construcción de un inductámetro, que conectado a un multímetro digital, nos permitirá conocer el valor de inductancias desde 1 microhenrio hasta 2 milihenrios. Cambiando el valor de dos componentes se puede obtener otra gama de medida, desde 100 microhenrios hasta 20 milihenrios, aproximadamente. Para la calibración es preciso utilizar inductancias de un valor conocido, que pueden ser de construcción comercial. La precisión de medida depende de la precisión de las inductancias de calibración, pero se puede estimar en el diez por ciento, lo cual es suficiente para el trabajo en el laboratorio de radio.

2.- DESCRIPCIÓN.



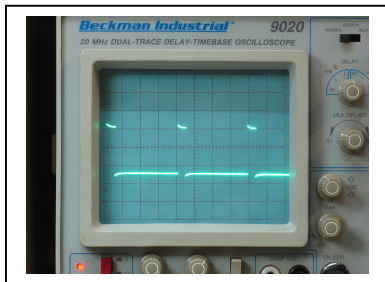
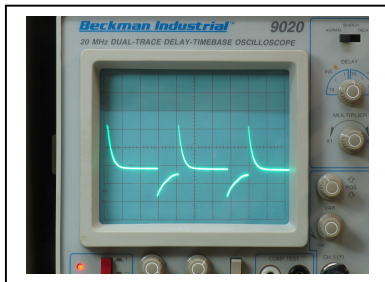
La figura número uno nos muestra el esquema del inductámetro, un circuito muy conocido que ha aparecido en diversas publicaciones y en el que se han realizado algunas modificaciones.

El inductámetro utiliza como elemento activo un circuito integrado del tipo 74HC132, formado por cuatro puertas NAND de dos entradas y que en este montaje están conectadas como simples inversores.



Las dos primeras puertas forman un oscilador que genera una onda cuadrada de una frecuencia aproximada de 15 kilohercios. Esta frecuencia viene determinada por la constante de tiempo fijada por le resistencia R01, el potenciómetro ajustable P01 y el condensador C01. Esta onda

cuadrada presente en la patilla número seis, se aplica a un circuito diferenciador formado por la resistencia R02 y la inductancia cuyo valor se está midiendo, conectada en los terminales J1 y J2. En los terminales tenemos unos picos de tensión cuyos tiempos de subida y bajada son proporcionales al valor

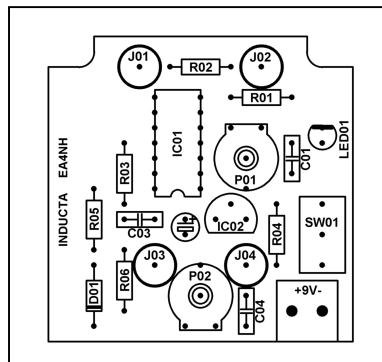
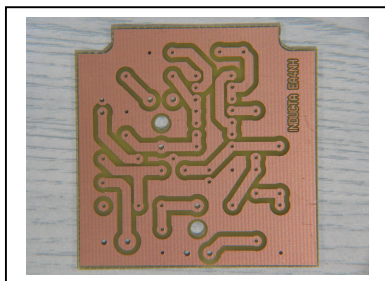
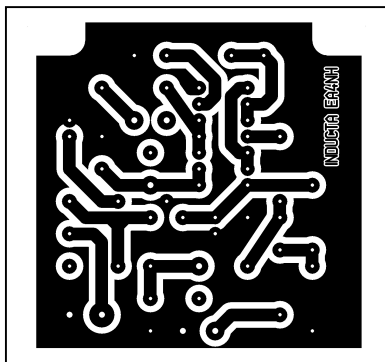


de la inductancia bajo medida. Estos picos pasan por las dos puertas siguientes con la consecuencia de que, en la salida de la segunda puerta tendremos unos pulsos con un ancho proporcional al valor de la inductancia, a mayor inductancia mayor el ancho de los pulsos. La resistencia R03 y el condensador C03 forman un integrador que proporciona una tensión continua proporcional al ancho de los pulsos y por tanto proporcional al valor de la inductancia. En este caso se obtiene una tensión de salida de 1 milivoltio por microhenrio.

La figura número dos nos muestra la onda cuadrada generada por el oscilador, en la figura número tres podemos ver esta onda una vez diferenciada por la resistencia R02 y la inductancia

de prueba, mientras que la figura número cuatro nos muestra los pulsos resultantes en la salida, patilla número once del circuito integrado IC01, antes de la integración por la resistencia R03 y el condensador C03.

3.- CONSTRUCCIÓN.



