



ISSN 1988-6047

DEP. LEGAL: GR 2922/2007

Nº 19 – JUNIO DE 2009

## “RADIO DE GALENA”

|  |
|--|
| AUTORÍA<br><b>MAURICIO ARANCÓN IZQUIERDO</b>                 |
| TEMÁTICA<br><b>RECURSO PARA EL AULA-TALLER DE TECNOLOGÍA</b> |
| ETAPA<br><b>3º Y 4º ESO</b>                                  |

### Resumen

Con este proyecto-construcción de una radio de galena se pretende que el alumno del segundo ciclo de la ESO adquiera los conocimientos, las destrezas y actitudes inherentes del área de Tecnología, y más concretamente en el campo de la electrónica y reforzar así los conceptos teóricos sobre componentes activos y pasivos que aparecen presentes en este proyecto.

### Palabras clave

Antena, toma de tierra, bobina de sintonía, condensador variable, diodo detector de la señal de radiofrecuencia, auriculares de alta impedancia.

### 1. ORGANIZACION DEL TRABAJO

Para la realización de este proyecto utilizaremos el método de proyecto-construcción que consistirá en proyectar o diseñar una radio de galena, para pasar después a construir lo proyectado y evaluar o verificar posteriormente su validez.

Este proyecto por tanto tiene dos fases bien diferenciadas:

Una fase tecnológica en la que el alumno reúne y confecciona toda la documentación precisa para la perfecta definición de la radio y su proceso de construcción (elementos y esquema).

Una fase técnica que consiste en la manipulación de materiales y herramientas para la fabricación de la radio.

#### 1.1. Fase tecnológica

En la fase tecnológica se definirán cada uno de los elementos que se emplearán, se describirán con la máxima precisión y se anotarán sus características y así por tanto nos ayudara a reforzar los contenidos que se han ido adquiriendo a lo largo de las unidades de electrónica.

Con esta fase el alumno deberá conocer cada uno de los siguientes elementos:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

**Antena:** En la práctica es un simple hilo de cobre de varios metros de longitud, pudiendo ser de interior o exterior, suficiente para captar las señales de radio emitidas como mínimo por las emisoras cercanas.



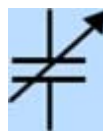
Símbolo de antena

**Bobina de sintonía:** Es un elemento pasivo compuesto por arrollamientos con espiras sobre un soporte que puede ser magnético o no. Llamadas también con el nombre de inductancias, es un elemento que almacena energía debido al campo magnético variable y éste a su vez será capaz de inducir sobre sus mismas espiras (autoinducción) una fuerza electromotriz. El sentido de la fuerza electromotriz inducida siempre se opone al efecto que lo produjo (Ley de Lenz).



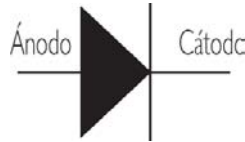
Símbolo de bobina

**Condensador variable:** Son condensadores que tienen la propiedad de poder cambiar su valor de capacidad. Se trata simplemente de dos placas metálicas que giran sobre un eje paralelas entre sí, pero sin tocarse físicamente, y que al cerrarse más o menos ofrecen mayor o menor superficie, y por tanto una mayor o menor capacidad electrostática. Es un componente necesario para hacer variable la frecuencia de resonancia de la bobina, y así poder movernos entre un punto y otro del dial, dejando pasar sólo una de las señales de entre todas las que entran por la antena. En este proyecto el valor debería ser al menos de 450 ó 500 picofaradios



