



ELECTRIFICADOR

Hace ya tiempo que presentamos un generador de descargas eléctricas para cercados, muy adecuado para proteger huertas y cultivos domésticos de la entrada de diferentes depredadores. Como nuestros lectores nos han solicitado en repetidas ocasiones de crear uno más potente, capaz de proteger recintos de mayor tamaño, hemos realizado un nuevo generador LX.1759, el cual os presentamos en este artículo.

Quien haya decidido dejar de utilizar pesticidas y compuestos químicos para sus cultivos, en aquellos terrenos de uso familiar donde han creado sus huertas, sabe perfectamente, que además de los problemas propios de los cultivos, existen otros provocados por "visitantes no invitados" como roedores y otros animales.

Raramente, estos animales dejan pasar la ocasión de atiborrarse de tubérculos y verduras frescas,

provocando la pérdida en una sola noche del trabajo de muchas semanas.

Y de este modo, a la hora de ir a recoger algunas verduras para preparar una ensalada, nos encontramos con filas de coles y judías destrozadas.

Obviamente, cuanto más apetitosas sean las verduras más frecuentes son las incursiones de los animales.

Quien, por otro lado, haya conseguido crear una pequeña granja de pollos o conejos, sabe como estos animales son un reclamo irresistible para zorros, comadreja y martas.

En estos casos el problema es doble, ya que además de protegerse de los ataques de los depredadores, el granjero también tiene la necesidad de impedir que los animales que él mismo cría como las cabras, los caballos o las vacas, puedan salirse de nuestra propiedad.

En estos casos un simple cercado no es suficiente para garantizar una protección suficiente, por muy bien que esté construido.

La solución más eficaz y menos costosa, es la de colocar, por todo el perímetro de la parcela que se quiere proteger, uno o más cables metálicos conectados a un generador capaces de producir descargas eléctricas de alta tensión.

Estas, aun sin ser mortales, son lo suficientemente molestas como para disuadir a cualquiera, hombre o animal, de pasar el cercado, garantizando un alto nivel de protección de todos los...”curiosos.

En la revista ya hemos afrontado este problema, presentado el proyecto de un generador de descargas eléctricas para recintos, el LX.1398.

Este circuito funciona perfectamente para proteger pequeñas parcelas, pero no es suficiente para proteger áreas más extensas, y algunos lectores nos han solicitado realizar uno igual pero más potente.

Nos hemos puesto manos a la obra, y así ha nacido el nuevo generador de descargas de alta tensión LX.1759 que os presentamos en este artículo.

ESQUEMA ELÉCTRICO

El esquema eléctrico de la fig.2 muestra todos los componentes del circuito LX.1759, junto a la bobina de alta tensión, que no es otra cosa que una bobina

para VALLAS

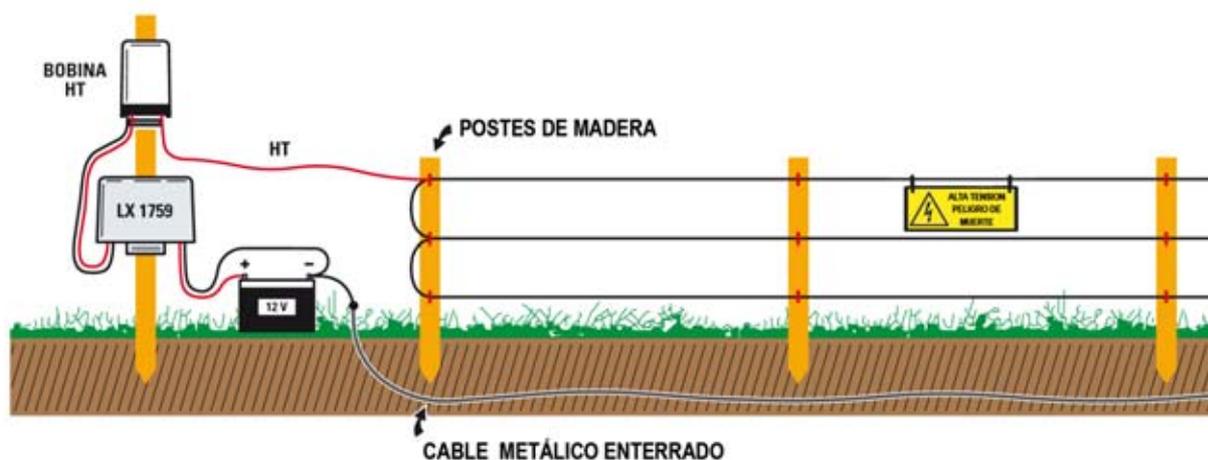


fig.1 electrificando el recinto de un huerto o de una granja se evita la entrada de animales salvajes, al mismo tiempo que nos aseguramos que los domésticos no salgan. El generador LX.1759 que os mostramos en este artículo es una versión más potente respecto al circuito anterior LX.1398, pudiendo proteger un terreno de mayores dimensiones.

normal de coche. Nosotros no la suministramos ya que es mucho más económica adquiriéndola en un desguace.

El corazón del circuito está constituido por el integrado **SG3524 IC1**, que ya hemos tenido la oportunidad de utilizar en diferentes ocasiones.

Este integrado supone un convertidor CC/CC (corriente continua/corriente continua), y en la práctica es un alimentador switcing con sistema **PWM** (Pulse Width Modulation).

En la fig.4 podéis observar el esquema en bloques y las conexiones del integrado.

En los pines **11** y **14** del **SG3524** se aparecen unos impulsos de onda cuadrada a una frecuencia de unos **30-40kHz**.

Estos impulsos tienen la característica de tener un desfase de **180°**, pilotando los dos transistores **TR1** y **TR2**, que a su vez están conectados a la pareja de Mosfet **MFT1** y **MFT2**.

De este modo, cuando el impulso esté sobre el pin 14 de IC1, el transistor **TR1** y el **Mosfet MFT1** entran en conducción y sobre el primario del transformador T1 se produce una corriente directa desde el pin 1 al 2.

