

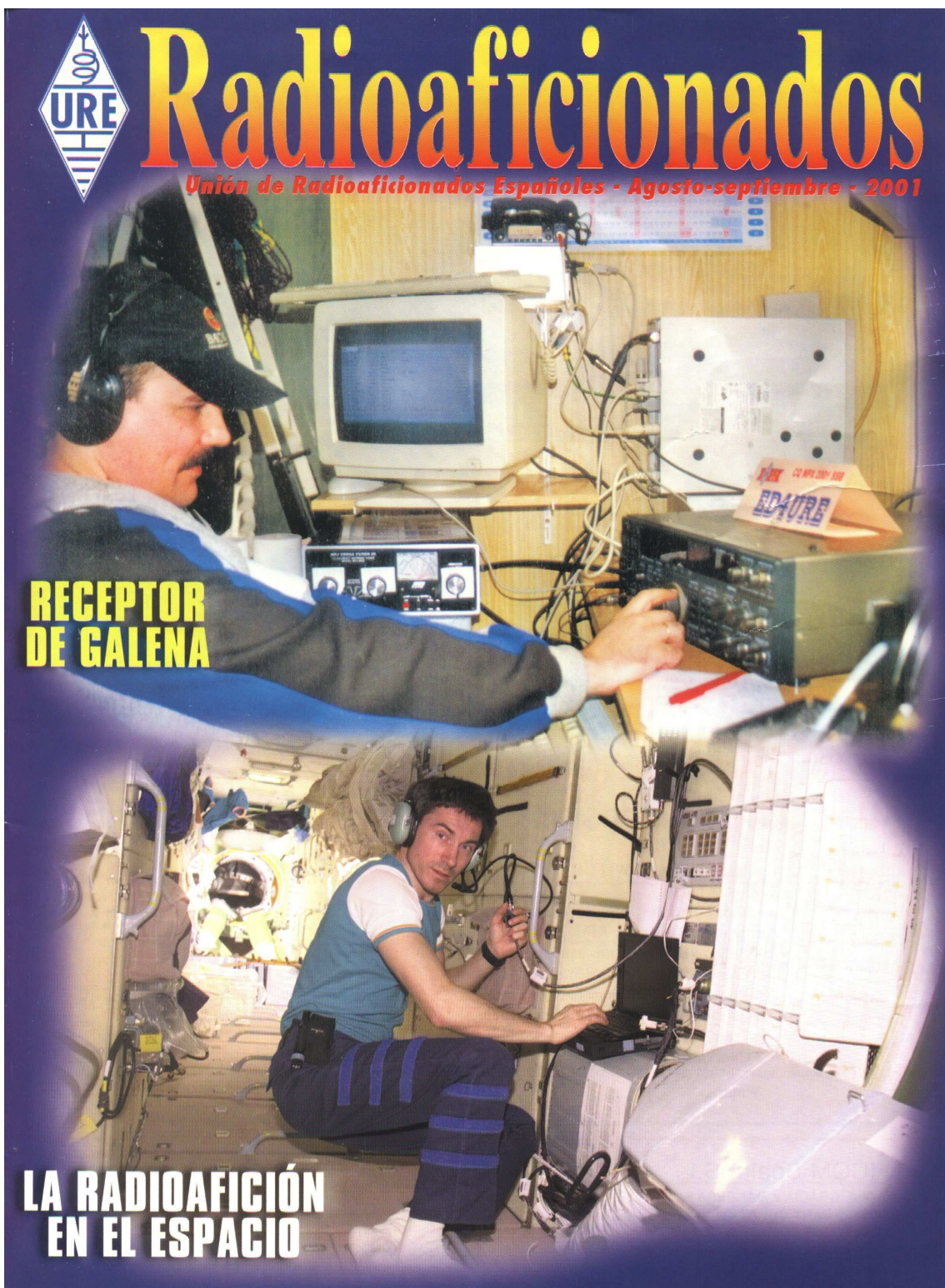


Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Agosto-septiembre - 2001

**RECEPTOR
DE GALENA**

**LA RADIOAFICIÓN
EN EL ESPACIO**



RECEPTOR DE GALENA (I).