Símbolo condensador variable

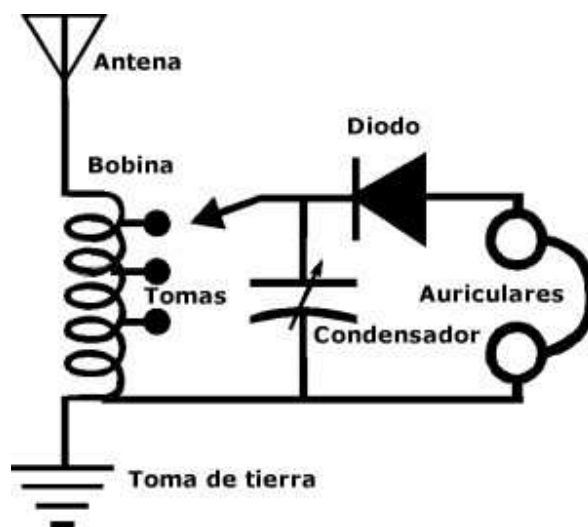
**Diodo:** En este proyecto el diodo será el detector de la señal de radiofrecuencia, que hará las veces de galena. Es un componente necesario para rectificar la corriente de radiofrecuencia y dejar pasar sólo el voltaje de la señal de audio, que se convertirá después en sonidos en los auriculares. Como es difícil conseguir el mineral de galena, utilizaremos en su lugar un simple diodo de germanio del tipo OA90, OA79, OA81, OA85 ó cualquier otro equivalente.



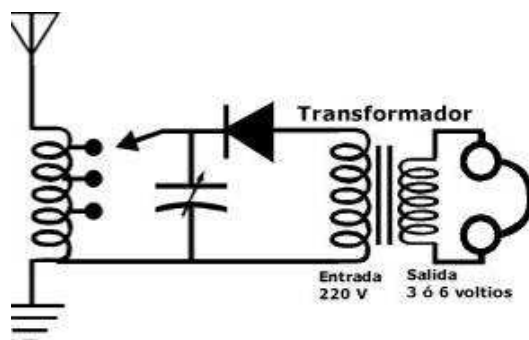
Símbolo diodo

**Unos auriculares de alta impedancia:** En la actualidad puede ser difícil encontrar este tipo de auriculares pues deben tener una impedancia superior a 2000 ohmios no sirviendo los auriculares dinámicos ( 4, 8 ó 16 ohmios ) que en la actualidad podemos encontrar en el mercado. Sin embargo, podemos solucionar este inconveniente complicando ligeramente el circuito, añadiendo un transformador que nos permita disponer una alta impedancia en el primario y una baja impedancia en el secundario. Para ello podemos recurrir a un transformador de los usados habitualmente como alimentador en los pequeños aparatos electrónicos, de 220 voltios de entrada, 3 ó 6 voltios de salida, y 200 ó 300 miliamperios de corriente. Este transformador se instala entre el receptor y los auriculares (éstos pueden ser dinámicos normales de 4, 8 ó 16 ohmios), conectando la salida de 3 ó 6 voltios a los auriculares y la entrada de 220 voltios al circuito del receptor. De esta forma, las impedancias quedan equilibradas y la energía puede llegar a los auriculares con pocas pérdidas, en caso contrario toda ella se disiparía irremediabilmente en el bobinado de los auriculares sin ser convertido en ondas sonoras.

Consideraremos sin embargo para este proyecto que disponemos de unos auriculares de alta impedancia.



