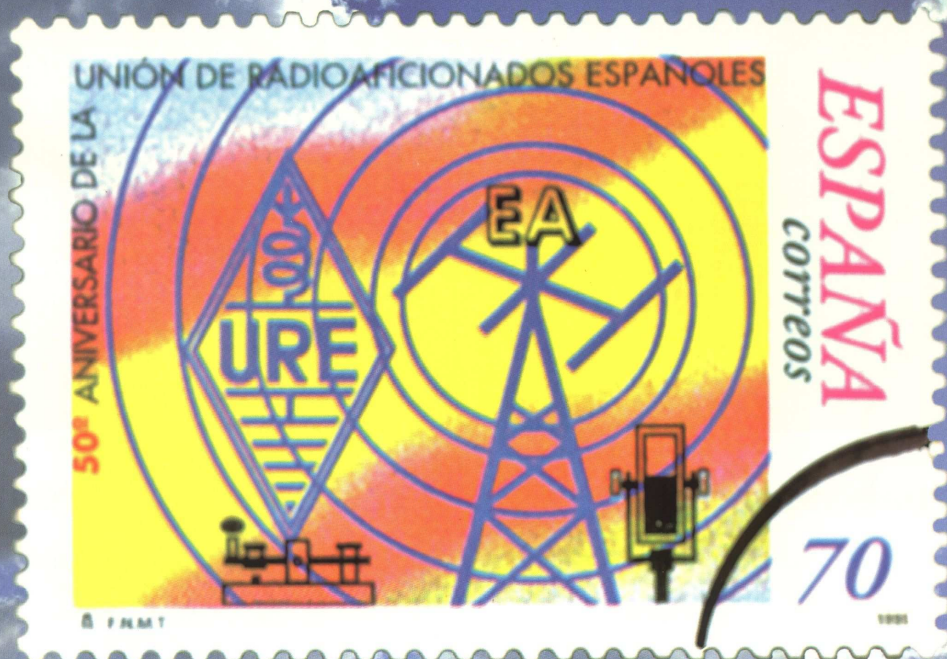




Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Abril 1999

El 16 de Abril...



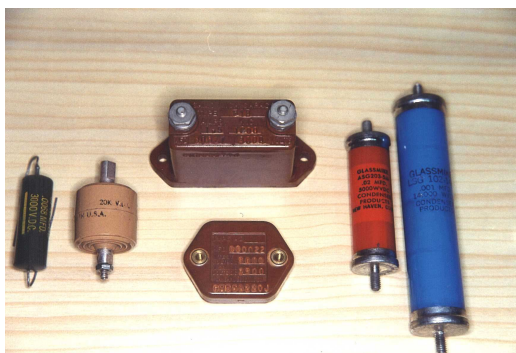
“En el aire”

CONDENSADOR DE A.T.

1.- INTRODUCCIÓN.

El radioaficionado que disfruta construyendo sus propios equipos se encuentra, en algunas ocasiones, con la dificultad de que un determinado elemento del equipo que está construyendo es de difícil localización, ya que se trata de un componente que se utiliza en una actividad muy concreta, posiblemente en el campo profesional, y por tanto no se encuentra normalmente en los comercios de electrónica.

Esta situación ocurre con los condensadores de alta tensión que se utilizan en los amplificadores de potencia que van equipados con válvulas. Hay determinados puntos en el circuito de estos amplificadores, donde es imperativo el uso de condensadores que soporten tensiones elevadas. Normalmente estos condensadores se construyen con dieléctrico de mica, que es un excelente aislante, suelen ir encapsulados herméticamente en un contenedor de plástico o cualquier otro material aislante, y para mejorar sus características, dicho contenedor puede ir relleno de un aceite especial. En otras ocasiones y para tensiones de trabajo muy elevadas, el dieléctrico puede ser de vidrio.



En la figura número uno se pueden ver varios ejemplares de estos tipos de condensadores. En la parte izquierda tenemos un condensador de 6,8 nanofaradios de capacidad y una tensión de 3.000 voltios. A su derecha se encuentra un condensador de 500 picofaradios y una tensión de 20.000 voltios. Mas a la derecha hay un condensador de 275 picofaradios y una

tensión de 3.000 voltios. Este condensador es de dieléctrico de mica en baño de aceite, tiene una caja con unos taladros laterales para ser fijada al chasis y los terminales de conexión están situados en la parte superior.