1.- INTRODUCCIÓN.

Los primitivos receptores de radio, cuando no se había generalizado el uso de las válvulas de vacío, utilizaban un cristal de galena para rectificar las ondas de radio y extraer de ellas la modulación. Sobre este cristal de galena se colocaba la punta de un fino hilo de acero y había que ir tanteando hasta encontrar la posición más sensible.

Hablar de receptores de galena en esta época de microprocesadores, internet y satélites puede parecer “obsoleto”. No obstante, no está de más de vez en cuando, recordar los orígenes de la Radio.

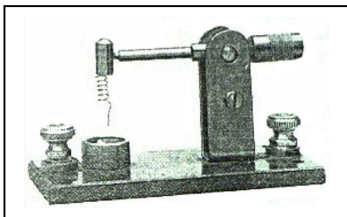
Se dice que en la vida, para una total realización personal, hay que tener un hijo, plantar un árbol y escribir un libro. El Radioaficionado que se precie de serlo, debe tener un hijo, plantar un árbol, escribir un libro y construir una radio de galena. De esta manera se podrá presumir de ser un verdadero amante de la Radio. Yo, por mi parte, tengo dos hijos (y un nieto), y he escrito varios artículos en esta revista, por lo que lo de escribir un libro también lo tengo superado. En cuanto a lo de plantar un árbol, debo confesar que la jardinería no entra dentro de mis aficiones, pero para compensar, mi querida esposa es una gran amante de las plantas y en alguna ocasión he tenido que ayudarla en alguna de estas tareas de jardinería, por lo que se puede decir que soy jardinero “consorte”. Por último, debo decir que en mi juventud construí diversos aparatos de galena, por lo que me parece que está fuera de toda duda mi condición de Radioaficionado.

En el presente artículo, veremos cómo construir una radio de galena para la banda de Onda Media, utilizando componentes actuales, ya que será difícil para el lector encontrar el original detector de galena. Así pues, sustituiremos el citado detector por un diodo de germanio, mucho más fácil de conseguir.

2.- DESCRIPCIÓN.



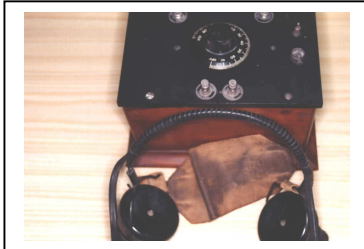
Como ya se ha indicado, los primitivos receptores utilizaban un cristal de galena en el circuito detector. Este mineral es un sulfuro de plomo y se presenta en la naturaleza en forma de cristales de forma cúbica. En la figura número uno tenemos un cristal de galena. Este cristal se colocaba en una pequeña cazoleta y sobre él se apoyaba una punta de acero muy fina, buscando la posición más sensible. En la figura número dos se puede ver el primitivo detector de galena.



En los receptores de galena no existe ningún dispositivo amplificador, por lo que la potencia de audio generada es insuficiente para mover un altavoz, debiendo utilizarse auriculares para la audición. Estos auriculares

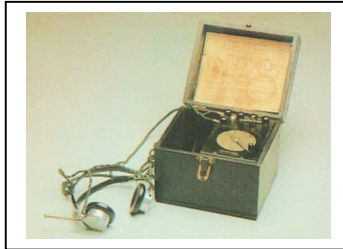


deben ser de alta impedancia, digamos cuatro mil ohmios, no siendo posible utilizar los pequeños auriculares que se usan en la actualidad con los aparatos de radio a transistores, pues su impedancia es muy baja, del orden de cuatro ohmios. También es posible utilizar auriculares de cristal, que a veces se encuentran en las tiendas de electrónica. En la figura número tres tenemos unos

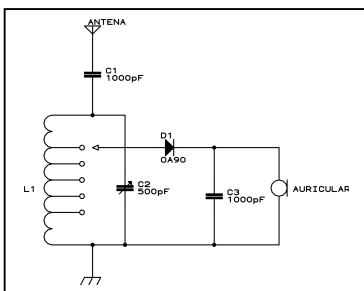


auriculares dinámicos de alta impedancia.

