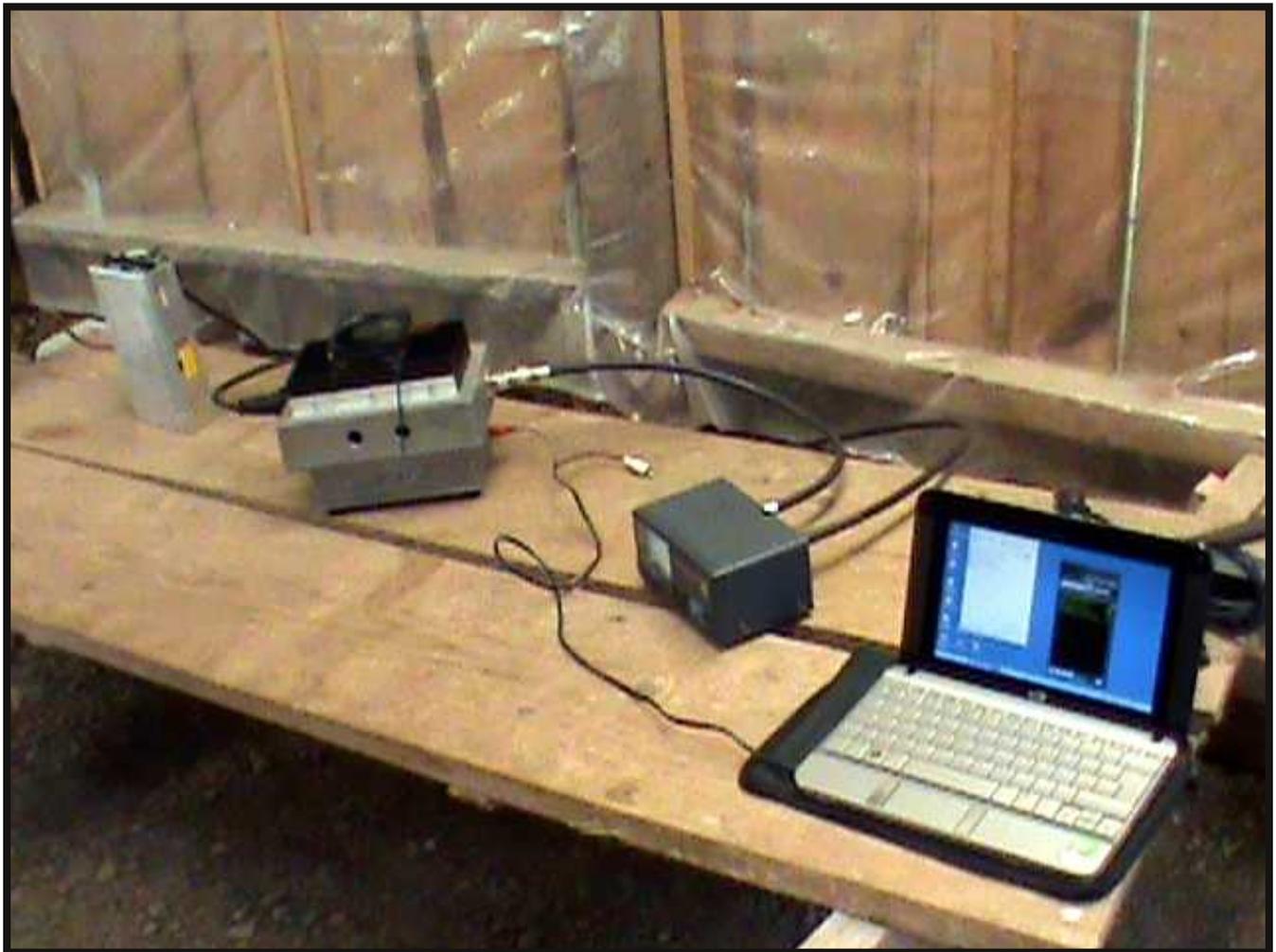


MATERIAL DE APOYO PARA LAS RADIOS COMUNITARIAS



Cuidados y Mantenimiento Básicos de los Equipos de Transmisión

A) Cuidados Básicos Generales:

- Debemos mantener la limpieza de todos los equipos, incluyendo la antena. Cuando los equipos han estado inactivos mucho tiempo, es muy importante cuidar que no tengan dentro animalitos, basura o humedad antes de volver a conectarlos.

- Debemos conocer cómo funcionan los equipos cuando están en buenas condiciones. Esto nos permitirá saber cuando algo comienza a fallar, por ejemplo, si algún aparato comienza a calentarse de más o comienza a hacer algún ruidito que antes no tenía.

B) Mantener los 4 sentidos alerta para detectar fallos, sobre todo cuando no tenemos SWR:

- El oído.- Vamos a estar atentos para escuchar cualquier ruido extraño que hagan los aparatos.

- La vista.- Vamos a mirar si nuestros aparatos sacan alguna chispa o humo.

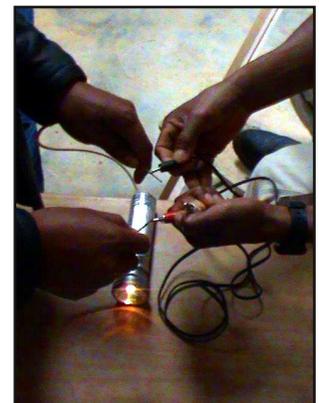
- El tacto.- Vamos a detectar con nuestras manos si nuestros aparatos se sobre calientan.

- El olfato.- Vamos a estar atentos si en algún momento hay olor a quemado.

C) Técnica de la lámpara para verificar continuidad o para detectar corto circuito, falso contacto y circuito abierto:

- Cuando no tenemos multiprobador, con una lámpara de mano, vamos a pegar dos cables, uno pegado a la punta de las pilas y el otro en el cuerpo de metal de la lámpara. Ponemos el interruptor de la lámpara prendido, y cuando chocamos las dos puntas la lámpara enciende como se muestra en la foto. Con esta lámpara, podemos checar, por ejemplo, el estado de cables de audio, cables coaxiales, conectores y cables de alimentación.

- Si en un cable chocamos las puntas de los cables de la lámpara en los 2 positivos o en los 2 negativos y la lámpara enciende, quiere decir que hay **continuidad** de positivo a positivo y de negativo a negativo. Si chocamos una punta de la lámpara con el negativo de un cable y la otra punta de la lámpara con el positivo, y vemos que la lámpara también enciende, quiere decir que hay un **corto circuito**.



D) Algunas palabras técnicas básicas que debemos conocer para el mejor uso y cuidado de los cables y equipos de transmisión

- ¿Qué es corto circuito?

Es cuando en un cable se choca el positivo con el negativo. Por ejemplo, cuando reparamos un cable, lo cortamos a la mitad y luego lo volvemos a empatar, si no aislamos bien el positivo y el negativo y se chocan, es cuando se produce un corto circuito.

Un corto circuito es peligroso pues puede quemar el aparato o incluso provocar un incendio o una explosión.

- ¿Qué es falso contacto?

Puede haber falso contacto en un cable de audio, en cualquier entrada o salida de audio, en un cable coaxial, en un conector de una antena o de un cable, o también a la mitad de un cable. Esto hace que los aparatos se conecten y desconecten de repente y que se sobre calienten. También puede haber falso contacto en la corriente alterna (AC), en las clavijas, en los soquets, en los enchufes de luz.

El sobrecalentamiento puede quemar al aparato o incluso provocar un incendio o una explosión.

- ¿Qué quiere decir continuidad?

Cuando los cables o conexiones pasan corriente de positivo a positivo y de negativo a negativo. En un cable coaxial, por ejemplo, el conductor central de punta a punta, debe tener continuidad cables, es decir, de positivo a positivo debe pasar corriente. También el blindaje o mallita de punta a punta debe tener continuidad, es decir, de negativo a negativo debe pasar corriente. No debe haber continuidad de positivo a negativo, pues si hay continuidad significa que hay corto circuito.

En un cable coaxial, de positivo a positivo hay continuidad y de negativo a negativo hay continuidad, y esto quiere decir que el cable pasa bien la señal de la radio frecuencia (RF). Casi todas las conexiones deben marcar continuidad, sólo hay algunos casos especiales que por fabricación van a marcar de por sí un corto.

- ¿Qué es circuito abierto?

Cuando se rompe alguna parte del cable o del conector, no va a marcar continuidad de positivo con positivo o de negativo con negativo. Esto significa que el circuito está abierto y nuestro cable o aparato no va a funcionar. Por ejemplo, en un cable coaxial, si no hay continuidad de punta a punta en el conductor central (de positivo a positivo), significa que está roto en alguna parte del cable o desde los conectores. Podemos encontrar circuito abierto en todos los aparatos y cables de RF, de audio o de electricidad.

- ¿Para qué sirve un fusible?

Sirve especialmente para proteger a los aparatos. En caso de un corto circuito, el fusible se funde o se quema provocando un circuito abierto y el aparato queda a salvo. Por ejemplo, el fusible del regulador de voltaje modelo Power Pro con Entrada 95-145 V~, el fusible que necesita es de 8 amperios (F8AL250 Voltios). Un fusible debe tener el amperaje adecuado para el aparato.

E) Lo que debemos hacer antes de conectar nuestros equipos de transmisión.

- Verificar que nuestros **equipos estén bien limpios**, sin polvo y sin hormigas, sin basuritas y humedad. Es recomendable que tapemos los equipos con un trapito mientras están apagados. Si los aparatos quedan mucho tiempo sin uso, hay que procurar limpiarlos y sacarlos un ratito para que les dé el aire y un poco de sol.

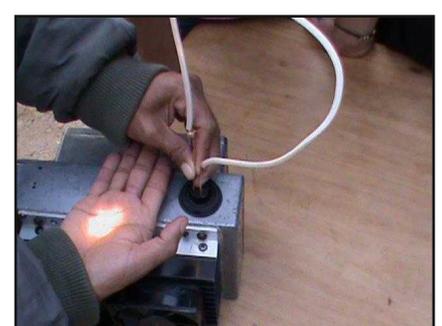


- Revisar la **continuidad en los cables coaxiales** (el cable de la antena al SWR y del SWR al Transmisor).

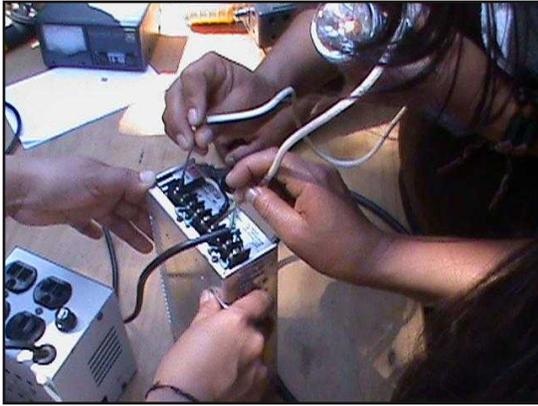
- Revisar la continuidad en entrada y salida del **SWR**. El interruptor del aparato debe marcar 1.5K.