Cuando por el contrario el impulso está sobre el pin 11 de IC1, son el transistor TR2 y **Mosfet MFT2** los que entran en conducción, haciendo circular sobre el primario del T1 una corriente directa del pin 3 al pin 2.

Sobre el secundario de T1, que es un transformador caracterizado por un elevado número de espiras, se genera una tensión alterna, que cuando es rectificadora por el diodo **DS3**, se cargan los tres condensadores de poliéster de 1 microfaradio/630 voltio **C10-C11-C12**, a través de la bobina de coche aplicada en los terminales **+V** y **GND**.

La tensión en los extremos del condensador puede variar de un mínimo de 139 voltios hasta un máximo de 600 voltios, según la regulación que se aplique en el trimmer **R1**.

Si variamos el valor de **R1** también cambia la tensión aplicada sobre el pin 1 de **IC1**, modificando de este modo el **duty-cycle**, es decir la relación entre el tiempo **T/On** y el tiempo **T/Off**, del impulso **PWM**, y en consecuencia el valor de la tensión en salida, como se puede ver en la fig.5.

LISTADO DE COMPONENTES LX.1759

R1 = 20.000 ohm trimmer
R2 = 4.700 ohm
R3 = 5.600 ohm
R4 = 5.600 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 10.000 ohm
R7 = 5.600 ohm
R8 = 5.600 ohm
R9 = 1 ohm 1/2 vatio
R10 = 330.000 ohm
R11 = 330.000 ohm
R12 = 330.000 ohm
R13 = 2.200 ohm
R14 = 2.200 ohm
R15 = 0,33 ohm 5 vatio
R16 = 330 ohm
R17 = 10 ohm
R18 = 1.000 ohm
R19 = 390 ohm
R20 = 10.000 ohm
R21 = 33.000 ohm
R22 = 500.000 ohm trimmer
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 100.0000 pF poliéster
C3 = 47.000 pF poliéster
C4 = 3.300 pF poliéster
C5 = 100.000 pF poliéster
C6 = 100 microF. electrolítico
C7 = 3.300 pF poliéster
C8 = 470 microF. electrolítico
C9 = 470 microF. electrolítico
C10 = 1 microF. poliéster 630 V
C11 = 1 microF. poliéster 630 V
C12 = 1 microF. poliéster 630 V
C13 = 100 microF. electrolítico
C14 = 100.000 pF poliéster
C15 = 10.000 pF poliéster
C16 = 10 microF. electrolítico
C17 = 100.000 pF poliéster
DL1 = diodo led
DS1 = diodo tipo 1N4150
DS2 = diodo tipo 1N4150
DS3 = diodo tipo BYW36
DS4 = diodo tipo 1N4150
SCR1 = SCR tipo BT152/800
TR1 = PNP tipo BC557
TR2 = PNP tipo BC557
MFT1 = mosfet tipo IRFZ44
MFT2 = mosfet tipo IRFZ44
IC1 = integrado tipo SG3524
IC2 = integrado tipo NE555
T1 = trasform. tipo TM1298
F1 = fusible 2 A

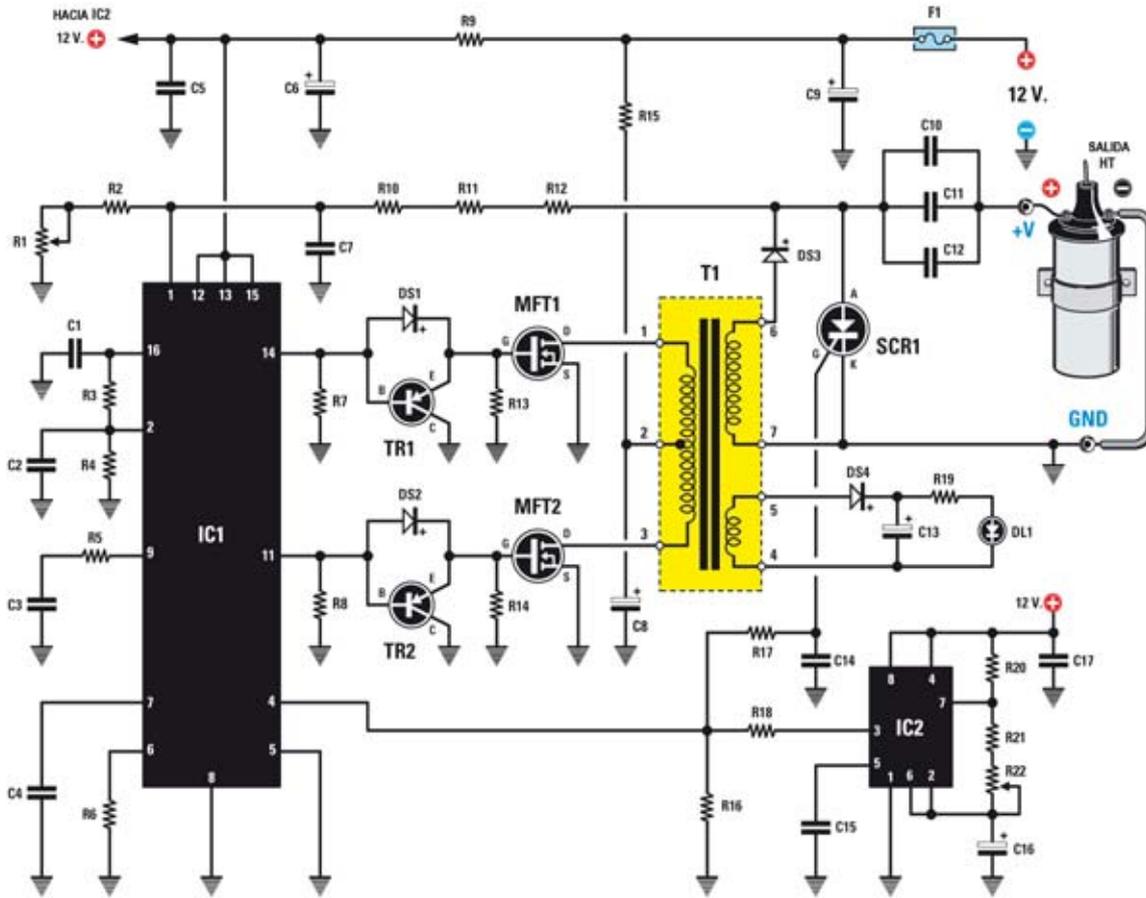


fig.2 Esquema eléctrico del generador de alta tensión para recintos LX.1759.