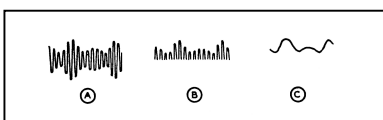
Los antiguos receptores de galena eran de diversas formas y tamaños. En las figuras cuatro, cinco, seis y siete tenemos varios ejemplos de receptores de galena de diversas formas y tamaños, pero siempre utilizando auriculares para la escucha.



El receptor cuya construcción se propone en el presente artículo es un montaje experimental. El constructor podrá introducir cuantas variaciones estime conveniente en la disposición de los componentes, siempre manteniendo las conexiones lo más cortas posible. En la figura número ocho tenemos el esquema del receptor. Las señales captadas por la antena son aplicadas a través del condensador C1 al circuito sintonizado formado por la bobina L1 y el condensador variable C2. Este circuito sintonizado selecciona la señal que queremos recibir de entre todas las presentes en la antena. La bobina L1 tiene una serie de tomas a una de las cuales va conectado el diodo detector D1. La toma más adecuada se establecerá



experimentalmente.



La señal de radiofrecuencia presente en la toma de L1, se aplica al ánodo del diodo D1. En el cátodo de este diodo aparece la señal rectificada, que posteriormente es filtrada por el condensador

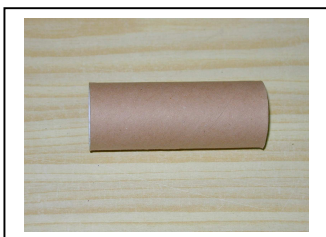
C3. La señal de audio presente en este condensador se aplica a los auriculares que convierten las variaciones de tensión en sonidos. El proceso de la detección queda ilustrado por la figura número nueve. En "A" podemos ver la portadora de radiofrecuencia modulada en amplitud por la señal de

audiofrecuencia. En “B” tenemos la señal de radiofrecuencia rectificada después de pasar por el diodo detector. Por último, en “B” tenemos la señal de audio que se aplica a los auriculares.

3.- CONSTRUCCIÓN

Para la construcción del receptor de galena experimental, utilizaremos diversos componentes de fácil adquisición. Un componente que es preciso construir es la bobina de sintonía, L1, ya que este elemento no se encuentra en los comercios de electrónica.

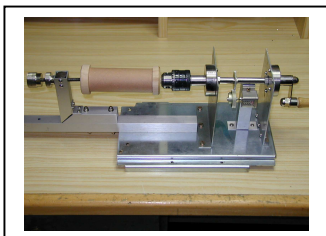
3.1.- BOBINA DE SINTONÍA.



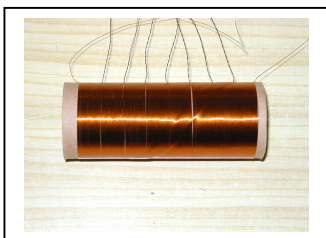
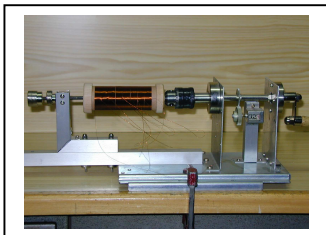
Esta bobina se construye con un tubo de material aislante sobre el que bobinaremos un cierto número de espiras de hilo de cobre esmaltado. Para el prototipo se ha utilizado un tubo de cartón procedente de un rollo de papel, con un diámetro aproximado de treinta y cinco milímetros y una longitud de unos



noventa y cinco milímetros. En la figura número diez tenemos el tubo utilizado.



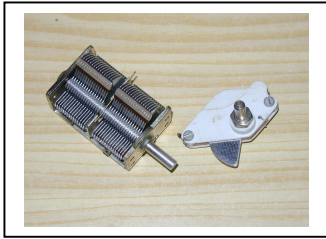
Como el tubo de cartón es algo endeble, se han hecho dos tapones de madera que encajan en los extremos del tubo para darle firmeza y permitir su sujeción en la bobinadora con la que realizaremos el bobinado, ya que hacerlo a mano puede resultar bastante tedioso. En la figura número once tenemos el tubo de cartón con los dos tapones de madera, uno de los cuales tiene un espárrago para poderlo fijar a la bobinadora. En la figura número doce se puede ver la bobinadora de fabricación casera con el tubo de cartón preparado para efectuar el bobinado.