- Revisar los conectores del **transmisor**. La entrada de sonido debe marcar continuidad. La salida de radiotransmisión y la entrada de corriente alterna van a marcar de por sí corto circuito, pero es normal porque son cortos provocados por piezas internas.



- Revisar la continuidad en los conectores y los cables de alimentación de la **fuentes de poder**.



- Revisar **la antena** y asegurarnos de que las juntas siguen bien selladas y que no les ha entrado agua. Hay que recordar también que el cable directo de la antena siempre nos va a marcar corto porque así es de fábrica, así que no hay problema con eso.



- Revisar la continuidad y el fusible del **regulador de voltaje** donde vamos a conectar el transmisor. Debemos estar seguros de que el fusible del regulador tiene el amperaje correcto.



F) Algunos cuidados que hay que tener en el trabajo diario.

1.- Cuidados y mantenimiento de la Emisora

- Evitar golpear la emisora o que le toque el agua.
- Verificar que las conexiones estén en buen estado, que no falseen. Si falsean, hay que cambiarlas.



- Evitar poner la emisora cerca del fuego o fogata.
- Tener la emisora en un lugar ventilado.
- Verificar que el ventilador integrado funcione correctamente porque si falla puede quemarse el transmisor.

- Cuidar que a la emisora no le entren hormigas, cucarachas, arañas, etc.
- Cuando la emisora esté trabajando, siempre estar pendiente de que tenga buena temperatura. La emisora debe estar calentita pero que no queme. Si ponemos las manos sobre el chasis de la emisora, debe sentirse un calor soportable. Si el calor es muy fuerte debemos apagar de inmediato la emisora.

- Vigilar que el SWR marque la potencia sólo del lado izquierdo (mirando el SWR de frente)
- La primera vez que conectamos el transmisor con su fuente de poder, o cuando lo prendemos después de mucho tiempo que estuvo apagado, debemos poner el voltaje de la fuente de poder en 35 voltios. Esto lo vamos a checar con el multiprobador. Luego, los siguientes días, vamos a ir subiendo poco a poco el voltaje. El máximo recomendable es que lo subamos hasta 45 voltios y que no pasemos de ahí para evitar quemar el transistor de potencia.

2.- Cuidados y mantenimiento del SWR

- Estar al pendiente de que el SWR funcione correctamente, de ello depende la vida de nuestro transmisor.

- Verificar siempre que los conectores estén bien sujetos, que no estén falseando o aflojados.



- Verificar que los conectores no se barran, y de ser así hay que cambiarlos.
- Cuando la emisora esté trabajando, cuidar que las agujas del medidor del SWR marquen normalmente.
- La aguja del medidor debe marcar hasta 3. pero si ya ha perdido potencia llegará a 2 o 1.5.
- La aguja derecha normalmente no debe moverse. Lo más que se permite moverse es 1.5. Si se mueve más hay que apagar la emisora. Cuando pasa esto hay que revisar las conexiones de la antena y la emisora y el cable coaxial. Si el problema no está ahí, puede ser un problema del propio transmisor o del SWR.

3.- Cuidados y mantenimiento de la Antena.

- Verificar que la antena esté en buen estado.

- Tener bien instalado y bien sujetado el cable coaxial a la torre o al mástil. Para evitar que el peso del cable coaxial desprenda el conector N macho, podemos sujetar con un lazo los dos extremos de los cables, de manera que los conectores queden holgados y el peso se cargue en el lazo.

- Verificar que el conector PL macho que va conectado al SWR esté bien instalado, que o esté falseando.

- En tiempo de lluvias, verificar cada mes que no le entre agua a la antena.

- Limpiar periódicamente los conectores de agua, sarro, óxidos, insectos, etc.

- Si los conectores se ven carbonatados, puede ser producto de un falso contacto, de un corto circuito o de una descarga leve de rayo.

- Si hay falso contacto o corto circuito hay que cambiar los conectores.

- Si hay circuito abierto hay que cambiar el cable coaxial.

- Al instalar la antena, en una de las puntas hay un orificio. Ese orificio debe apuntar hacia abajo, o sea, hacia la tierra. El orificio sirve como escape de agua o humedad, por lo tanto, si queda hacia arriba, apuntando hacia el cielo, la antena se llenará de agua.

- Cuando se instala la antena, hay que sellar con cinta aislante todas las juntas de conectores y las partes donde se puede filtrar agua. La filtración de agua en los conectores puede provocar un corto circuito y que se quemé la emisora.

- En tiempo de lluvia, cuando comencemos a escuchar que se acercan los rayos hay que apagar el equipo y desconectar el equipo, y hay que sacar de la cabina el cable coaxial que va a la antena. Vamos a cubrir la punta del cable con una bolsita de plástico para que no le entre el agua y alejarlo 15 metros de la cabina.

- Debemos recordar que la antena debe tener una buena distancia de la cabina y de las casas que hay cerca del lugar donde transmitimos. Esto es importante porque cuando estamos transmitiendo, las ondas que salen de la antena pueden dañar a las personas que estén demasiado cerca.



Transmisiones fuera de las cabinas

A) Movimiento de los equipos.

- Mover los equipos en cajas o maletas que protejan los equipos de golpes y del agua.

- Enrollar y desenrollar correctamente el cable coaxial para evitar que el cable se troce o rompa.

- Instalar los equipos en un lugar seco y ventilado.

- Usar siempre regulador de voltaje para conectar el transmisor.

- Sujetar bien la antena y el cable coaxial en un palo o mástil que tenga suficiente altura.

- Fijar el palo o mástil de la antena lejos del lugar donde transmitimos y de las casas para evitar que las ondas de transmisión dañen a gente.

- En caso de que no haya luz en la comunidad donde transmitimos, se puede usar motor de gasolina o acumuladores que pueden cargarse con celdas solares.



B) Mantenimiento de los motores.

- Mantener el motor en un lugar seco y ventilado, pero que no entre el agua. También debe estar lejos del fuego.

- Estar al pendiente del cambio de aceite, que no se quemé demasiado ni se vacíe el tanque.

- Si se usa 12 horas diarias durante 15 días, es posible que ya necesite cambiar el aceite. Hay que checarlo porque cada motor es diferente.

- Cuando se cambie el aceite hay que poner aceite nuevo y llenarlo hasta donde tiene la marca. Si se pasa el aceite de la marca se ahogará el motor y no volverá a arrancar.

- En caso de que el motor esté guardado por mucho tiempo, hay que calentarlo cada 15 días por 15 o 20 minutos. Tampoco hay que dejar que el motor de quede sin gasolina porque es más fácil que se llene de óxido.

- Limpiar la bujía, raspar con cuidado la punta y lavar con un trapito mojado con un poco de gasolina.

- En caso de que la piola esté a punto de reventarse, hay que cambiarla sin desarmar la cubierta o la tapa. Sólo hay que jalar la piola con cuidado y hacerle un nudo con la nueva piola.

- Mantener limpio el escape.

C) Mantenimiento de Acumuladores (Baterías)

- Podemos tener baterías secas o con ácido. Las hay de diferentes tamaños, voltios y amperios.
- Cuidar las baterías de los golpes.
- Tener limpios los postes, limpios de sarro.
- Evitar probar con un cable el negativo con el positivo para ver si está cargada porque se descarga la batería y hasta podemos provocar una explosión.
- Evitar poner encima de las baterías objetos de metal porque podemos provocar u corto circuito si éstos hacen contacto con las terminales.
- Evitar poner las baterías cerca de fuego, velas o candiles.
- Guardar las baterías en un lugar seguro, es decir, que no estén cerca de de la gente o de los animales.
- Si la batería es nueva, se le pone ácido sólo una vez, se llena hasta su nivel normal.
- Si el ácido baja de su nivel, se le agrega agua destilada.



D) Mantenimiento de Celdas solares

- Cuidar que no reciban golpes porque las celdas son muy frágiles y tenerlas en un lugar seguro.
- Lavar el espejo cada mes con agua y jabón porque se llena de polvo y humedad.
- Evitar tocar los puntos negativos con positivo porque puede hacer corto. Si los tocas va a sacar una chispa y se puede quemar la celda.
- Si la celda está instalada, para cargarla debe estar en un lugar donde le pegue bien el sol porque con un poco de sombra pierde la capacidad de carga.

Uso de Acumuladores y Celdas Solares

A) Conexiones en Serie: Aumenta el Voltaje y mantiene el Amperaje

Las conexiones en serie de pilas no recargables de 1.5 V DC, las pilas recargables de 1.2 V DC y cualquier otro tipo de acumuladores, al conectarlos en serie aumenta sólo el voltaje y mantiene igual el amperaje.

Para explicar esto, podemos usar la metáfora del agua: Supongamos que tenemos 4 botellas de plástico que representan acumuladores de voltaje. Llenamos las 4 botellas de agua al mismo nivel. El agua representa el Voltaje. Luego conectamos con una manguerita las 4 botellas, una tras otra, es decir, en serie. La manguerita representa los Amperios, es decir, la cantidad de corriente que sale de nuestra conexión.



Entonces, siguiendo con este ejemplo, si aumentamos una o más botellas llenas de agua a la conexión en serie, tendremos más agua (Voltaje), pero la fuerza con que salga el agua de la manguerita (Amperaje) seguirá siendo la misma porque no depende de la cantidad de botellas que tengamos sino del tamaño de la manguera.

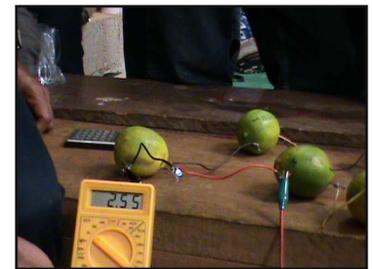
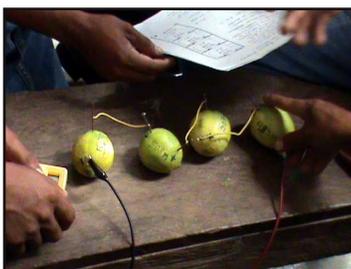
Ejercicio 1:

Podemos fabricar algunos tipos de pilas o baterías básicas caseras para comprobar la suma de voltaje en las conexiones en serie. Por ejemplo, se puede hacer una pila con un limón y dos puntas de metal diferentes. En un lado del limón ponemos una punta de hierro que será el negativo y en el otro extremo ponemos una punta de cobre que será el positivo.