El trimmer R1 regula la tensión en los extremos de los condensadores C10-C11-C12 desde un mínimo de 130 V a un máximo de 600 V, mientras que el trimmer R22 sirve para regular la frecuencia de la descarga desde un mínimo de uno cada 6-7 segundos a un máximo de 2 descargas por segundo.

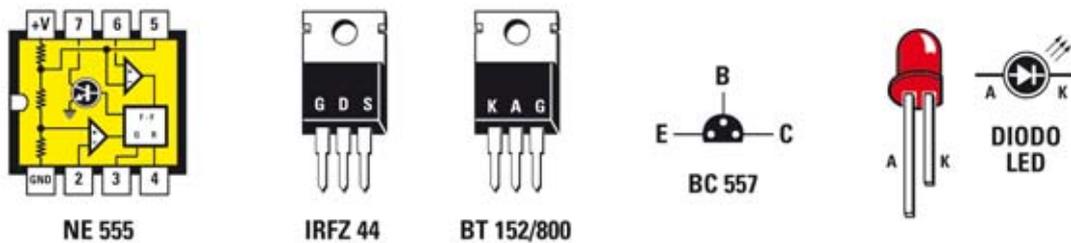


Fig.3 conexiones de integrado NE555 visto desde arriba y con la muesca de referencia orientada hacia la izquierda. Por otro lado, el mosfet y el SCR BT152/800 vistos de frente, junto con el transistor BC557 y el diodo led vistos desde abajo.

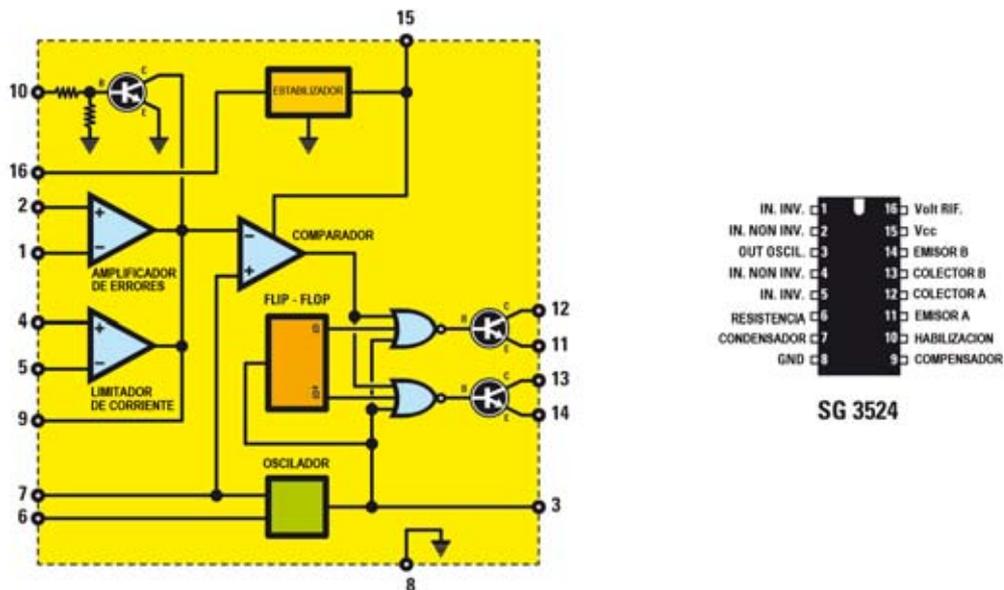


Fig.4 esquema de bloques y de conexiones del integrado SG3524 vistas desde arriba. Desde los pin 11 y 14 se extraen los impulsos de onda cuadrada, cuya amplitud se modula en PWM.

Para saber cómo se genera la descarga eléctrica deberéis fijaros en el integrado IC2, un NE555 que genera cíclicamente sobre el pin 3 un impulso, cuya frecuencia se regula a través del trimmer R22 desde un mínimo de un impulso cada 7 segundos hasta un máximo de 2 impulsos por segundo.

El impulso producido por el IC2 aplicado en la puerta del diodo SCR1 le lleva bruscamente en conducción.

La conducción del SCR1 provoca que los 3 condensadores C10-C11-C12 se descarguen súbitamente sobre el primario de la bobina del coche a los terminales +V y GND del circuito, produciendo, a su vez, sobre el secundario de la misma bobina la descarga de alta tensión que se aplica al cercado metálico.

De este modo, partiendo de la tensión de 12 voltios de alimentación del circuito, sacada de la batería, es posible llegar a producir descargas de tensión que superen el millar de voltios.

Al mismo tiempo, el impulso que se produce en el

pin 3 del IC2 también es enviado al pin 4 de IC1, inhibiendo el suministro del impulso PWM sobre los pin 11 y 14, para que ambos no se encuentren con la salida del secundario del T1 en cortocircuito.

La tensión que hay en los terminales 4 y 5 del T1 es rectificada por el diodo DS4 y enviada al led DL1, encendiéndose durante la fase de carga de los condensadores.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

La realización de este circuito no presenta ningún problema, como podréis comprobar vosotros mismo.

Para comenzar, coged el circuito impreso LX.1759 sobre el que colocaréis los zócalos de los dos integrados IC1 e IC2, teniendo cuidado de no crear cortocircuitos involuntarios en la soldadura de los pin.

Proseguid, luego, con el montaje de las resistencias, que podréis identificar a través de las bandas coloradas impresas en su cuerpo, completándolo con la resistencia R15 de 0,33 Ohm/5 vatios.