Circuito con auriculares de alta impedancia

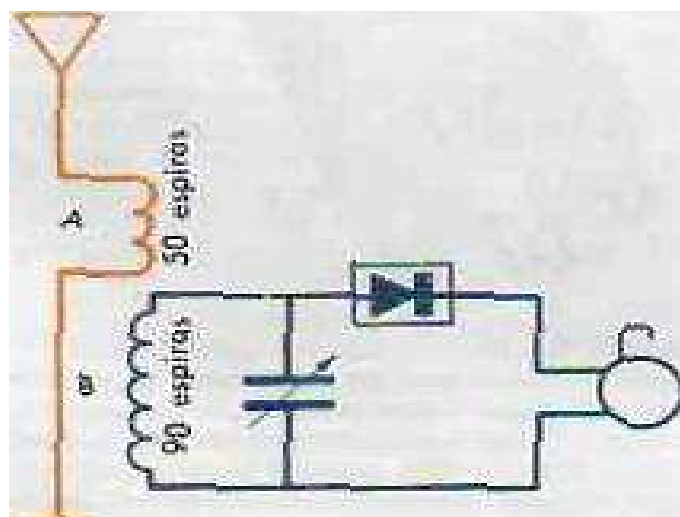


Circuito con transformador

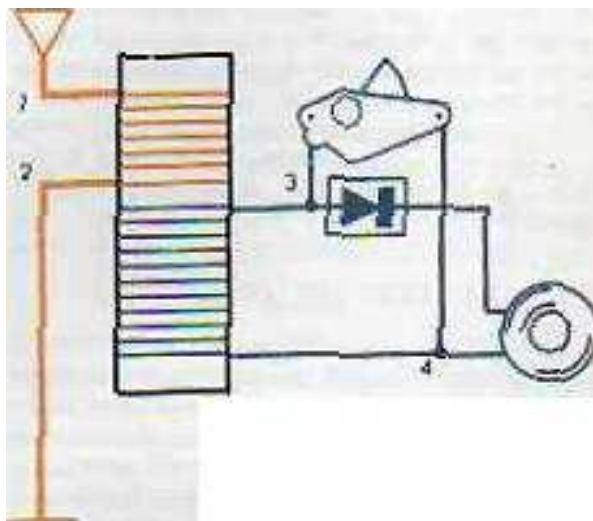
En esta fase técnica también el alumno realizara el esquema, ya que dicho esquema es siempre el punto de partida para cualquier montaje electrónico.

Añadimos también el esquema de montaje, donde los símbolos se han sustituido por una presentación más concreta de los componentes que representan. Este esquema proporciona una forma de montaje, una primera interpretación del esquema teórico.

Los puntos 1, 2, 3 y 4 son los puntos de conexión ente los terminales de la boninas y el resto del circuito.



Esquema del montaje



Esquema del montaje

## 1.2. Fase Técnica

En esta fase el alumno tendrá contacto con los distintos elementos de nuestro proyecto.

**Preparación de la bobina:** será un tubo de plástico de unos 15mm de diámetro en el cual bobinaremos el hilo de dos solenoides, el primero constará de 50 espiras y su función será de bobina de antena y el segundo de 90 espiras para la bobina de sintonía.

La numeración de los terminales será:

- 1 para la entrada de la bobina de antena
- 2 terminal de salida de la bobina de antena
- 3 terminal de entrada para la bobina de sintonía
- 4 terminal de salida para la bobina de sintonía

**Preparación del chasis:** es innegable que nuestros alumnos podrían alambrar este circuito exactamente igual a como aparece en el esquema de montaje. Aunque dejásemos los elementos sin ninguna base de sustentación, también cumplirían con su misión. Pero no se nos oculta la incomodidad que ello significaría y la facilidad con que podrían producirse averías en las conexiones. Se impone

conferir cierta rigidez al conjunto, y para ello nada mejor que disponer todos los elementos sobre una base indeformable. Es lo que identificamos como chasis del aparato.

En nuestro proyecto el chasis será una chapa de hierro taladrado en la cual dispondremos los correspondientes pasamuros con terminal. La disposición de estos pasamuros responde a una visión de conjunto del montaje en que se ha procurado que, a la par que los componentes estén situados en orden a su función y relación dentro del circuito, respondan también a un mínimo sentido estético.

Cada uno de los terminales colocados en el chasis tiene su propia denominación. Hemos escogido números y letras según la circunstancia.

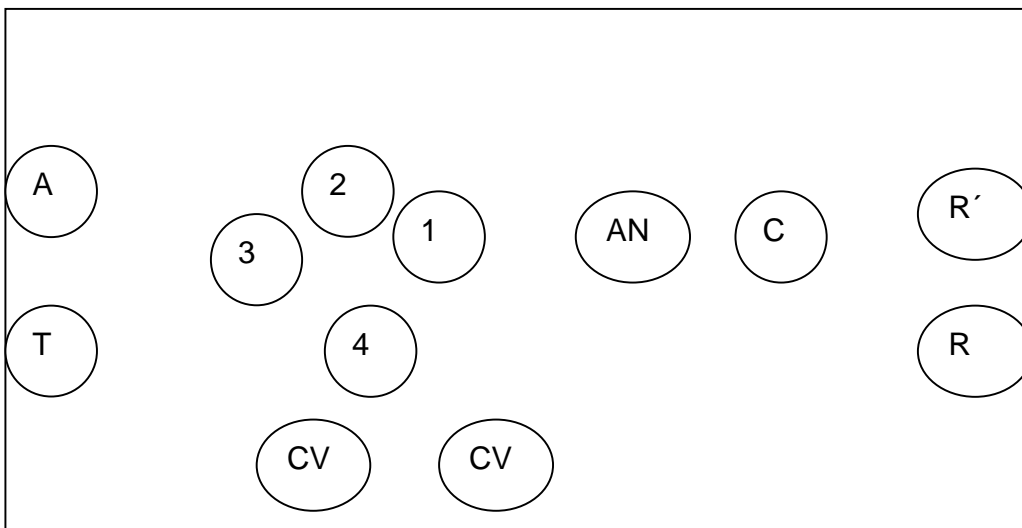
El terminal A será el destinado a recibir la conexión de la antena y el T será el terminal que reciba la conexión de la tierra.