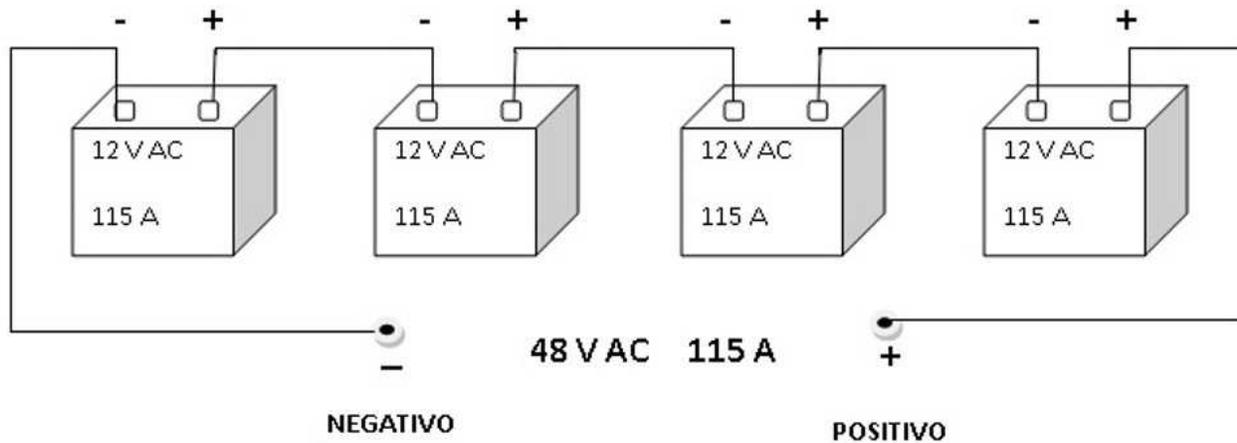
Los ácidos del limón y las dos puntas de metal se convierten en una pila que puede suministrar hasta un voltio (mientras más viejitos están los limones, menos voltaje marcarán).

Entonces, podemos conectar varios limones en serie, es decir, la punta positiva de un limón se conecta con la punta negativa del siguiente limón, y así sucesivamente. Después, con un multímetro podemos medir la suma de voltios de la serie de limones, y si tenemos suficiente voltaje podemos hasta prender un foquito.



Ejercicio 2:

En este ejemplo, vamos a conectar en serie (de positivo a negativo) 4 acumuladores de 12 V DC y 115 A.



En el ejemplo que tenemos hay 4 acumuladores de 12 V DC y 115 A cada uno, y están conectados en serie de positivo a negativo. Con esta conexión en serie de los 4 acumuladores, sólo estamos aumentando el voltaje y el amperio se mantiene como está, es decir, tenemos la misma corriente.

Entonces, en este caso, con la conexión en serie, tenemos lo siguiente:

4 acumuladores de 12 V DC x 4 = 48 V DC

4 acumuladores de 115 A = 115 A

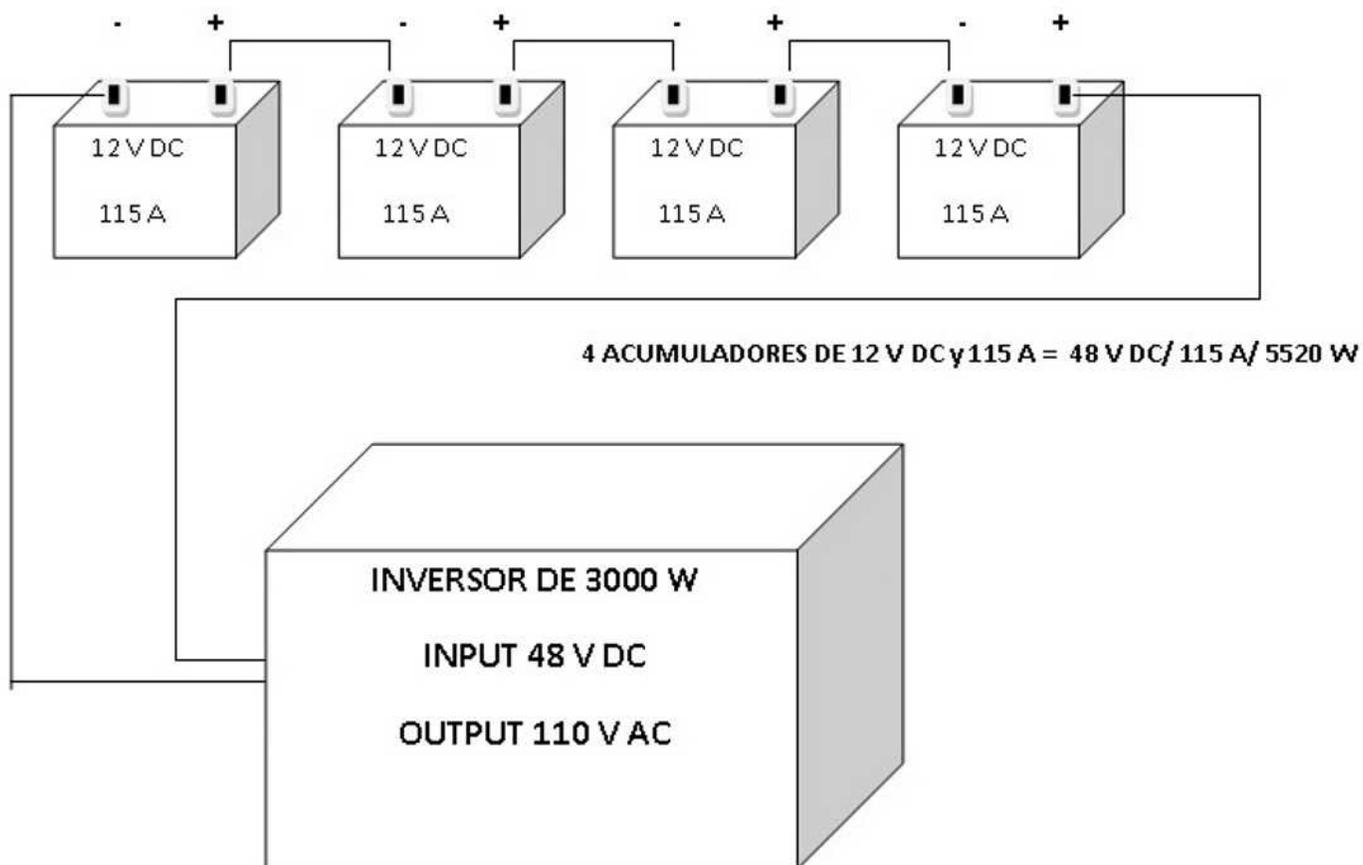


¿Cuándo debemos usar conexiones en serie?

Cuando tenemos un aparato que necesita un voltaje mayor al que tiene cada uno de los acumuladores que usamos. Si tenemos, por ejemplo, un foco de 120 V y acumuladores de 12 V DC, necesitaremos 10 acumuladores de 12 V DC.

IMPORTANTE: Debemos hacer bien las conexiones y no distraernos, pues la corriente directa es peligrosa y si hay fallas podemos provocarnos quemaduras o incluso la muerte.

Ejercicio 3:



En este ejemplo vemos una conexión en serie de 4 acumuladores de 12 V DC y 115 A para levantar un inversor de 48 V DC /110 V AC.

Ya sabemos que la conexión en serie sólo aumenta Voltios y mantiene los Amperios. Por lo tanto, nuestra conexión en serie de los 4 acumuladores nos da:

48 V DC / 115 A / 5520 W (multiplicamos 48 V x 115 A y obtenemos los W)

Para saber cuánto tiempo aguantarían estos acumuladores transmitiendo con nuestros emisores de 300 W, vamos a dividir el wattaje de nuestros acumuladores entre el wattaje del inversor.

$3000 \text{ W entre } 5520 \text{ W} = 1.84 \text{ hrs.}$

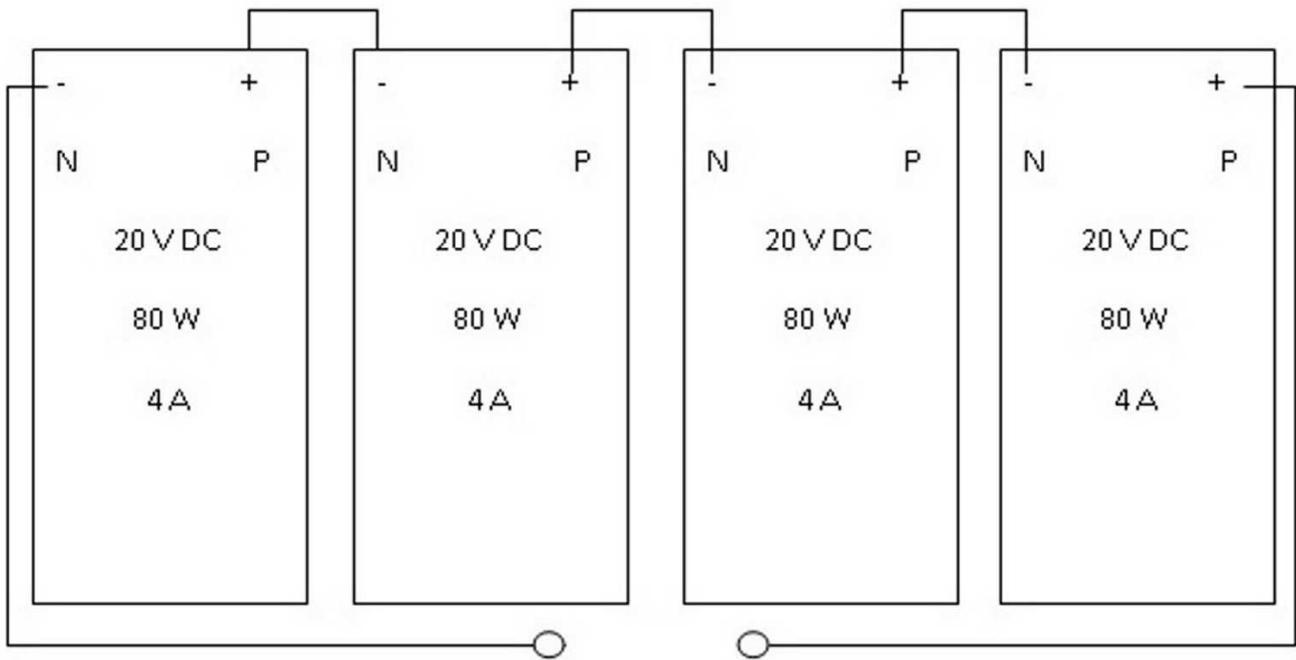
Para convertir el .84 en minutos, multiplicamos .84 x 60 (que son los minutos que tiene una hora) y nos da 50 minutos.

Entonces, estos acumuladores y este inversor nos darán un tiempo de transmisión aproximado de 1 hora con 50 minutos.

¿Cómo podemos recargar 3 estas 4 baterías conectadas en serie?

Necesitamos 4 celdas solares de 20 V DC/ 80 W conectadas en serie para sumar los voltios que se requieren para cargar nuestros acumuladores de 12 V DC.

Figura 1

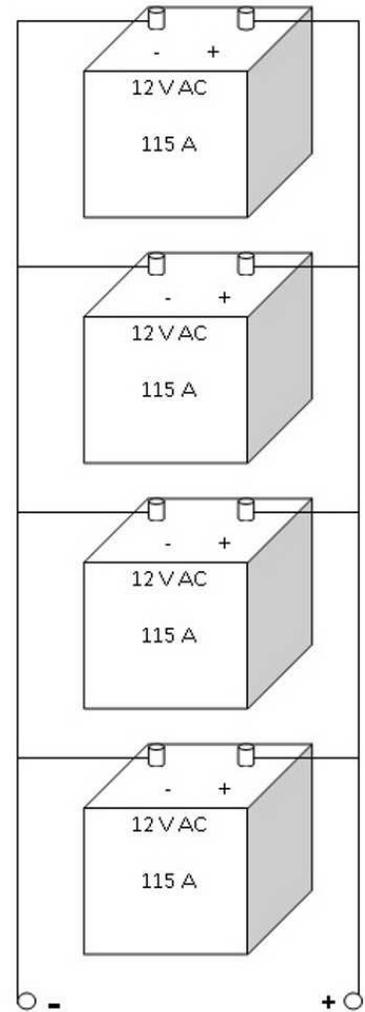


En este caso también sumamos sólo voltaje, es decir, tenemos 80 V DC.