Después, insertad los dos trimmer **R1** y **R22** en las posiciones correspondientes.

Continuad con los condensadores de poliéster y luego con los electrolíticos, cuidando la polaridad, teniendo en cuenta que el polo positivo se corresponde con el terminal más largo.

A continuación, montad los dos transistores **TR1** y **TR2** orientando el lado plano de su cuerpo hacia arriba.

Ahora le toca el turno a los dos **Mosfet MFT1** y **MFT2** que irán fijados con un tornillo a la aleta de refrigeración, y luego insertados en el circuito impreso.

Luego, montad el diodo **SCR1** orientando el lado metálico de su cuerpo hacia la izquierda, como se indica en la fig.6, después insertad los 4 diodos **DS1-DS2-DS3-DS4** orientando la banda que hay impresa en su cuerpo tal y como se indica en el dibujo.

Después, llevad a cabo el montaje del diodo led **DL1**, teniendo en cuenta que el ánodo es el que tiene el terminal más largo.

Insertad sobre el circuito impreso el transformador T1 y cortad sus terminales.

Para completar el montaje, insertad el **fusible F1** y los dos bornes que conectan el circuito con la batería de 12 voltios y la bobina externa.

Por último, insertad en sus respectivos zócalos los dos integrados **IC1** e **IC2**, y el montaje está completado.

MONTAJE en el MUEBLE

Una vez completado el montaje del circuito deberéis colocarlo dentro del contenedor de plástico.

Para llevarlo a cabo, hemos predispuesto un contenedor, como el que se representa en la fig.8, que permite colocar el generador de forma vertical, de modo que puedan obtener una mejor impermeabilidad y un mejor refuerzo antes los agentes meteorológicos.

La base del contenedor tiene dos orificios para fijarse, mediante dos tornillos, a una de las estacas del recinto.

En la parte inferior del contenedor hay dos tapas de plástico por donde salen los dos cables de que van a la batería de **12 voltios**, y los dos cables que van al primario de la bobina de alta tensión, como se indica en la fig.8.

Para insertad el circuito **LX.1759** en el contenedor deberéis:

- quitar la tapa de plástico.
- Coged del kit los 4 clip adhesivos e insertadlos uno a uno en los respectivos orificios de la tarjeta **LX.1759**.

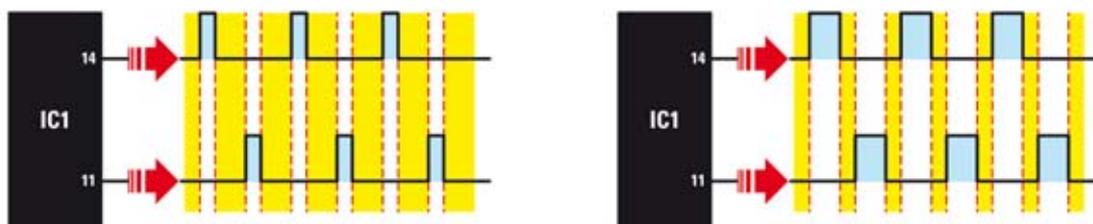


Fig.5 sobre el soporte 11 y 14 SG3524 integrados son los pulsos de onda cuadrada, 180 ° fuera de fase con unos que se utilizan para conducir a través de dos transistores, y dos MOSFET MFT1 MFT2. Al girar el trimmer R1 varía según el ciclo de trabajo de los pulsos y por lo tanto la tensión de carga de los tres condensadores de poliéster de un mínimo de cerca de 130 voltios a un máximo de 600 voltios.

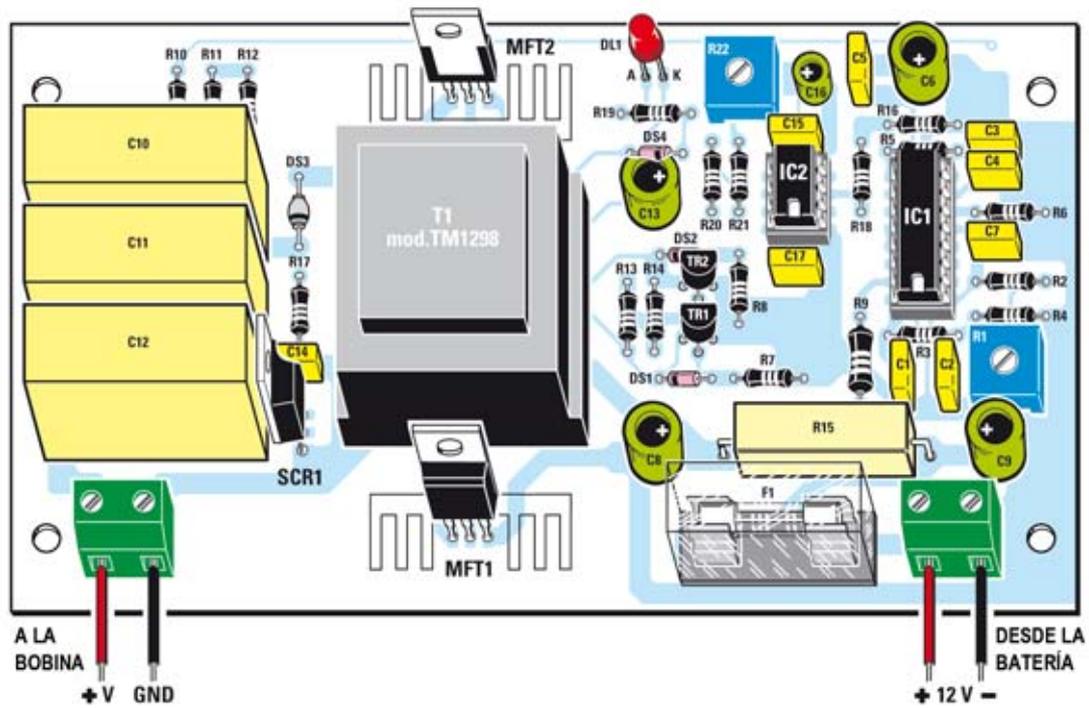


fig.6 esquema práctico del generador LX.1759. A la izquierda pueden verse los tres condensadores C10-C11-C12 que producen la descarga sobre el primario de la bobina.