Delante del anterior hay un condensador de dieléctrico de mica con una capacidad de 22 picofaradios y una tensión de 2.500 voltios. Mas a la derecha se encuentra un condensador con dieléctrico de vidrio, de 20 nanofaradios y una tensión de 5.000 voltios y por último, otro condensador con dieléctrico de vidrio, de 1000 picofaradios y una tensión de 14.000 voltios.

Estos condensadores pueden tener distintos usos, entre otros, desacoplar la tensión de alimentación de un amplificador de potencia y también como condensador de paso entre la placa de la válvula y el circuito "PI" de salida. En la revista Radioaficionados y otras publicaciones han aparecido circuitos de amplificadores de potencia donde se puede estudiar la aplicación de estos condensadores.

Desafortunadamente, estos componentes no son fáciles de localizar, como ya se ha comentado. Es raro encontrarlos en los comercios de electrónica y muchas veces hay que acudir al desguace de otros equipos para poder disponer de ellos.

El presente artículo propone la construcción de condensadores de alta tensión utilizando materiales comunes, como puede ser la placa de circuito impreso sin grabar. Esta placa, como es sabido, está formada por una lámina de cobre adherida a una base de un compuesto de fibra de vidrio y un aglomerante. El grueso de la base es de 1,6 mm en la placa que se utiliza normalmente, aunque es posible encontrar gruesos entre menos de un milímetro y varios milímetros. La fibra de vidrio es un buen aislante, por lo que conviene perfectamente para el fin propuesto.

2.- DESCRIPCIÓN.

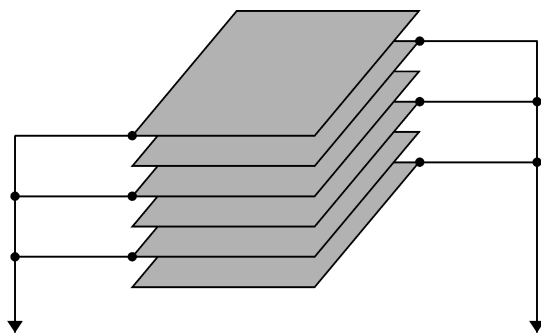


Fig. 3.- Esquema de un condensador.

Es conocido de todos que un condensador está formado por dos placas metálicas, llamadas armaduras, separadas por una lámina aislante, llamada dieléctrico. La capacidad es directamente proporcional a la superficie de las placas e inversamente proporcional a su separación. La naturaleza del dieléctrico también influye en la capacidad y en la tensión máxima que

puede soportar el condensador sin que salte el arco entre sus armaduras. Esto se define como la constante dieléctrica.

Como ejemplo decir que si el dieléctrico es de mica, la capacidad es aproximadamente 5 – 6 veces mayor que si es aire, y la tensión de ruptura queda multiplicada aproximadamente en la misma cantidad, para la misma distancia entre las armaduras. En cualquier tratado de electrónica se describe el funcionamiento de un condensador, por lo que no insistiremos en este tema.

Para conseguir una alta capacidad con tamaño reducido, se apilan una serie de placas separadas por las correspondientes placas aislantes y se conectan entre sí alternadamente, por un lado las placas pares y por otro las impares. La figura número dos muestra el esquema de un condensador según este principio.

Como ya se ha indicado, la placa de circuito impreso con base de fibra de vidrio conviene perfectamente al fin propuesto, ya que por un lado tenemos una lámina de cobre que hará la función de armadura y por otro lado tenemos una placa aislante con base de fibra de vidrio que tomará las funciones de dieléctrico.

Con una separación entre armaduras de 1,6 milímetros, que es el grueso de la placa, es posible esperar tensiones de ruptura del orden de 7.000 voltios o

superiores, valor mas que suficiente para la mayoría de los equipos de radioaficionado.

3.- CONSTRUCCIÓN

Se propone la construcción de un condensador de 1.000 picofaradios de capacidad, apto para ser empleado en un amplificador de potencia de H.F. como condensador de desacoplo del choque de alimentación de la válvula de potencia o como condensador de paso entre la placa de la válvula y el circuito "PI" de salida.