El Amperaje se mantiene, por lo tanto, en todo el circuito la corriente es de 4 Amperios.

B) Conexiones en Paralelo: Aumenta el Amperaje y mantiene el Voltaje.

Cuando conectamos en paralelo pilas no recargables de 1.5 V DC, pilas recargables de 1.2 V DC, acumuladores de 12 V DC o de diferentes voltios, así como celdas solares aumenta la capacidad de corriente (Amperios) y se mantiene el Voltaje. Cuando hacemos conexiones en paralelo, debemos conectar positivo con positivo y negativo con negativo.



¿Cuándo debemos usar conexiones en paralelo?

Las conexiones en paralelo se usan cuando tenemos un aparato o un inversor que necesita mucha corriente, o sea, muchos amperios. Por lo tanto, con la conexión en paralelo buscaremos aumentar sólo el Amperaje.

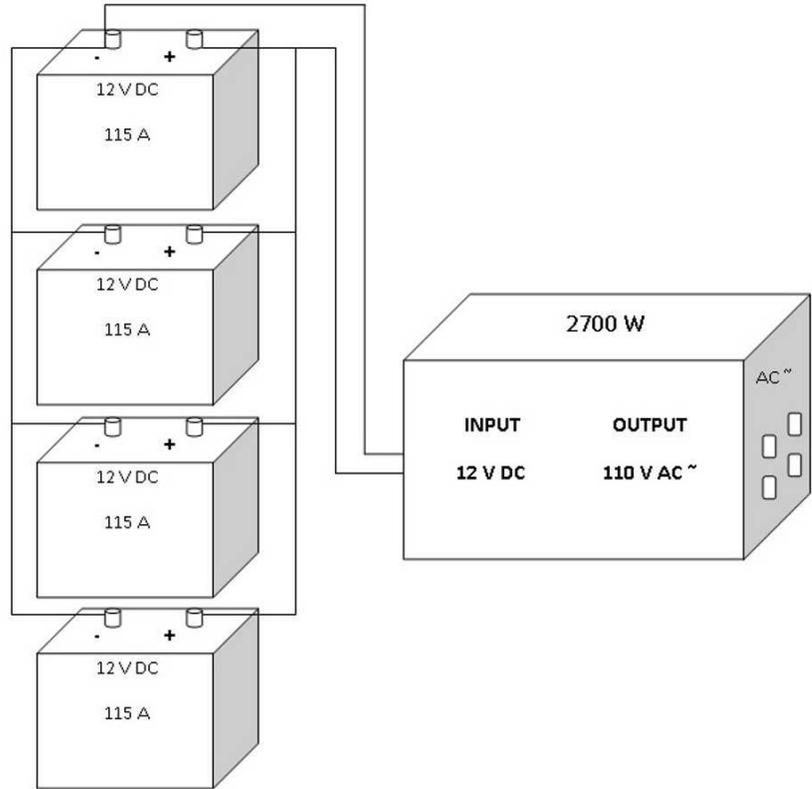
Ejercicio 1:

Tenemos la siguiente conexión en paralelo.

4 Acumuladores de 12 V DC/ 115 A

4 Celdas solares de 20 VDC/ 80 W

Un inversor de INPUT 12 V DC/ 2700 W y OUTPUT 110 V AC

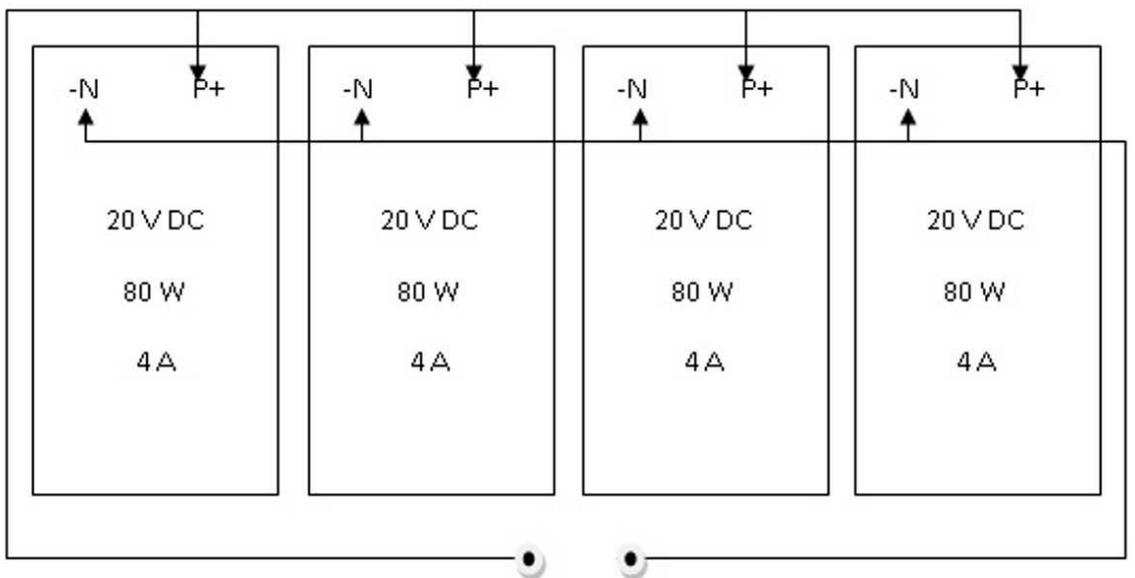


En esta conexión, los 4 acumuladores conectados en paralelo suman= 12 V DC/ 460 A/ 5520 W.

En las conexiones en paralelo, vamos a aumentar el Amperaje y podemos sobrepasar el Wattaje sin problema, pero debemos cuidar que el Voltaje sea igual al del inversor, no pasarnos porque quemaríamos el inversor.

¿Cómo podemos recargar nuestras baterías conectadas en paralelo?

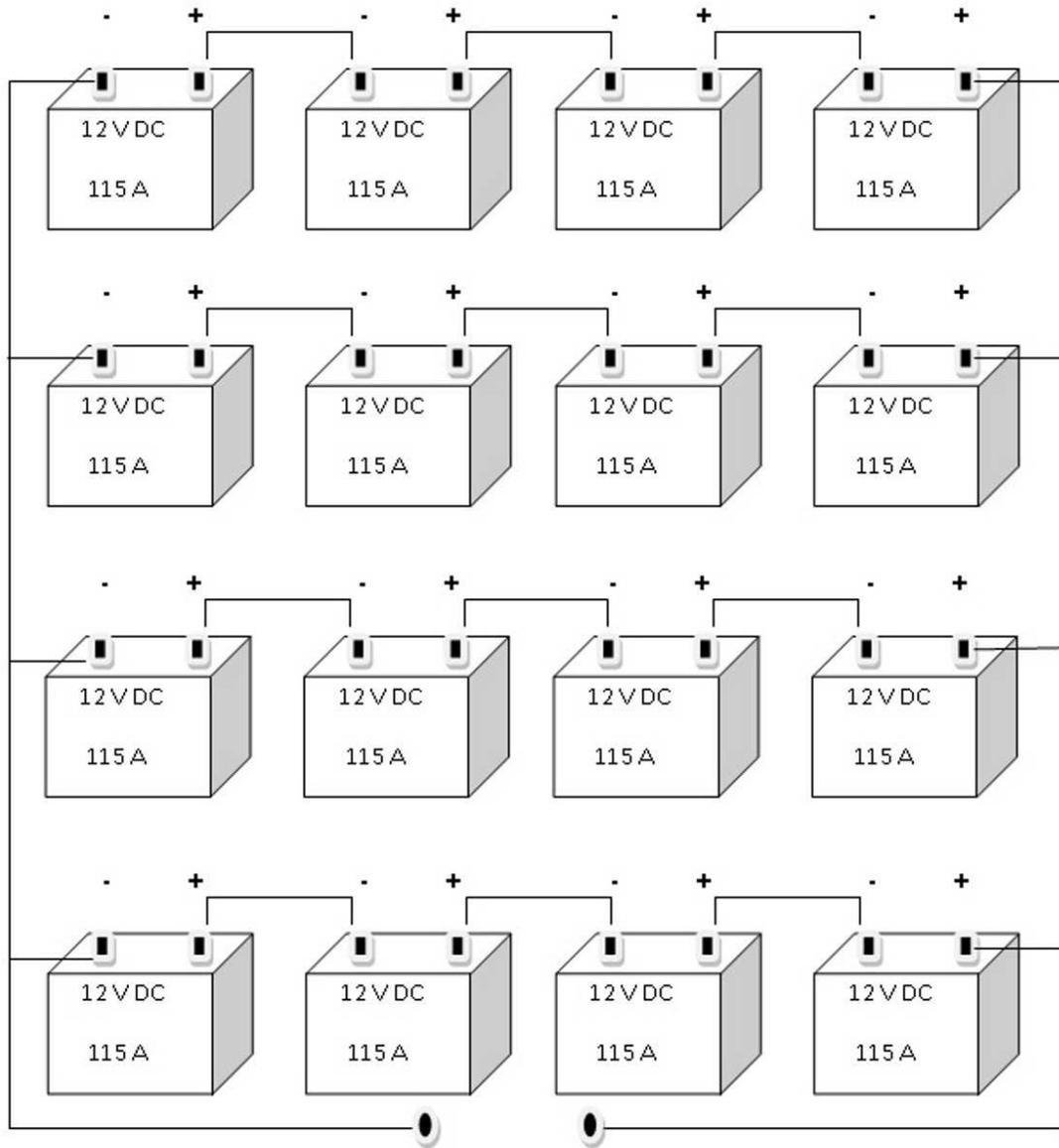
Necesitamos 4 celdas solares conectadas en paralelo de la siguiente forma:



Estas 4 celdas conectadas en paralelo suman= 20 V DC/ 16 A/ 320 W

Conexiones en serie y en paralelo: Aumenta el Voltaje y aumenta Amperaje

En la imagen que presentamos, tenemos una conexión en serie y en paralelo de 16 acumuladores de 12 V DC y 115 A cada uno. Al sumar Voltaje y Amperaje, tenemos en total: 48 V DC / 460 A



48 VDC

460 A

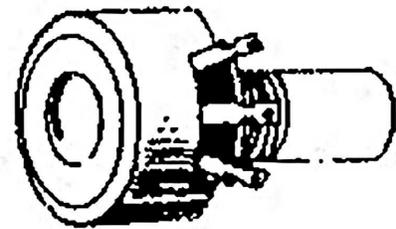
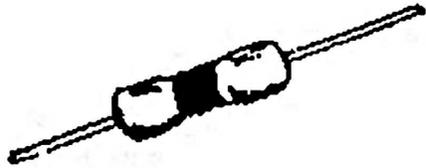
22080 W

Para cargar estos acumuladores, necesitaremos 16 celdas solares de 20 V Dc y 80 W, conectadas en serie y en paralelo. Es importante notar que siempre necesitaremos una celda por cada batería que usemos.