Los terminales 1, 2, 3, y 4 se unirán respectivamente con los terminales 1, 2, 3 y 4 del tubo de las bobinas.

Los terminales CV se destinarán a las dos conexiones que situarán el condensador variable en el circuito.

Entre AN y C deberemos colocar el diodo. En AN soldaremos el terminal de ánodo, y en C el terminal de cátodo.

Finalmente, en R y R' soldaremos los extremos de los conductores que llevarán la señal detectada al receptor; el auricular en nuestro caso.



Disposición de los terminales en el chasis visto desde arriba

**Colocación de componentes:** Una vez preparado el chasis, podemos emprender la segunda etapa de nuestro montaje: colocar sobre él todos los componentes.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

Empezaremos por situar la bobina recordando la numeración dada a sus terminales, haremos que se correspondan a las numeraciones de los terminales del chasis con la numeración establecida para los terminales de la bobina.

El siguiente componente a colocar será el condensador variable, elegiremos un condensador con tres terminales: uno para la conexión que lleva la corriente a las placas móviles y dos que permiten sendas conexiones a las placas fijas, y denominaremos como ( a )el terminal de las placas móviles y con b y c los terminales de placas fijas. De estos dos solo utilizaremos uno de ellos, y soldaremos los terminales del condensador sobre los terminales CV del chasis haciendo que la parte saliente del eje del condensador sobresalga del chasis.

Entre los terminales del chasis AN y C vamos a situar el diodo de germanio y aunque es este proyecto es indiferente la situación del cátodo y del ánodo vamos a situar el diodo de forma que el cátodo corresponda con el terminal C y el ánodo con el terminal AN.

Hasta aquí hemos trabajado con los componentes electrónicos de nuestro receptor, dándoles una situación en el chasis. Estos elementos aún no están relacionados entre sí; aún no forman un circuito

Por lo que llevamos estudiado, sabemos cuál es la relación que debe existir entre estos tres elementos básicos (bobinas, condensador y diodo); y por lo mismo hemos sido capaces de trazar el esquema de esta relación, es decir, gracias a conocer la función de las bobinas, del condensador y del diodo, nos ha sido posible dibujar el esquema del receptor que estamos montando. Por lo tanto, lo que ahora procede es pasar del esquema a la realidad, haciendo que, entre los componentes que acabamos de situar sobre una pieza rígida (lo que venimos llamando chasis), las corrientes que desde la antena se dirigen a la tierra circulen conforme a lo que se ha previsto en el esquema.

Conseguir el circuito es lo que en términos generales se llama alambrado del receptor, puesto que no hacemos otra cosa que proporcionar a las corrientes un camino de alambre que las lleve a través de los distintos componentes.

Realizaremos el alambrado por la parte inferior del chasis. Tampoco se trata de ninguna prescripción técnica. Podríamos situar los conductores por el mismo lado que los componentes; pero es indiscutible que si lo hacemos por el reverso del chasis obtendremos un montaje mucho más limpio.

Empezaremos por prolongar los terminales de la bobina de antena (1 y 2) hasta los terminales A y T, que hemos quedado en que serían las conexiones correspondientes a la antena y la tierra

En 1 soldaremos un cabo de hilo conductor aislado en plástico cortándolo a una medida tal que pueda alcanzar el terminal A.

Una vez situados los conductores 1-A y 2-T habremos solucionado el circuito correspondiente a la bobina de antena. Observe que en A tenemos una entrada de antena, de la cual pasa la corriente hasta el terminal 1 y recorre la bobina, saliendo por el terminal 2 para dirigirse a la conexión T, de la tierra.