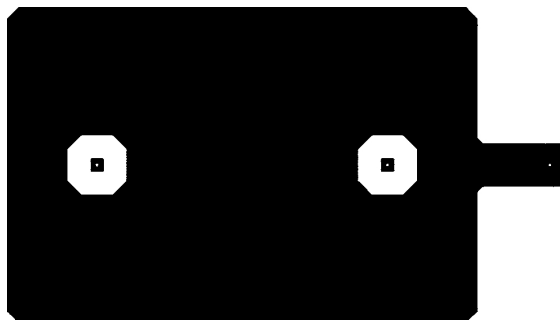


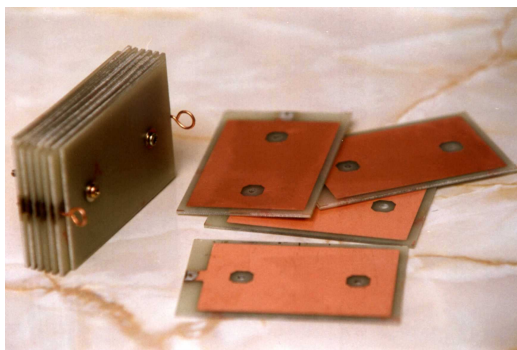
Fig3. Plantilla de grabado de placas.

Para su construcción utilizaremos doce placas de circuito impreso con unas dimensiones de 82 milímetros de largo por 53 milímetros de ancho. Estas placas irán grabadas según la plantilla de la figura número tres. Para el grabado utilizaremos cualquiera de los procedimientos habituales, emulsión negativa o positiva. Todo el proceso de grabado de placas de

circuito impreso quedó tratado en el artículo publicado en la revista Radioaficionados del mes de Octubre de 1997 y en otros subsiguientes.

Como la superficie a grabar tiene una forma muy regular, es posible también proceder al grabado utilizando papel adhesivo, rotulador, laca de uñas, etc. para proteger la placa de cobre. La forma no es crítica, por lo que cualquier procedimiento, por rudimentario que sea, dará resultados satisfactorios.

Cada placa tiene dos taladros con un diámetro de 3,5 milímetros por donde pasarán los tornillos de sujeción y un taladro de 1,5 milímetros para efectuar la soldadura. Así mismo necesitaremos dos placas sin cobre con unas dimensiones de 76 milímetros de largo por 53 milímetros de ancho, que irán colocadas a cada lado del conjunto de placas para su sujeción.



Una vez grabadas y taladradas las placas, se unirán con dos tornillos de 1/8 y una longitud de 25 milímetros. Las placas se colocarán alternadas, las placas pares en una dirección y las impares en la opuesta. En cada lado colocaremos una placa sin cobre y unas arandelas. Finalmente sujetaremos el conjunto con las correspondientes tuercas.

Uniremos las placas pares e impares introduciendo un hilo de cobre desnudo por los orificios de cada lado y con un soldador de bastante potencia

soldaremos las placas a dichos hilos. En la figura número cuatro se pueden ver varias placas grabadas y una unidad terminada.

Una vez completado el montaje procederemos a medir la capacidad, si se dispone de un capacímetro. En el prototipo se midió una capacidad de 1.078 picofaradios y se sometió durante mas de una hora a una tensión cercana a los 4.000 voltios sin ningún arco entre sus placas.

4.- RESUMEN.

Con el sistema propuesto, es posible construir condensadores de alta tensión de trabajo, para su utilización en amplificadores de potencia. Variando el tamaño y número de las placas se pueden conseguir otros valores de capacidad. Si se necesita mayor tensión de trabajo es posible introducir entre cada placa grabada, otra sin grabar, o bien utilizar placa de circuito impreso de un grueso mayor, con lo que la separación entre placas aumenta. Al aumentar la separación entre las placas, la capacidad disminuye, por lo que será necesario disponer mayor número de placas para obtener la misma capacidad. También es necesario dejar suficiente espacio libre de cobre alrededor de los tornillos de sujeción, para evitar que salte el arco entre placas a través de los mismos.

Con las anteriores indicaciones será posible construir casi cualquier tipo de condensador de alta tensión, por lo que será posible abordar casi cualquier proyecto.

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 cómo 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, perdida 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, cómo 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 todos los textos, así como las fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc.

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 421, 45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

FIGURA NÚMERO UNO.
VARIOS CONDENSADORES DE A.T.

FIGURA NÚMERO DOS.
ESQUEMA DE UN CONDENSADOR.

FIGURA NÚMERO TRES.
PLANTILLA DE GRABADO DE PLACAS.

FIGURA NÚMERO CUATRO.
PLACAS GRABADAS Y UNIDAD TERMINADA.