Y si usamos un inversor de INPUT 48 V DC/ OUTPUT 110 V AC/3000 W, para trabajar con una emisora de 300 W, dividimos los 22080 W de nuestras baterías entre los 3000 W del inversor: $22080 \text{ W} \div 3000 \text{ W} = 7.36 \text{ hrs.}$ Para saber cuántos minutos es .36 hrs., multiplicamos $.36 \times 60 \text{ minutos} = 21 \text{ minutos}$. Por lo tanto, podremos transmitir 7 horas con 21 minutos, aproximadamente.

Electrónica Básica para el Armado de Emisoras

Los principales componentes de cualquier transmisor de Frecuencia Modulada, son los siguientes:



Resistencias



Bobina

Condensadores

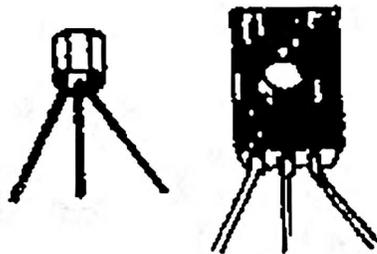
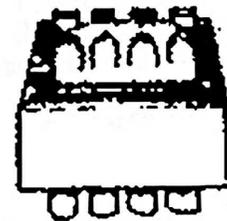
Transformador



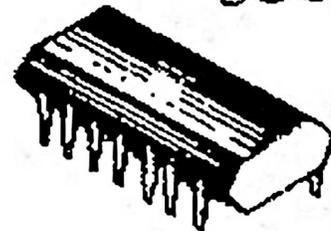
Diodo



Led



Transistores



Circuito integrado

A) Condensadores o capacitores:

Son uno de los componentes más importantes que nunca faltan en los aparatos de radio y comunicaciones. Un condensador está construido por dos láminas metálicas, separadas por un material aislante llamado dieléctrico. Los hay en una gran variedad de formas y tamaños. La función principal del condensador es la de almacenar energía en forma temporal, para luego devolverla al circuito.

B) Bobinas:

Junto con los condensadores, las bobinas forman circuitos muy importantes en los aparatos de radio, como los osciladores, los circuitos de sintonía, los foltros y los amplificadores sintonizados, entre otros. Hay una extensa variedad de tamaños y formas de bobinas, cada una con una aplicación muy concreta, dependiendo del tipo de señal a manejar, la frecuencia y la magnitud de la corriente. De acuerdo con el material utilizado como núcleo, estas pueden ser: con núcleo de hierro, con núcleo de ferrita y con núcleo de aire.

C) Transformadores:

Están formados por una o más bobinas y un núcleo. La principal función de los transformadores en los aparatos de radio es la de acoplar la señal de una etapa a otra, y también para aumentar o disminuir los niveles de voltaje y corriente.

D) Semiconductores:

Son materiales que ocupan un lugar intermedio entre los metales y los aisladores, es decir, no son buenos ni malos conductores de electricidad. Dentro de los semiconductores hay diodos o rectificadores. La función principal de los diodos es permitir el paso de la corriente eléctrica en una sola dirección. Tienen dos terminales conocidas como cátodo y ánodo. Los diodos son empleados para convertir una corriente continua en corriente directa. Existen varios tipos de diodos, algunos son el diodo rectificador, el diodo detector, el diodo zener, el diodo led, el foto diodo y el rectificador controlado de silicio.

E) Transistores:

Es un elemento de estado sólido que tiene tres terminales y se divide en dos grandes grupos, transistores bipolares y transistores FET. Los transistores bipolares tienen tres terminales llamadas base, emisor y colector. Los transistores FET tienen tres terminales llamadas drenador, fuente y compuerta. La función de los transistores es que a partir de una pequeña corriente de control aplicada en su base, se obtiene una corriente amplificada en su salida. Esta corriente permite que el transistor amplifique una señal, actúe como switch o pueda oscilar en conjunto con una bobina y un condensador para producir señales de radio.

F) Circuitos Integrados:

Un circuito integrado es la reunión de una gran cantidad de elementos, principalmente diodos, transistores y resistencias en un sólo encapsulado o paquete. Sus funciones son muy variadas porque se fabrican para la función que se requiera (reguladores de voltaje, controladores de temperatura, memorias de computadoras, etc.

G) Resistores de carbón

Los resistores o resistencias, como su nombre lo indica, se oponen o se resisten al paso de la corriente eléctrica (Amperios). Una resistencia bloqueará los amperios y sólo deja pasar lo que la resistencia permite.

Vamos a dar un ejemplo con una tubería de agua:

Tenemos un tubo de PVC conectado con un almacén de agua (estanque). El tubo puede ser de una pulgada de diámetro. El agua que fluye en el tubo corre sin problema y sale en un chorro grueso. Pero si ponemos al tubo un tapón con un hoyito del tamaño de un alfiler, el agua ahora fluirá con mucha menos capacidad que cuando no tenía el tapón. Ahora el agua se encuentra con un tapón que sólo deja pasar un chorrito de agua del tamaño de un alfiler.

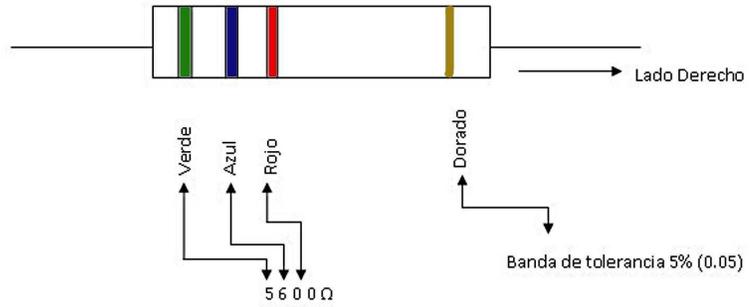
En este ejemplo del agua, el tapón representa una resistencia y el agua representa la corriente eléctrica. Entonces tenemos que una resistencia es un componente electrónico que se opone al paso de la corriente eléctrica y no tiene polaridad, esto quiere decir que se puede instalar en cualquier dirección.

A continuación, vamos a aprender los códigos de colores para leer correctamente el valor de una resistencia a través de sus colores.

| Número | Color de franja | Primera franja o banda | Segunda franja o banda | Tercera franja o banda multiplicador | Cuarta franja o banda de tolerancia |
|--------|---|------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 0 |  | Negro | 0 | | |
| 1 |  | Café | 1 | 0 | |
| 2 |  | Rojo | 2 | 00 | |
| 3 |  | Naranja | 3 | 000 | |
| 4 |  | Amarillo | 4 | 0000 | |
| 5 |  | Verde | 5 | 00000 | |
| 6 |  | Azul | 6 | 000000 | |
| 7 |  | Violeta | 7 | 0000000 | |
| 8 |  | Gris | 8 | 00000000 | |
| 9 |  | Blanco | 9 | 000000000 | |
| |  | Dorado | - | 0.1 | 5% (0.05) |
| |  | Plateado | - | 0.01 | 10% (0.1) |
| | | Sin franja | - | - | 20% (0.2) |

En las resistencias de carbón se leen los códigos de colores de la siguiente forma:

En el dibujo tenemos una resistencia que, viéndola de frente, el dorado debe estar al lado derecho para poder leer correctamente los códigos de colores marcados sobre el cuerpo de la resistencia.



La banda de tolerancia es un margen permitido de cada resistencia que puede estar arriba o abajo de su valor nominal o valor real.

La resistencia que tenemos en el dibujo es de 5600 Ω y 5% de tolerancia.

H) Resistores de película

En los resistores de película, sus valores también se leen a través de sus colores pintados en el cuerpo del resistor. La lectura de los códigos de colores en una resistencia de película es muy diferente a lo que hacemos con las resistencias de carbón, es más difícil.

Veamos el siguiente cuadro de colores para resistores de película y hagamos un ejercicio:

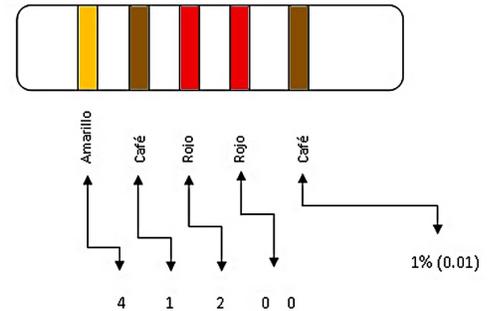
| Número | Color de franja | Primera franja o banda | Segunda franja o banda | Tercera franja o banda | Cuarta franja o banda | Quinta franja o banda de tolerancia |
|--------|-----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 0 | | Negro | 0 | 0 | | |
| 1 | | Café | 1 | 1 | 0 | 1% |
| 2 | | Rojo | 2 | 2 | 00 | 2% |
| 3 | | Naranja | 3 | 3 | 000 | |
| 4 | | Amarillo | 4 | 4 | 0000 | |
| 5 | | Verde | 5 | 5 | 00000 | |
| 6 | | Azul | 6 | 6 | 000000 | |
| 7 | | Violeta | 7 | 7 | 0000000 | |
| 8 | | Gris | 8 | 8 | 00000000 | |
| 9 | | Blanco | 9 | 9 | 000000000 | |
| | | Dorado | - | - | 0.1 | |
| | | Plateado | - | - | 0.01 | 10% (0.1) |
| | | Sin franja | - | - | - | 20% (0.2) |

Para leer correctamente los códigos de colores en una resistencia de película, hacemos lo siguiente:

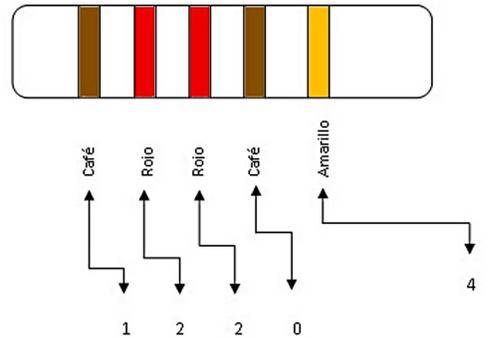
a) En casi todas las resistencias de película, en alguna de sus terminales viene marcado muy cerquita los últimos colores.

b) Los colores de las resistencias de película se leen en las dos direcciones para saber cuál es su valor, o sea, se lee primero de un lado y luego volteamos la resistencia y lo leemos otra vez. El valor más grande que obtengamos de las dos lecturas es el que corresponde a la resistencia.

c) Entonces primero leemos la resistencia de un lado, como el siguiente ejemplo: Su valor es de 41200Ω con una banda de 1% de tolerancia.



d) Luego volteamos la resistencia y lo leemos nuevamente: Su valor es de 1220Ω



e) El valor más alto es el de la primera lectura que hicimos, es decir, 41200Ω .

f) Entonces tenemos que el valor nominal de esta resistencia es 41200Ω . Para calcular la banda de tolerancia de esta resistencia, hacemos la siguiente operación:

Por arriba de su valor nominal, multiplicamos el valor nominal por la banda de tolerancia: $41200 \times 0.01 = 412$. Luego sumamos al valor nominal el resultado de la multiplicación anterior: $41200 + 412 = 41612 \Omega$.