Cerremos ahora el circuito resonante. Si recordamos dónde están la entrada y la salida de la bobina de sintonía y dónde se hallan situados los dos contactos del condensador, es fácil comprender que



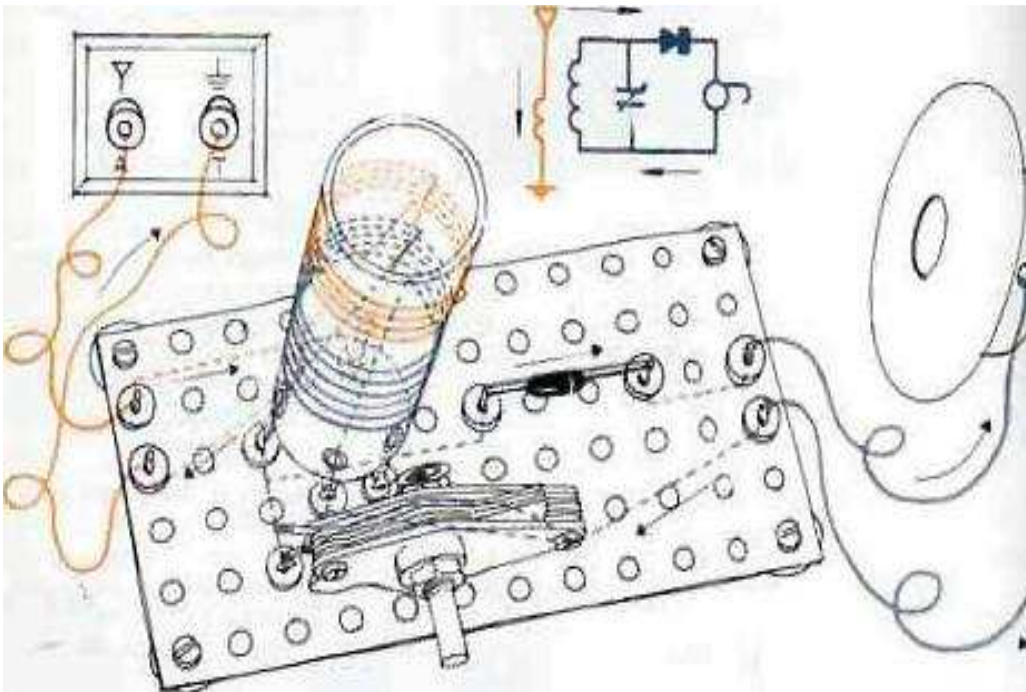
debemos establecer una conexión entre el terminal 3 (entrada de la bobina de sintonía) y el terminal CV que queda a su mismo nivel.

Desde 4 (salida de la bobina de sintonía) estableceremos una conexión con el terminal CV aún no empleado. Como entre 3 y 4 queda situada la bobina de sintonía y entre los dos terminales CV queda el condensador variable, es evidente que con estas dos conexiones hemos completado el circuito resonante de nuestro receptor.

Después conexas 3 con CV, C con R' y R con CV dejamos el circuito preparado para completarlo con las correspondientes tomas de antena y tierra y el auricular, que conectaremos en R y R'.

Dos cables conductores, soldados respectivamente al terminal A y al terminal T, alcanzarán las tomas de antena y tierra.

Una vez realizado el montaje de nuestro receptor deberá quedar como aparece en la figura.







ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 19 – JUNIO DE 2009

## 2. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Para evaluar este proyecto nos basaremos en los siguientes criterios:

- Ordenada disposición de los componentes en el chasis.
- Conexiones sólidas y pulidas.
- Comprensión del funcionamiento
- Funcionamiento correcto de nuestro receptor de radio

## 3. BIBLIOGRAFÍA

- Valkenburgh, V. (1955). *Electrónica Básica*. New York: The Brolet Press.
- Zbar, P.B. y Sloop, J.G. (1984). *Prácticas fundamentales de electricidad y electrónica*. Madrid: Marcombo Boixaren.

### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: Mauricio Arancón Izquierdo
- Centro, localidad, provincia: I.E.S. Nuevas Poblaciones. La Carlota ( Córdoba )
- E-mail: mauricioarancon@hotmail.com