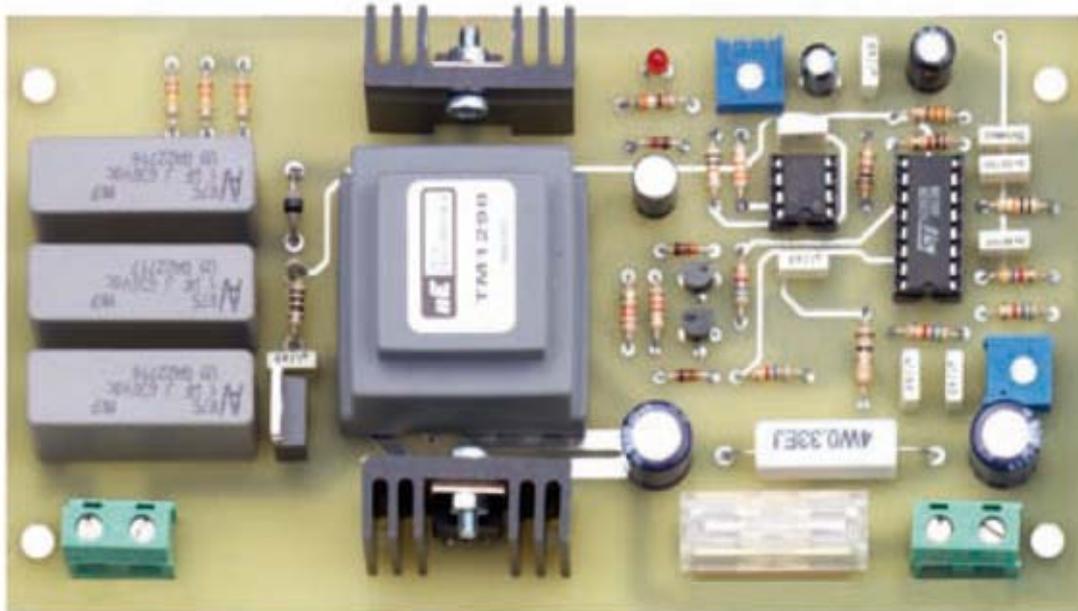


Fig.7 he aquí cómo se presenta la tarjeta LX.1759 con el montaje terminado.

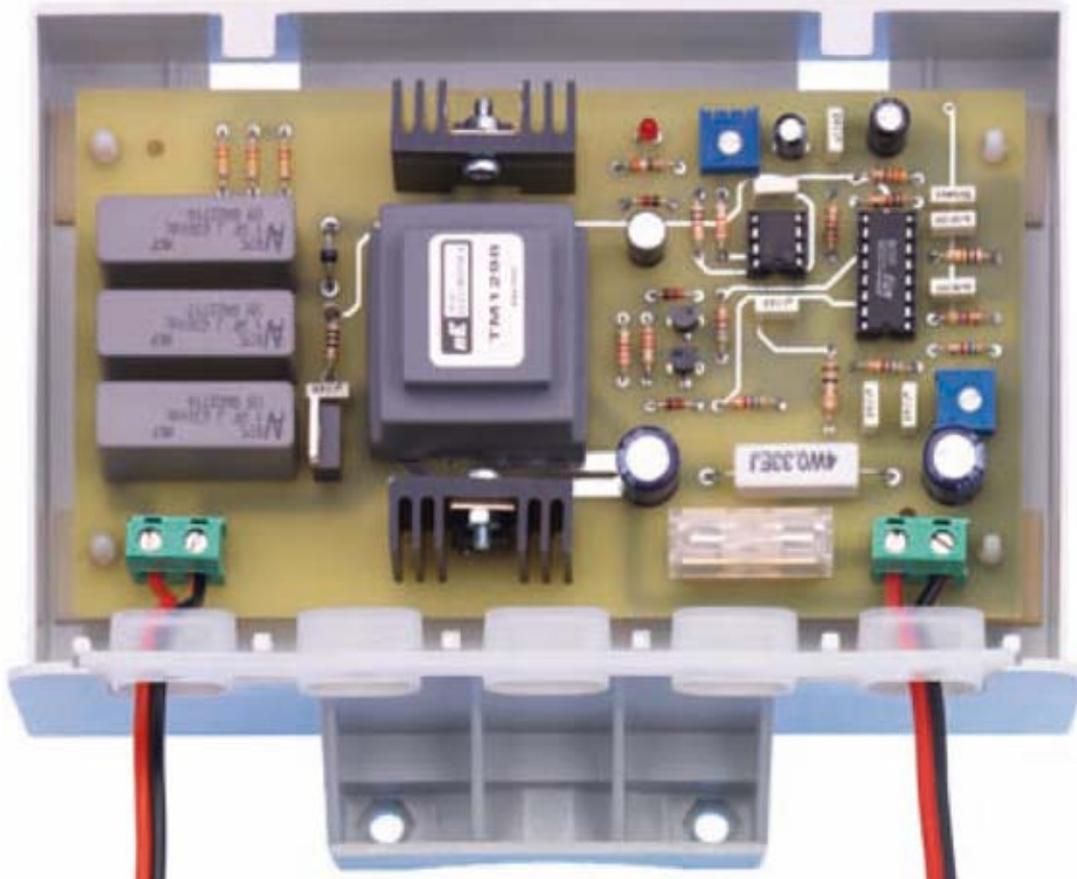


Fig.8 en esta foto se muestra la tarjeta LX.1759 fijada dentro del contenedor. La fijación de la tarjeta se realiza con 4 clip adhesivos. En la parte inferior pueden verse las tapas de plástico por donde salen las dos parejas de cables que van conectados a la bobina y a la batería.

– Ahora, meted la tarjeta dentro del contenedor y colocadla en el fondo haciendo un poco de presión, de modo que los clip queden perfectamente adheridos en el fondo del contenedor.