El circuito del inductámetro se puede montar sobre placa perforada, que se encuentra fácilmente en los comercios de electrónica, ya que las frecuencias utilizadas no son muy elevadas,

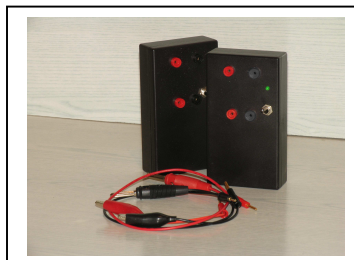
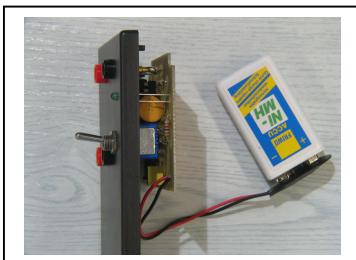
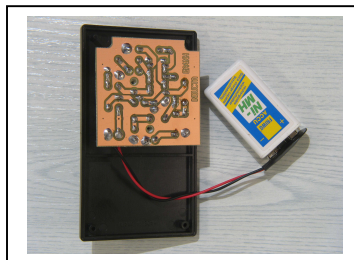
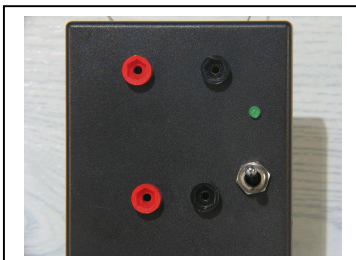
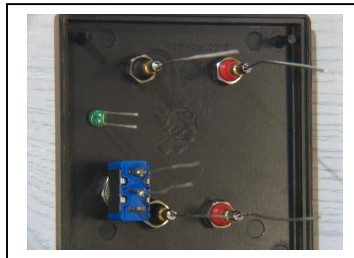
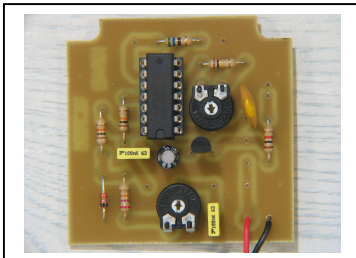
no obstante se puede utilizar un circuito impreso cuyo diseño se puede ver en la figura número cinco. Las dimensiones de esta placa son 51 mm x 51 mm. La figura número seis nos muestra la disposición de los componentes sobre la placa de circuito impreso, y en la figura número siete podemos ver una placa de circuito impreso preparada para el montaje. Se deben limar las esquinas superiores para la colocación en la caja,

como se verá más adelante.

Los componentes necesarios para la construcción del inductámetro son los siguientes.

BAT1	9V
C01	1nF
C02	10 μ F
C03	100nF
C04	100nF
D01	LED
D02	1N4148
IC01	74HC132
IC02	78L05
P01	50K
P02	1K
R01	100K
R02	56
R03	10K
R04	1K
R05	10K
R06	100K
SW01	1 $\times$ ON

Así mismo son necesarias cuatro hembrillas y cuatro clavijas miniatura, un conector para la pila de 9 voltios y una caja de plástico con un departamento para alojar la batería y cuyas dimensiones exteriores son 105 mm x 58 mm x 24 mm.



Procederemos al montaje y soldadura de los componentes sobre la placa de circuito impreso, comenzando por los elementos de menor tamaño, diodos, resistencias y siguiendo por los condensadores y el resto de los componentes. En la figura número ocho podemos ver la placa de circuito impreso con los componentes montados.

Utilizando como plantilla la disposición de los componentes, figura número seis, haremos unos taladros en la parte superior de la caja para

la colocación de las hembrillas J01, J02, J03, J04, diodo LED e interruptor de

encendido SW01, tal como se puede ver en las figuras número nueve y diez. En estos elementos soldaremos unos trozos de hilo desnudo para la fijación de la placa de circuito impreso, tal como se puede ver en las figuras número once y doce. Finalmente, la figura número trece nos muestra dos prototipos terminados así como los cables de prueba.

Con el inductámetro podemos medir inductancias desde un mínimo de un microhenrio hasta un máximo de 2 milihenrios. Para obtener otro margen de medida es necesario modificar los valores de los componentes C01 y R01, tal como se indica.

MARGEN DE MEDIDA	C01	R01
1μH – 2mH	1nF	100K
100μH – 20mH	10nF	47K

Dado el bajo coste de los materiales, se ha preferido montar un ejemplar para cada margen de medida, en lugar de disponer un conmutador para cambiar el valor de los componentes indicados.

4.- AJUSTE.