Por abajo de su valor nominal, multiplicamos el valor nominal por la banda de tolerancia: $41200 \times 0.01 = 412$. Luego restamos al valor nominal el resultado de la multiplicación anterior: $41200 - 412 = 40788 \Omega$

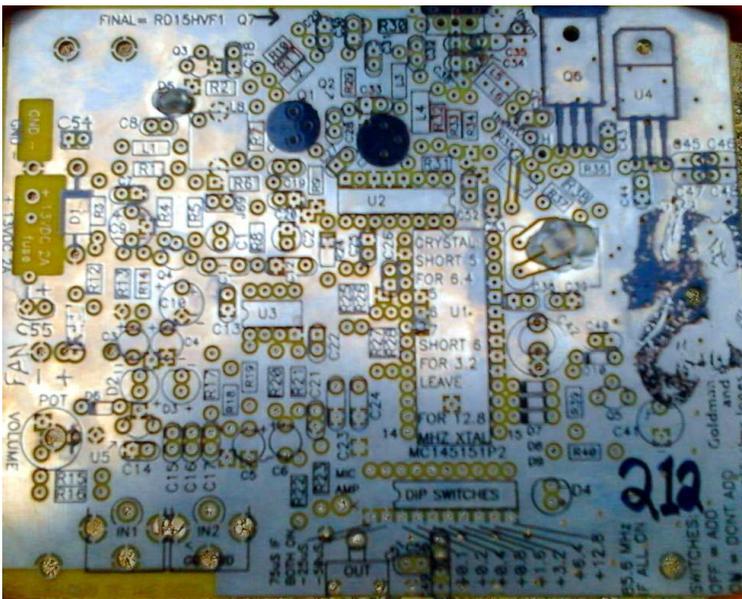
g) Entonces tenemos que esta resistencia podría llegar hasta los 41612Ω , arriba de su valor nominal, y 40788Ω por abajo de su valor nominal.

Armado de Emisoras de 150 Watts

Estos nuevos transmisores están conformados por dos módulos: un excitador de 10 Watts y un amplificador de 150 Watts. Cada módulo tiene una placa donde está dibujado el mapa que nos indica dónde debemos soldar los distitos componentes. Estos mapas se llaman diagramas. En este manual vamos a recordar de manera muy general los pasos que dimos para armar este transmisor, y más adelante elaboraremos un manual detallado de cada uno de los módulos que lo integran.

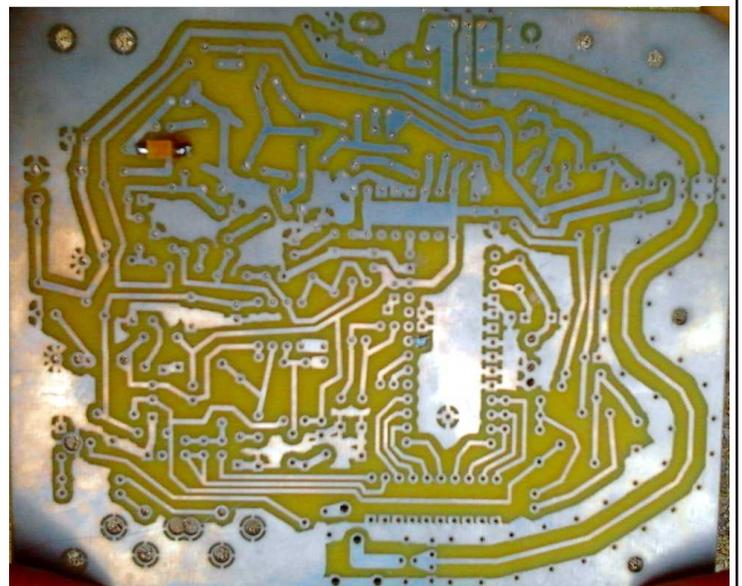
A) Excitador y Amplificador

La placa donde armamos el excitador de 10 Watts indica de un lado la ubicación de cada uno de los componentes y del otro lado la conexión de los circuitos:



Ubicación de componentes en el excitador de 10 Watts

Circuitos en el excitador de 10 Watts



Para armar el excitador, también contamos con una lista de componentes, un diagrama y un mapa como estos:

Lista de componentes

RESISTORES (AZUL CUERPO CON RAYAS DE COLORES. PUEDE INSTALAR EN CUALQUIER DIRECCION) 4-9-2012

| | | |
|--------------|--|--------------------------------------|
| 22 ohm x 8 | ROJO ROJO NEGRO ORO CAFE | R12, R22, R6, R7, R11, R31, R38, R41 |
| 412 ohm x 4 | AMARILLO CAFE ROJO NEGRO CAFE | R17, R1, R30, R32 |
| 2k ohm x 8 | ROJO NEGRO NEGRO CAFE CAFE | R15, R16, R13, R5, R2, R10, R35, R39 |
| 3.3k ohm x 2 | ANARANJADO ANARANJADO NEGRO CAFE CAFE R29, R33 | |
| 3.9k ohm x 3 | ANARANJADO BLANCO NEGRO CAFE CAFE | R9, R34, R36 |
| 6.8k ohm x 1 | AZUL GRIS CAFE CAFE CAFE | R18 |
| 41k ohm x 2 | AMARILLO CAFE ROJO ROJO CAFE | R19, R37 |
| 100k ohm x 5 | CAFE NEGRO NEGRO ANARANJADO CAFE | R3, R14, R20, R21, R40 |
| 330k ohm x 7 | ANARANJADO ANARANJADO NEGRO ANARANJADO CAFE | R4, R8, R24, R25, R26, R27, R28 |

INDUCTORES (COSAS DIRECTOS CON DOS PIERNAS. PUEDE INSTALAR EN CUALQUIER DIRECCION)

| | | |
|-----------|---|------------------------|
| 100nH x 4 | AZUL / PLATA-NEGRO-CAFE | L2, L3, L5, L6 |
| 1.2uH x 2 | GRANDE COBRE ROLLO CON DENSO PIERNAS | L4, L7 |
| 3.3uH x 1 | CAJA AMARILLO EN EL FONDE DE LA PLANCHA | L1 |
| 192nH x 1 | CAJA GRANDE AZUL OSCURO | L8 (YA ESTA INSTALADO) |

(LOS HOYOS DE L8 SON LOS PAQUENOS HOYOS EN LAS ESQUINAS DEL CUADRADO, NO LOS HOYOS OTROS)

CONDENSADOR (COSAS CON DOS PIERNAS. PUEDE INSTALAR CUALQUIER DIRECCION)

| | | |
|----------|-----------------------------------|--|
| 10pF X 2 | COSA AMARILLO MARCADO 10 | C38, C39 |
| 22pF X 2 | COSA AMARILLO MARCADO 220 | C49, C50 |
| 392 X 3 | COSA AMARILLO MARCADO 392 | C15, C16, C17 |
| 33pF X 6 | COSA AMARILLO MARCADO 33J | C22, C33, C45, C46, C47, C48 |
| 68 X 2 | COSA AZUL MARCADO 68G | C19, C36 |
| 101 X 4 | COSA AMARILLO MARCADO 101 | C7, C34, C35, C20 |
| 271 X 1 | COSA AMARILLO MARCADO 271 | C8 |
| 102 X 5 | COSA AMARILLO MARCADO 102 | C28, C26, C51, C32, C18 |
| 152 X 2 | CAJA GRIS MARCADO 1n5 | C11, C12 |
| 222 X 2 | COSA AMARILLO MARCADO 222 | C23, C24 |
| 272 X 5 | COSA AZUL MARCADO 272 | C29, C30, C40, C27, C37 |
| 104 X 8 | COSA AMARILLO MARCADO 104 | C14, C21, C13, C25, C31, C43, C44, C54 |
| 1uF X 2 | MARCADO, CILINDRO (NO-POLARIZADO) | C1, C2 |

CONDENSADOR POLARIZADO (NO DEBEN SER INSTALADOS AL REVES)

| | | |
|-----------|--------------------------------|-------------------|
| 10uF X 4 | MARCADO, CILINDRO - POLARIZADO | C3, C4, C5, C6 |
| 100uF X 4 | MARCADO, CILINDRO - POLARIZADO | C9, C10, C41, C55 |

DIODES (TODOS SON DIFERENTES. DELICADO A CALOR. NO DEBEN SER INSTALADOS AL REVES)

| | | |
|--------------|--|------------------------|
| 1N4148 x 5 | VIDRIO ROJO DIODES CON UNA RAYA NEGRA | D6, D7, D8, D9, D10 |
| 1N5400 x 1 | PLASTICO NEGRO DIODE CON RAYA BLANCA | D1 |
| BLUJ LED X 3 | PLASTICO CLARO CON UNA ESQUINA PLANA AL LADO | D2, D3, D4 |
| BB639 X 1 | MARCADO, NEGRO PLASTICO CON DOS PIERNAS | D5 (YA ESTA INSTALADO) |

(LA BB639 ES ES MUY PEQUEÑO Y YA ESTA INSTALADO EN LA PLANCHA Y CUBIERTO CON PEGAMENTO)

TRANSISTORS AND 78L09 (DELICADO A CALOR. NO DEBEN SER INSTALADOS ERRONEAMENTE)

| | | |
|-------------|--|--------|
| 2N3866 x 2 | METAL CANS | Q1, Q2 |
| PN2222A x 2 | MARCADO, NEGRO PLASTICO CON TRES PIERNAS | Q3, Q5 |
| 2N5484 x 1 | MARCADO, NEGRO PLASTICO CON TRES PIERNAS | Q4 |
| 78L09 x 1 | MARCADO, NEGRO PLASTICO CON TRES PIERNAS | U5 |

OTHER PARTS (INSTALA CUIDADOSA Y CORRECTAMENTE. NO UTILICE LA FUERZA.)

| | | |
|------------------|---|-------------------------|
| 10K OHM POT | PERILLA DE PLASTICO BLANCO CON TRES PIERNAS | POT |
| 12.8 MHz CRISTAL | FORMA RECTANGULAR DE METAL | X-1 (YA ESTA INSTALADO) |

(LA CRISTAL ES ES MUY PEQUEÑO Y YA ESTA INSTALADO EN LA PLANCHA Y CUBIERTO CON PEGAMENTO)

AUDIO CONNECTORS DOS TOMAS DE METAL R.C.A. NO ACORTE PIERNAS. IN1, IN2

NO INSTALE ESTAS PARTES AL REVÉS O FALLA RESULTADO.

DIPSWITCH PLASTICO CONJUNTO DE DIEZ INTERRUPTORES PEQUEÑOS **DIPSWITCH**

| | | |
|------------|--|----|
| MC145151P2 | MARCADO, NEGRO PLASTICO RECTANGULO, 28 PIERNAS | U1 |
| 74AC163 | MARCADO, NEGRO PLASTICO RECTANGULO, 16 PIERNAS | U2 |
| 33078 | MARCADO, NEGRO PLASTICO RECTANGULO, 8 PIERNAS | U3 |

(POR ESTES PARTES, DOBLAR PIERNAS Y ATORNIA TORNILLO PARA PEGAR A LA PLANCHA ANTES DE SOLDERANDO)

| | | |
|-----------|--|----|
| 7805 | MARCADO, NEGRO PLASTICO Y METAL, TORNILLO Y TUERCA | U4 |
| FQPF11P06 | MARCADO, NEGRO PLASTICO, CON TORNILLO Y TUERCA | Q6 |

TRANSISTOR FINAL EN PAPEL ALUMINIO (DELICADO A CALOR):

| | | |
|-----------|---|-------|
| TERMISTOR | ESTA ENCOLADA A RD15HV1 PARA SIENTE A CALOR | therm |
| RD15HV1 | MARCADO, NEGRO PLASTICO AND METAL | Q7 |

(INSTALA RD15HV1 CON 2MM DIFERENCIA ENTRE LOS PLÁSTICOS Y LA PLANCHA)
 (ANTES DE SOLDAR EL RD15HV1, INSTALE EL DISIPADOR TERMICO. ENTONCES SOLDAR LOS CABLES DEL TERMISTOR EN LOS DOS HOYOS MARCADO "therm")
 (nada) NO PONE NADA EN ESTES LUAGARES C42, C52, C53, J69, R23

DISIPADOR DE CALOR METAL QUE HABIA CORTADO, CON TORNILLO Y TUERCA

VENTILADOR PLASTICO INSTALA VENTILADOR ENTONCES QUE AIRE INFLA DIRECTAMENTE EN DISPARADOR SIN TOCARLO

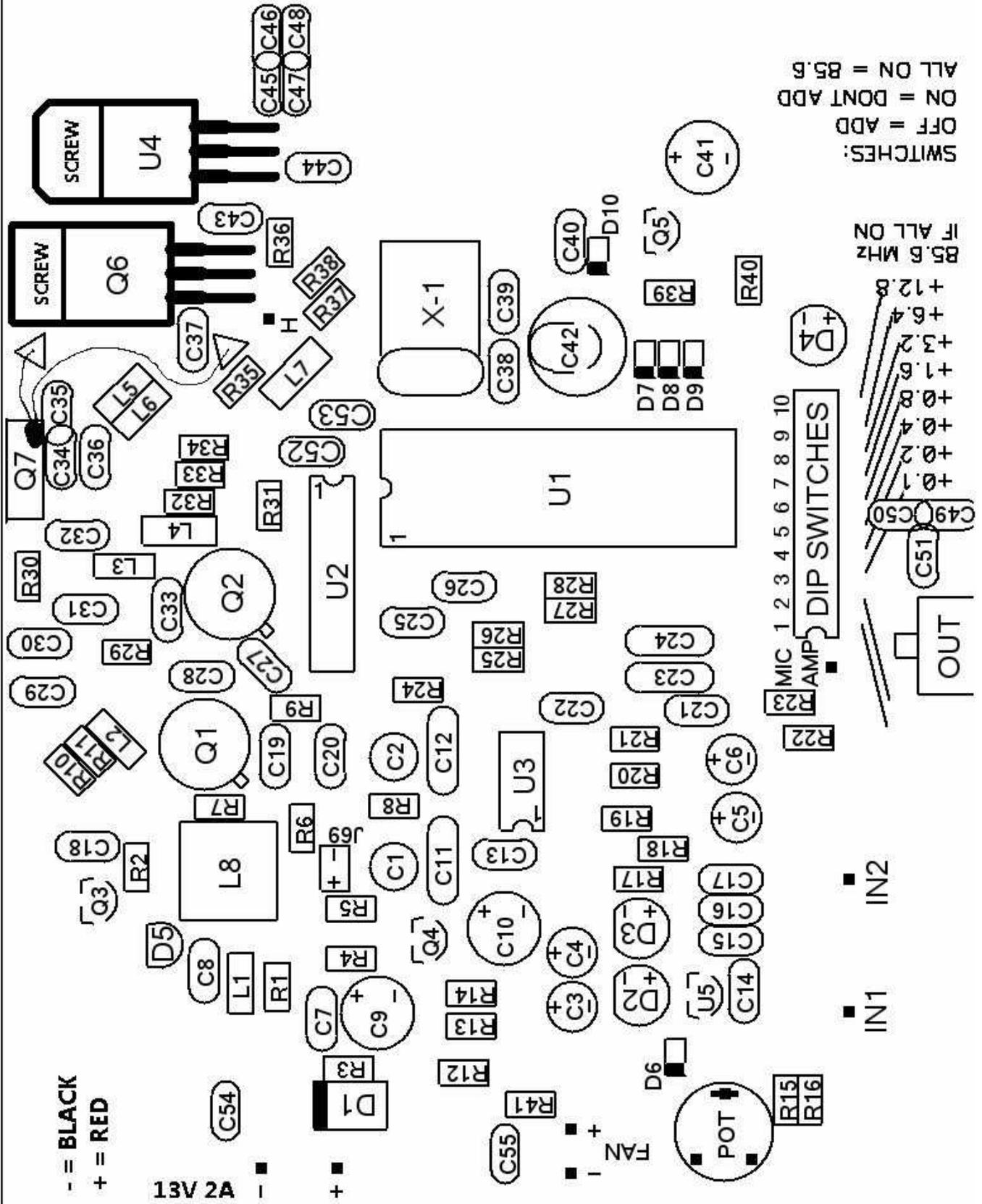
CONNECTOR DE SALIDA SO-239 SOCKET CON CABLE TEFLON LISTO PARA SOLDER

CONNECTOR DE PODER CONNECTOR PLASTICO NEGRO CON ALAMBRES NEGRO Y ROJO

PLANCHA 4 X 5 INCHES RECTANGULO DE FIBERGLASS, COBRE, TIN Y TINTA

FUENTE DE PODER 12 A 14 VOLTIOS DC, 1.5 AMPS O MAS, REGULADO

Mapa de componentes del Excitador



El Amplificador de 150 Watts también tiene una placa con los circuitos impresos, y un diagrama con la ubicación de componentes.

Placa del amplificador montada sobre el disipador de calor.

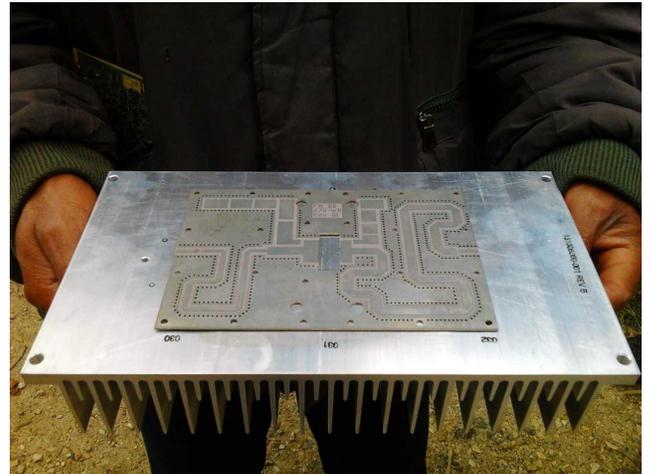
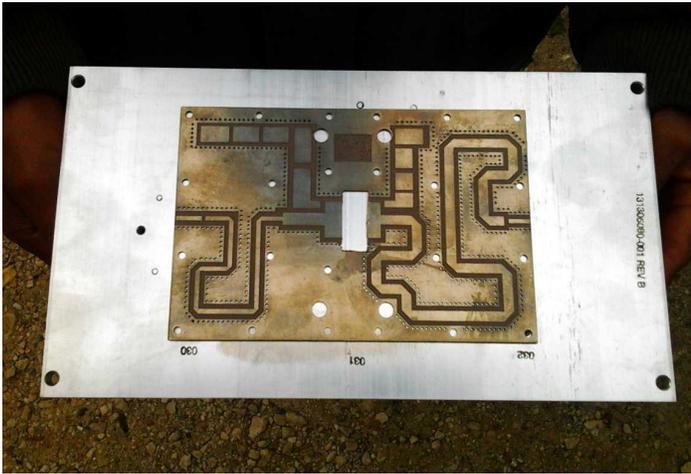
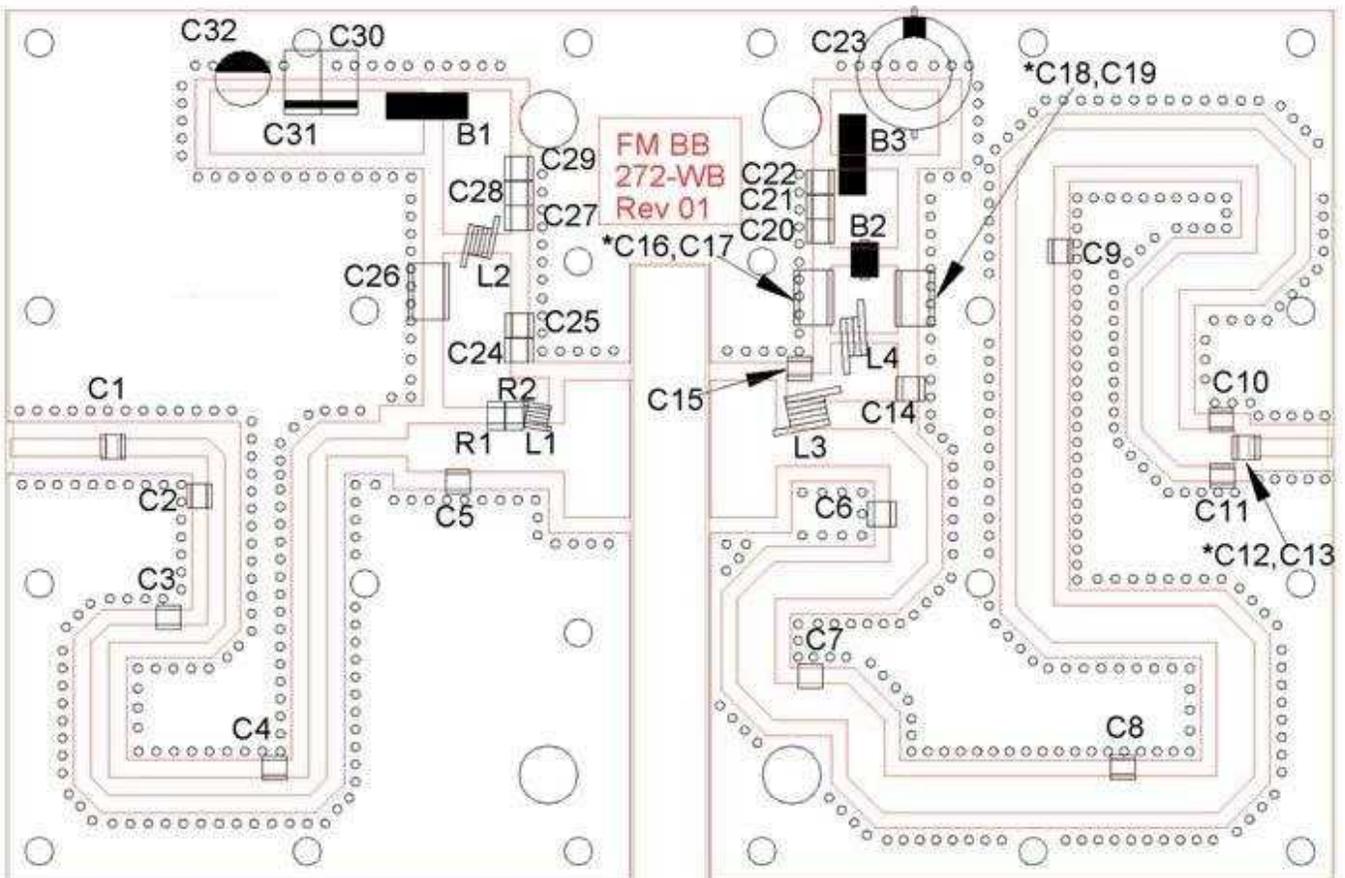
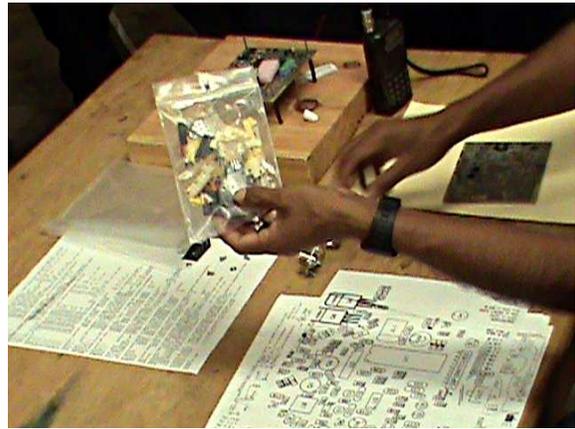
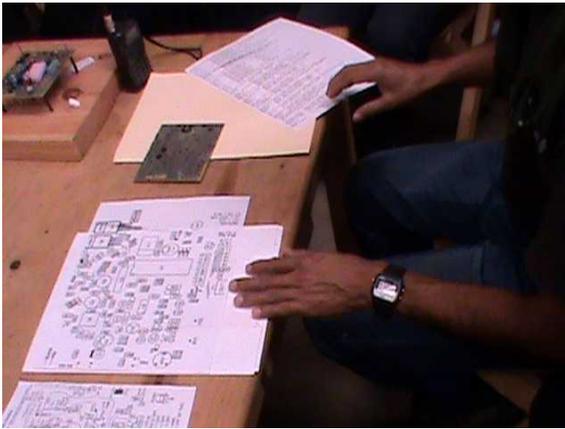