Para el bobinado de L1 utilizaremos hilo de cobre esmaltado de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de diámetro. Daremos unas cuatrocientas espiras y realizaremos una toma cada cincuenta espiras. En la figura número trece podemos ver la bobina durante el bobinado con las tomas indicadas. Una vez devanadas las cuatrocientas espiras, rociaremos la bobina con un barniz para dar firmeza al bobinado y sujetar bien las espiras. Se ha utilizado un barniz transparente que viene en un “spray” y que se encuentra en los comercios de electrónica. Este barniz se utiliza para barnizar circuitos impresos y en general circuitos electrónicos. En la figura número catorce

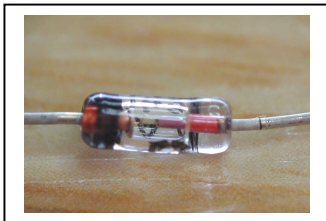
tenemos la bobina terminada y barnizada.

3.2.- CONDENSADOR VARIABLE.



Para el condensador de sintonía, C2, utilizaremos un condensador variable con una capacidad máxima de unos quinientos picofaradios. Este condensador se puede obtener de un aparato de radio viejo, bien de válvulas o de transistores. En la figura número quince tenemos algunos tipos de condensadores que se pueden utilizar.

3.3.- DIODO DE GERMANIO.



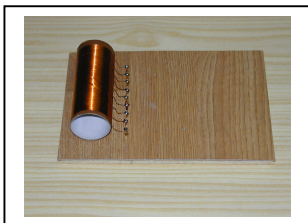
El elemento detector de galena utilizado en los receptores antiguos, será sustituido en nuestro montaje por un diodo de germanio, llamado así porque el elemento activo lo constituye un diminuto cristal de germanio sobre el que se apoya una fina punta de acero. En la figura número dieciséis se puede ver, muy aumentado, un diodo de germanio. El tipo utilizado es

el OA90 o equivalente.

3.4.- AURICULARES.

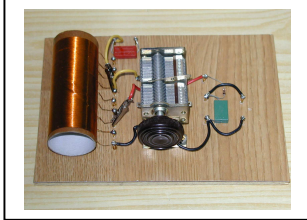
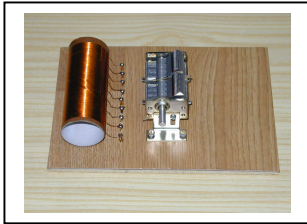
Como ya se ha indicado, para la escucha se utilizan auriculares de alta impedancia, no siendo posible la utilización de los auriculares normales para transistores, debido a su baja impedancia, que cargaría en exceso el circuito sintonizado. Se pueden utilizar auriculares de cristal que tienen alta impedancia y a veces se encuentran en los comercios de electrónica. Si se utiliza un auricular de cristal, es preciso poner en paralelo con él una resistencia de 10 Kohm, para cerrar el circuito del detector.

Una vez en posesión de los componentes procederemos al montaje del receptor. Como se trata de un montaje experimental, en el prototipo no se ha utilizado ninguna caja, y el montaje se ha realizado sobre una base de madera con unas dimensiones de 15 por 20 centímetros. El montaje no es crítico y el constructor podrá introducir las variaciones que estime conveniente.



Comenzaremos sujetando la bobina sobre la base de madera. Para ello utilizaremos cinta adhesiva por los dos lados. Atornillaremos una serie de pequeños tornillos de latón sobre la base de madera. Sobre la cabeza de estos tornillos soldaremos los diversos terminales de la bobina. En la figura número diecisiete tenemos la bobina sujeta sobre la base de madera y los terminales soldados a las cabezas de los tornillos mencionados.