Para la calibración de los medidores necesitamos unas inductancias de valor conocido y que puedan ser contrastadas en otro aparato que de lecturas fiables. Para el primer margen de medida se han utilizado inductancias con valores de 10 microhenrios, mientras que para el segundo margen de medida se han

empleado inductancias con valores de 1 milihenrio, aunque se pueden utilizar otros valores previamente medidos en otro aparato.

Para efectuar el ajuste con comodidad será conveniente realizar unos taladros en la parte trasera de la caja que coincidan con la posición de los potenciómetros P01 y P02, por donde se

pueda introducir un pequeño destornillador.

Conectaremos un polímetro digital en las hembrillas J03 y J04 y daremos tensión a los dos aparatos. Colocaremos el voltímetro digital en la escala de

200 mV y juntaremos los dos cables conectados en las hembrillas J01 y J02. Ajustaremos el potenciómetro P02 para tener una lectura de cero voltios. Seguidamente conectaremos una inductancia de valor conocido y ajustaremos el potenciómetro P01 para obtener la lectura adecuada en el voltímetro. Repetiremos este procedimiento con inductancias de valores diversos para comprobar el funcionamiento del medidor.

Las figuras número catorce a dieciocho nos muestran la puesta a cero del medidor así como la medida de inductancias de diverso valor, 18 microhenrios, 470 microhenrios y 10 milihenrios con los dos prototipos. Como se puede observar, al utilizar el segundo medidor es necesario multiplicar por diez la lectura del polímetro digital.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se describe la construcción de un medidor de inductancias, que en unión de un polímetro digital nos permite la medida de inductancias de valores comprendidos entre un microhenrio y veinte milihenrios, aproximadamente.

El montaje descrito en el presente artículo no ha sido probado en grandes series y, por tanto, no se tiene certeza de que su funcionamiento sea 100% correcto. Solamente se describe la construcción y el funcionamiento del prototipo.

El autor no se hace responsable de posibles derechos de copia. La información para la realización de este montaje procede de diversas publicaciones, libros, revistas, etc., así como de los propios conocimientos del autor.

El autor no se hace responsable de posibles daños y/o perjuicios causados por la construcción y/o uso de este dispositivo, daños personales o muerte, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, lucro cesante, pérdida total o parcial de datos informáticos o cualquier tipo de daño que se pudiera derivar del montaje y/o uso de este dispositivo.

No se aconseja el uso de este dispositivo en aplicaciones críticas, como son control de maquinaria peligrosa, control de navegación o tráfico, maquinaria de mantenimiento de vida o sistemas cuyo mal funcionamiento pueda provocar causas o efectos anteriormente mencionados. Este dispositivo no es tolerante a fallos.

El autor declina cualquier responsabilidad, ni se hace responsable de no mencionar a los dueños de las posibles patentes que aquí se pudieran reflejar.

El dispositivo descrito en el presente artículo es un montaje experimental, cuyo propósito es el estudio de los diferentes aspectos de la Electrónica, por tanto, no está destinado a su utilización industrial ni para su explotación comercial en cualquiera de sus facetas.

El autor no efectúa ninguna actividad comercial relacionada con este u otros montajes publicados en esta u otras revistas o publicaciones de cualquier tipo.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen los textos, fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc correspondientes a cada artículo.

Aunque se ha intentado proporcionar todos los detalles necesarios para la realización del proyecto, es posible que algún aspecto no haya quedado suficientemente desarrollado. Como es natural, con mucho gusto el autor dará cumplida información sobre cualquier detalle no especificado, o cualquier punto en particular que no haya quedado completamente explicado. Buena suerte a todos.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado Postal 421
45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

Figura número uno.
Esquema general.

Figura número dos.
Señal del oscilador.

Figura número tres.
Señal diferenciada.

Figura número cuatro.
Señal recortada.

Figura número cinco.
Plantilla circuito impreso.

Figura número seis.
Disposición de componentes.

Figura número siete.
Placa de circuito impreso.

Figura número ocho.
Componentes montados.

Figura número nueve.
Hembrillas, LED, interruptor.

Figura número diez.
Hembrillas, LED, interruptor.

Figura número once.
Montaje del circuito.

Figura número doce.
Montaje del circuito.

Figura número trece.
Prototipos terminados.

Figura número catorce.
Puesta a cero.

Figura número quince.
Dieciocho microhenrios.

Figura número dieciséis.
Cuatrocientos setenta microhenrios.

Figura número diecisiete.

Cuatrocientos setenta microhenrios.

Figura número dieciocho.
Diez milihenrios.