– Realizad un pequeño orificio sobre las tapas de plástico que hay bajo el contenedor, y extraed los cables. Practicar un agujero de poco más del diámetro de un cable para que las tapas se puedan cerrar de forma adecuada.

Ahora, pasaremos a la bobina.

Respecto a esta, como hemos dicho anteriormente, es mejor adquirirla en un desguace, ya que os será mucho más barato.

Tened presente que hoy existe una gran variedad de bobinas, dependiendo del tipo de coche que las emplee.

Os aconsejamos utilizar una bobina tradicional, evitando aquellas bobinas más actuales que contienen elementos electrónicos.

Nosotros hemos hecho las pruebas de laboratorio con la bobina que se utiliza en el **Fiat Punto**, que funciona perfectamente, produciendo una descarga potente y cíclica.

Además, ésta bobina posee la ventaja de tener unas dimensiones bastante reducidas.

Esto os permitirá colocarla sin mayor problema en el contenedor de plástico, que se indica en la fig.11, y que también puede colocarse verticalmente sobre una estaca del recinto, haciendo sobresalir por debajo los cables que van al generador, es decir el cable de masa y el cable de alta tensión conectado al cercado.

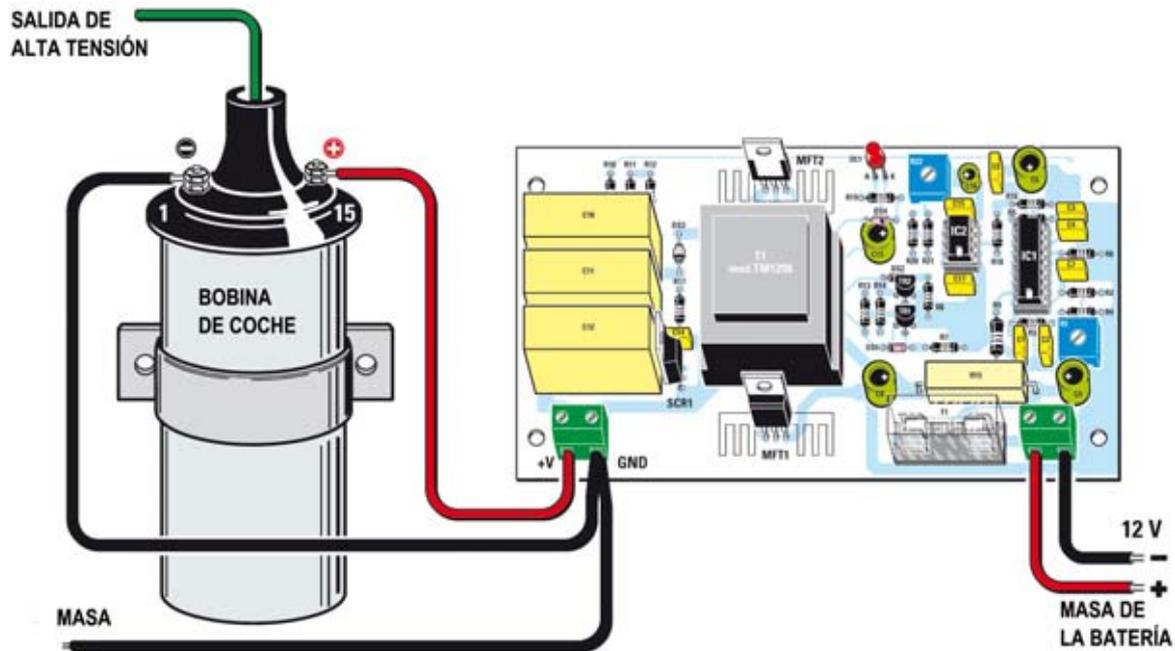


fig.9 en este esquema hemos reproducido las conexiones del generador de descargas eléctricas con la bobina para el coche. Se puede ver el cable de masa extraído de la bornera en la parte inferior izquierda que irá al cable enterrado, conectado bajo el recinto.

Para ello, os remendamos de no olvidar conseguir, junto a la bobina, el respectivo cable para alta tensión, que se introducirá en la salida de la bobina.

Este cable, una vez extraído por la parte inferior del contenedor, deberá conectarse a través de un terminal al cable metálico de valla.

Nota: *no utilizéis dispositivos elevadores diferentes de la bobina para coches, ya que podría ser peligroso.*

PRUEBA de FUNCIONAMIENTO

Una vez que tengáis en vuestra posesión una bobina de coche tenéis que identificar sus tres terminales, es decir el terminal positivo con el **signo +**, el terminal negativo con el **signo -**, y el terminal de salida de alta tensión.

En este punto, deberéis conectarla al circuito del generador.

Para llevarlo a cabo, os aconsejamos utilizar un cable de cobre de al menos **1 mm** de espesor, que estarán conectado del siguiente modo:

- el cable procedente del terminal **+V** del generador se conecta al terminal distinguido por el **signo +** de la bobina.
- El cable procedente del **GND** del generador se conecta al terminal distinguido por el signo **-** de la bobina.

Además sobre el borne de salida del generador, en su terminal **GND**, deberéis conectar un segundo cable que servirá para conectar la masa del circuito a tierra durante la instalación del generador, como veréis a continuación.

Hecho esto, estaréis listos para poder probar vuestro generador.

Para verificar su funcionamiento deberéis:

- Conectad el terminal distinguido con el **signo** -, de la bobina de alta tensión, un trozo de cable metálico rígido para quede en posición vertical.
- Introducid en la boca de salida de la alta tensión de la bobina un segundo trozo de cable metálico rígido, de manera que se forme, junto al otro cable, dos electrodos separados a una distancia de 1cm, como se indica en la fig.10.

Para facilitar la conexión a la bobina, os aconsejamos doblar en **U** el cable antes de introducirlo en la boca de la alta tensión.