Una vez soldados los terminales de la bobina comprobaremos la continuidad entre el terminal del principio y del fin del bobinado. Para ello utilizaremos un tester dispuesto para medir resistencias en una escala baja (X1). La resistencia total del bobinado debe rondar los veinticinco ohmios si se ha utilizado el hilo esmaltado indicado anteriormente.



A continuación sujetaremos el condensador variable. En nuestro montaje se han utilizado unas escuadras metálicas y unos tornillos de rosca madera. En la figura número dieciocho podemos ver la bobina y el condensador variable sobre la base de madera. Continuaremos colocando el resto de los componentes utilizando pequeños tornillos de rosca madera para la sujeción del diodo y los condensadores. Con unos pequeños trozos de cable haremos las correspondientes conexiones, siguiendo el esquema teórico. Para la conexión del diodo, condensador variable y condensador de antena utilizaremos unas pequeñas pinzas de cocodrilo, lo que nos permitirá determinar experimentalmente la toma de la bobina que nos produzca una mejor audición. En las figuras números diecinueve y veinte tenemos el receptor terminado y listo para ponerlo en funcionamiento

4.- OPERACIÓN.

Para la puesta en funcionamiento de nuestro receptor conectaremos un hilo largo que hará las funciones de antena en el terminal correspondiente del condensador C1. Como antena también se puede usar la que se disponga para la banda de decamétricas, conectando solamente el vivo o la malla del cable coaxial. Conectaremos, mediante otro trozo de hilo, el terminal inferior de la bobina a un grifo de agua, que hará las veces de tierra. Si tenemos una estación de onda media cercana seguramente ya tendremos alguna señal en los auriculares. Giraremos el condensador variable hasta obtener un máximo en la señal.

A continuación podemos probar a cambiar la toma de la bobina donde hemos conectado el condensador variable, el condensador de antena y el diodo detector, para obtener la mejor señal posible. En el caso del diodo detector hay que tener en cuenta que, cuanta más bobina tomemos, la señal será mas fuerte, pero se reduce la selectividad del circuito sintonizado, por lo que será más difícil separar las estaciones. En cualquier caso, solamente la experiencia nos dirá las conexiones más correctas. Una vez encontrada la toma correcta de la bobina, será posible quitar las pinzas de cocodrilo y soldar directamente los hilos al correspondiente tornillo.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se ha descrito el funcionamiento y construcción de un receptor elemental, equipado con un diodo de germanio en sustitución del original detector de galena. Se trata de un montaje experimental y por tanto admite cuantas variaciones y modificaciones estime convenientes el constructor.

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 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.
CRISTAL DE GALENA.

FIGURA NÚMERO DOS.
DETECTOR DE GALENA.

FIGURA NÚMERO TRES.
AURICULARES DINÁMICOS.

FIGURA NÚMERO CUATRO.
RECEPTOR DE GALENA.

FIGURA NÚMERO CINCO.
RECEPTOR DE GALENA.

FIGURA NÚMERO SEIS.
RECEPTOR DE GALENA.

FIGURA NÚMERO SIETE.
RECEPTOR DE GALENA.

FIGURA NÚMERO OCHO.
ESQUEMA DEL RECEPTOR.

FIGURA NÚMERO NUEVE.
PROCESO DE LA DETECCIÓN.

FIGURA NÚMERO DIEZ.
TUBO DE CARTÓN.

FIGURA NÚMERO ONCE.
TAPONES DE MADERA.

FIGURA NÚMERO DOCE.
BOBINADORA.

FIGURA NÚMERO TRECE.
BOBINADO DE L1.

FIGURA NÚMERO CATORCE.
BOBINA L1 TERMINADA.

FIGURA NÚMERO QUINCE.
CONDENSADOR VARIABLE.

FIGURA NÚMERO DIECISEIS.
DIODO DE GERMANIO.

FIGURA NÚMERO DIECISIETE.
BOBINA SOBRE BASE DE MADERA.

FIGURA NÚMERO DIECIOCHO.
BOBINA Y CONDENSADOR VARIABLE.

FIGURA NÚMERO DIECINUEVE.
RECEPTOR TERMINADO.

FIGURA NÚMERO VEINTE.
RECEPTOR TERMINADO.