Diagrama del amplificador de 150 Watts

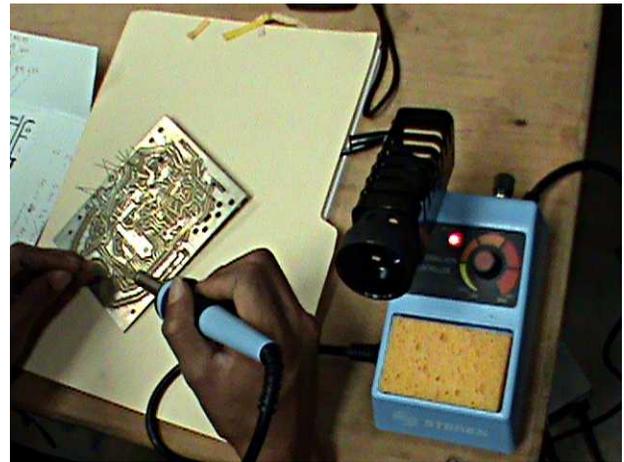
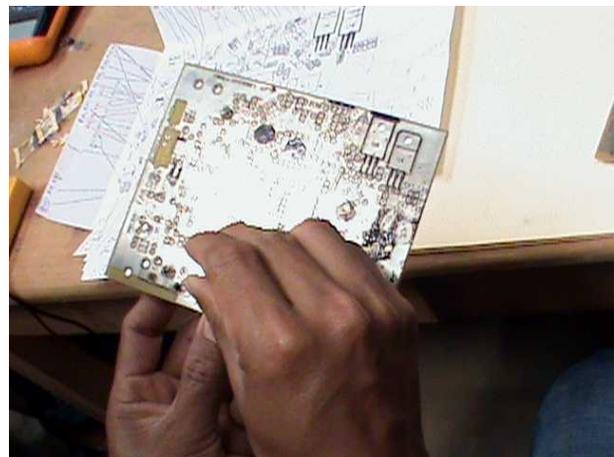


B) Pasos generales que dimos para armar el transmisor de 150 Watts

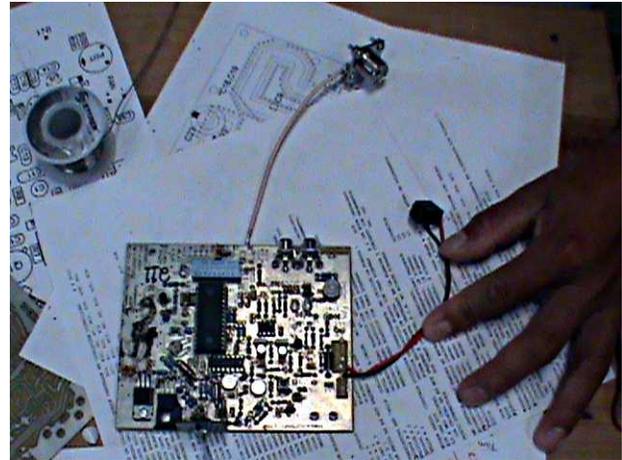
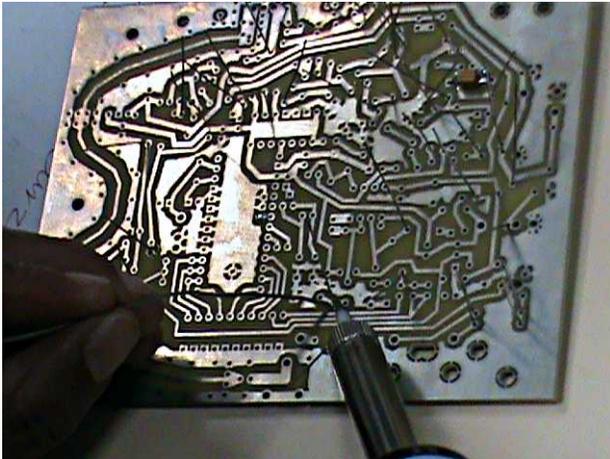
Con base en el mapa, diagrama y lista de componentes, ubicamos cada pieza del excitador:



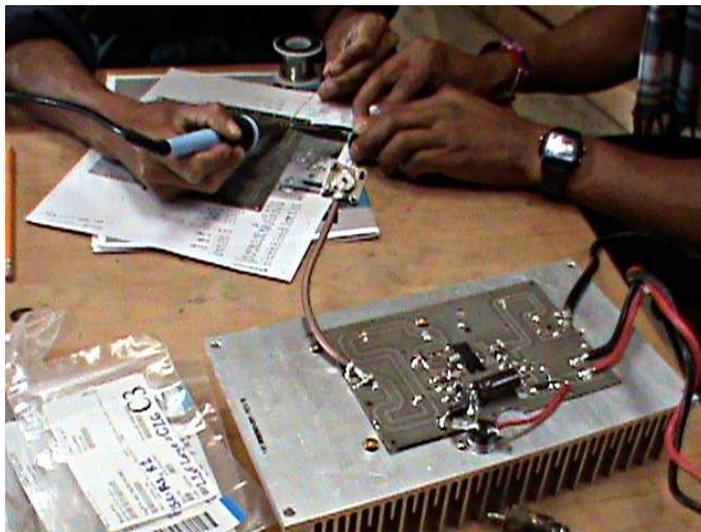
Luego colocamos uno por uno los componentes en la ubicación señalada, y vamos soldando con mucho cuidado, evitando que la soldadura se desparrame y haga corto circuito.



Después de soldar los componentes, el excitador quedó como se ve en la imagen:



Con el amplificador, primero sujetamos la placa en el disipador de calor y luego soldamos cada uno de los componentes correspondientes.

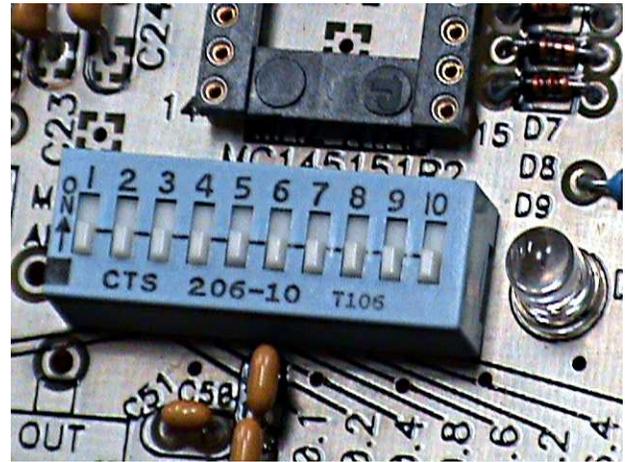
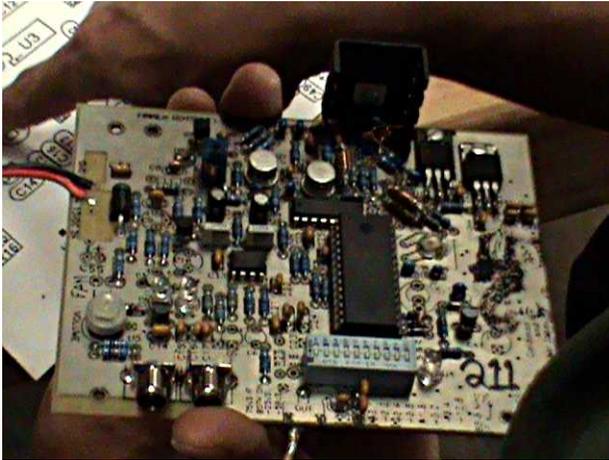


Por último, montamos las placas en el chasis e hicimos algunas pruebas de transmisión.



C) Método para frecuenciar el transmisor

El componente azul que aparece en las imágenes sirve para poner la frecuencia que queremos a nuestro transmisor.



Para explicar el método para frecuenciar, vamos a poner un ejemplo:

a) Para poner cualquier frecuencia, vamos a iniciar poniendo todos los switches en la posición ON, es decir, encendidos.

b) Con todos los Switches encendidos, tenemos automáticamente la frecuencia 85.6 Mhz.

c) Vamos a partir entonces de la frecuencia 85.6 Mhz, y con cada switch que apaguemos, o sea, que pongamos en OFF, iremos sumando la cantidad señalada del lado izquierdo de cada switch.

d) Los únicos números que nunca apagaremos son el 1 y 2, esos siempre estarán prendidos.

e) Si queremos poner, por ejemplo, la frecuencia 92.1 Mhz, debemos apagar los switches 3 y 9. Entonces, hacemos la siguiente suma:

$$85.6 + .1 + 6.4 = 92.1$$