- Ahora, sin tocar la bobina con las manos, alimentad el generador. Si esto funciona correctamente deberéis ver una fuerte chispa que surge cíclicamente entre los dos cables conectados a la bobina.

Girando el trimmer **R1** podéis regular la intensidad de la chispa, mientras que girando el trimmer **R22** podéis regular el número de chispas que produce el generador por segundo.

ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES

Aunque si las descargas producidas por este generador no representan un peligro para una

persona con buenas condiciones de salud, es muy importante llevar a cabo algunas precauciones.

- Evitar tocar o que otros toquen la alta tensión que produce la bobina.
- Señalad siempre con carteles bien visibles y colocados a la distancia adecuada, que existe alta tensión peligrosa en el recinto.
- Utilizad si es posible el generador solo durante la noche, apagándolo si no sirve durante día.
- No utilizad nunca este generador como un sistema antirrobo, conectándolo a la puerta, ventanas, etc.
- No conectéis al generador dispositivos elevadores de diferentes tensiones de una bobina de coche, para conseguir tensiones más altas.

INSTALACIÓN

Una vez que habéis comprobado el funcionamiento del generador podéis proceder a su instalación.

Lo primero que debéis realizar es la fijación del contenedor del generador y del contenedor de la **bobina A.T** a una de las estacas del cercado.

Colocad las cajas en la parte superior de la estaca del cercado y fijadlas de forma que los cables cuelguen.

Fig.10 una vez completado el montaje del circuito deberéis controlar su funcionamiento.

Para hacerlo deberéis conectar a la bobina dos trozos de cable metálico a un 1cm de distancia entre ellos.

De este modo, podéis identificar la intensidad de la chispa producida por el generador LX.1759.

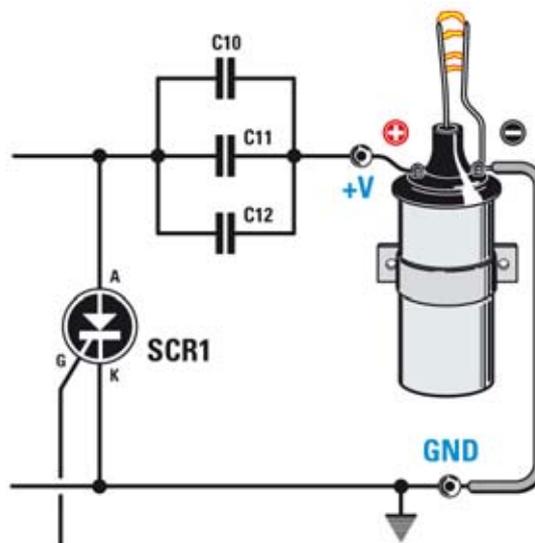




Fig.11 en la fotografía se puede ver el contenedor de la tarjeta LX.1759 y el contenedor en el que se coloca la bobina de alta tensión. Ambos pueden fijarse verticalmente en una estaca del cercado, garantizando al generador una buena protección ante la lluvia y los agentes climáticos.

Sacad de la caja impermeable tanto el cable de la alta tensión como el cable de tierra, junto a los cables de alimentación que quedarán colgados debajo.

Por otro lado, para una mayor seguridad, podéis sellar con silicona el punto en el que salen los cables de la caja.

Para ello, deberéis realizar las conexiones eléctricas, comenzando por la conexión de la alta tensión al cercado metálico.

Conectad el cable de la puerta de alta tensión a los cables del cercado metálico, fijándolo fuertemente con una abrazadera.

Para extender los cables electrificados del cercado, no os aconsejamos utilizar un alambre galvanizado, ya que al estar compuesto de hierro cedería en poco

tiempo a la atracción al que está sometido, por lo que no queda tensado sino “colgado” entre una estaca y otra.

Es mucho mejor utilizar un buen hilo de acero trenzado, que una vez colocado, quedará perfectamente tensado, además de garantizar una resistencia mecánica superior.

Estando conectado a la alta tensión, el cable metálico debe estar perfectamente aislado de la tierra.

Si las estacas del cercado son de madera, pensaréis, a primera vista, que no sea necesario tomar precauciones excepcionales. Sin embargo, en caso de lluvia, niebla o mucha humedad, podría darse que el cercado descargase en tierra.

Para ello, os aconsejamos utilizar los aislantes de plástico, como se indica en la fig.12.

Si por el contrario las estacas son de metal, entonces es necesario aislar el cable metálico mediante plásticos o cerámicas.

Una vez realizada la conexión del cercado de la alta tensión, deberéis proceder a la conexión de la tierra.

Para ello, si queréis obtener un buen “**electrificado**” de vuestro cercado, os aconsejamos no conectar el cable de tierra procedente del generador a un único palo fijado en el terreno, ya que esto, en ese punto concreto, condicionaría la intensidad de la descarga a la resistencia del terreno.

Además, si el trazado de cercado no es corto, la conexión de tierra en un único punto introduce una resistencia de tierra no desdeñable, que impide la propagación a distancia de la descarga, perjudicando el funcionamiento del generador.

Es mejor, para que haya una buena propagación, enterrar bajo todo el cercado un cable metálico cerrado en círculo, de modo que garantice sobre el perímetro del cercado una descarga óptima incluso en los puntos más lejanos del generador.



Fig.12 si el cable metálico se instala sobre un cercado ya existente, deberéis aislarlo adecuadamente de las parte de metal, por medio de aislante de plástico.

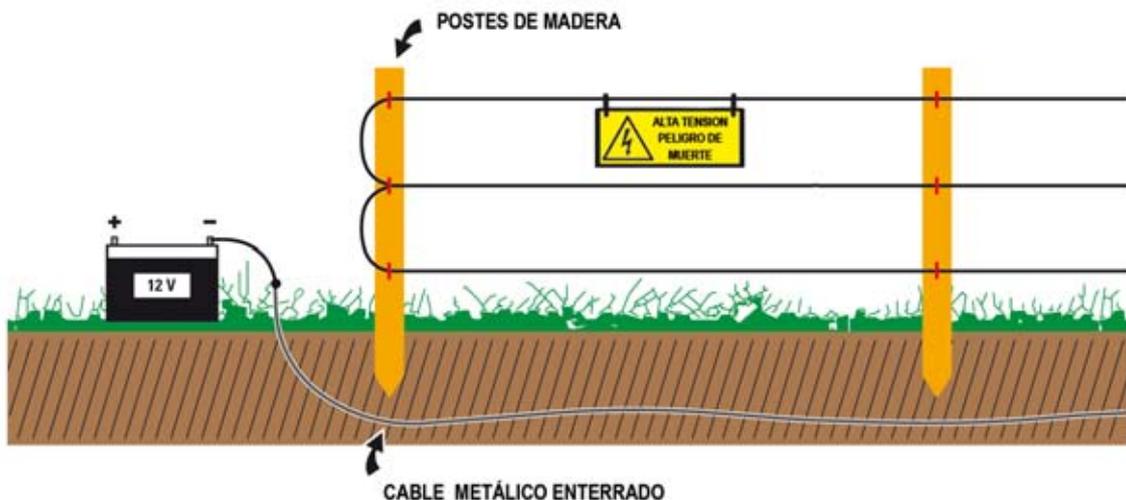


Fig.13 para un buen electrificado del cercado os sugerimos conectar el cable de tierra a una estaca fija del terreno, además de enterrar en el perímetro del cercado un cable metálico, que hará que se propague uniformemente la alta tensión por todos los puntos del recinto.

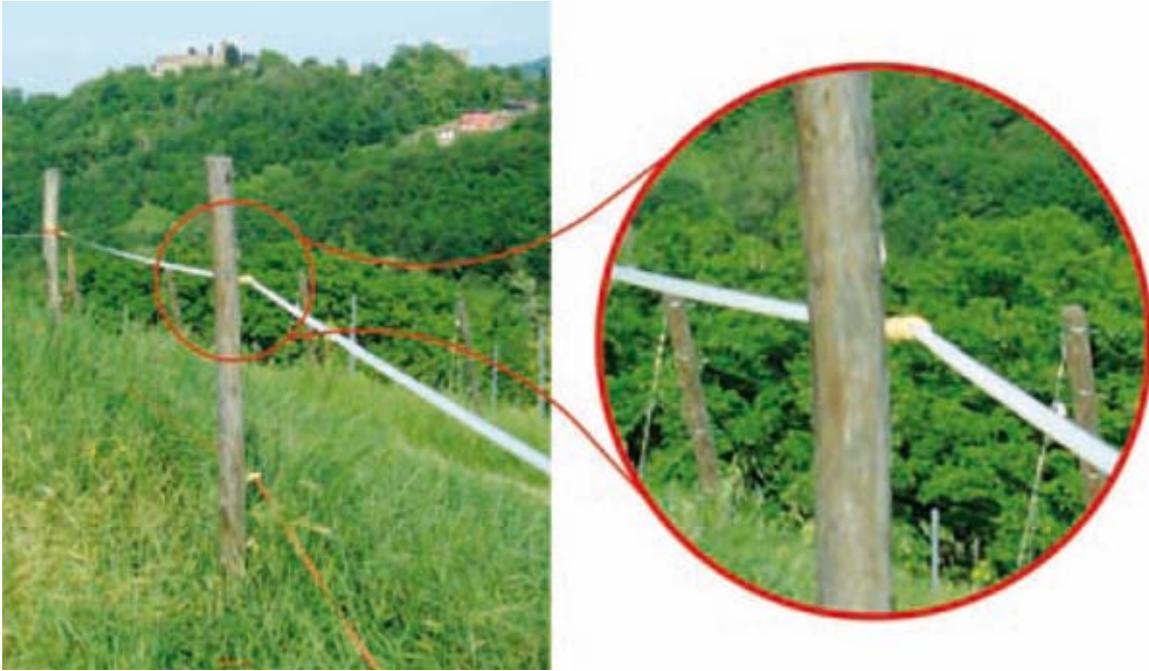


Fig.14 en la fotografía se puede ver el contenedor de la tarjeta LX.1759 y el contenedor en el que irá la bobina de alta tensión. Ambos pueden ser fijados verticalmente en un palo del cercado, garantizando una adecuada protección de la lluvia y de los agentes climáticos al generador.

Por último deberéis completar las conexiones de la bobina a la tarjeta **LX.1759**, y esta última a la batería de alimentación de **12 voltios**.

Llegados a este punto, os conviene usar un interruptor colocado en serie al alimentador de **12 voltios**, para activar y desactivar el generador cuando queráis, pudiéndolo insertar en el contenedor del circuito **LX.1759** o cercano a la batería.

Tened en cuenta que el generador puede ser alimentado con una tensión continua, que puede ir desde los 11 a los 15 voltios.

Para este objetivo, podéis usar una batería normal de plomo de un coche, que os permitirá aumentar la capacidad del generador y alcanzar a aquellos puntos donde la corriente eléctrica no llegaba.

Con las pruebas de laboratorio hemos comprobado que el circuito absorbe unos 100 miliamperios en una descarga cada 2 segundos.

Por tanto, si utilizáis una batería de **60 A/h**, tendréis una energía suficiente para unas **15-20** horas, después de esto deberéis recargar la batería.

Si por el contrario podéis utilizar una toma de 230 voltios, podréis alimentar el circuito con un alimentador de 12 voltios, con tal que pueda suministrar una corriente de salida de al menos 1 amperio.

PRECIO DE REALIZACION

LX.1759: Los componentes necesarios para realizar el generador de alta tensión(ver fig.6) junto al circuito impreso, sin la bobina ya que puede adquirirse en un desguace.: **60,00 €**

MTK13.04: El mueble de plástico completo con la abrazadera para su fijación en la estaca (ver fig.11 a la derecha).:..... **16,00 €**

MP10.01: El contenedor impermeable cilíndrico para una bobina de 8 x 12 cm (ver fig.11 a la izquierda).: **6,00 €**

CS.1759: El circuito impreso: **21,00 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA