

# **Circuitos de carga y arranque en el automóvil**

**Nombre del centro educativo:** Instituto Politécnico Cristo Rey.

**Nombre de usuario:** 151Cristorey

**Perfil:** Electromecánica.

**Letra del equipo:** A.

**Trabajo realizado:** Circuitos de carga y arranque del automóvil.

**Nombre y apellidos de los alumnos:**

Santiago Miguel Sanz Santamaría.

Francisco Miguel de la Rosa Ferrero.

**Nombre y apellidos de el tutor:** Carlos Gutiérrez Torre.

# Índice

	<b>Paginas</b>
<b>Conocimientos</b>	1
<b>Arranque</b>	2
Motor de arranque	2
-Función	2
-Partes	2
-Funcionamiento	7
-Tipos de motores de arranque	7
-Historia	8
<b>Carga</b>	9
Dinamo	9
Alternador	10
-Función	10
-Partes	10
-Funcionamiento	14
-Historia	15
-Diferencias entre alternador y dinamo	15
<b>Proyecto</b>	16
-Componentes	16
-Funcionamiento	18
-Esquema	19

# Conocimientos

## Conocimientos eléctricos:

### **Tensión:**

Es la cantidad de energía eléctrica acumulada por un cuerpo, se mide en voltios

### **Intensidad de corriente:**

La cantidad de cargas eléctricas, electrones, que circulan por un cuerpo conductor, se mide en amperios. Un amperio equivale a unos  $625 \times 10^{16}$  electrones.

### **Resistencia:**

Es la oposición producida por un cuerpo al paso de la corriente eléctrica, se mide en ohmios, los cuales se definen como el valor de una resistencia eléctrica tal que al aplicarle una tensión de 1V se produzca una circulación de una corriente eléctrica de 1A

### **Ley de Fleming:**

Al colocar un conductor por el que circula una intensidad de corriente eléctrica en posición normal a un campo magnético uniforme (líneas de inducción paralelas), aparece una fuerza que tiende a desplazar el conductor en un plano perpendicular a las líneas de inducción.

### **Experiencia de Faraday:**

Cuando una bobina es atravesada y corta las líneas de un flujo magnético, en esta bobina se genera una corriente eléctrica.

## **Arranque:**

### **Motor de arranque:**



### **Función:**

El motor de arranque tiene la misión de iniciar el movimiento del motor térmico hasta que éste se pone en marcha por sus propios medios.

### **Partes:**

#### **Motor eléctrico:**

-Inducido:



Un eje sobre el cual se encuentra montado un paquete de chapas troqueladas que forman un núcleo o armadura y sobre cuyas ranuras se montan los arrollamientos debidamente aislados.

Estos forman en devanado inducido, encargado de generar un campo magnético, capaz de hacer girar al inducido. A un extremo del núcleo, sobre el eje, se monta el colector en forma de tambor, constituido por un conjunto de laminas de cobre denominadas delgas, aisladas entre si y del eje por medio de un cuerpo central de material aislante.

En el otro extremo se encuentran talladas unas estrías helicoidales sobre las cuales se desliza el conjunto piñón de ataque.

-Carcasa:



La carcasa, fabricada en acero de bajo contenido en carbono, forma el cuerpo del motor de arranque. Sobre esta, se monta el conjunto inductor.

-Conjunto inductor:



Esta formado por las bobinas inductoras, generalmente realizadas en hilo o en pletina de cobre recocido. Las espiras que forman las bobinas inductoras, van aisladas entre sí, y estas a su vez se aíslan de la carcasa y de las expansiones polares por medio de recubrimientos aislantes.

-Expansiones polares:

Están constituidas por un núcleo de hierro dulce o acero suave en forma de T curvada, en el que se alojan las bobinas inductoras, y van sujetas a la carcasa por medio de tornillos.

-Soporte del lado de accionamiento:



Se trata de una pieza obtenida en fundición de aluminio, en la que va montado un cojinete de fricción en bronce sinterizado, sobre el cual se apoya y gira el inducido, y que cierra el conjunto motor en uno de sus extremos.

Esta parte dispone de unos taladros para la fijación en el motor térmico.

En los motores que el acoplamiento y engranaje se realiza por medio de contactor y horquilla, este soporte acoge su alojamiento.

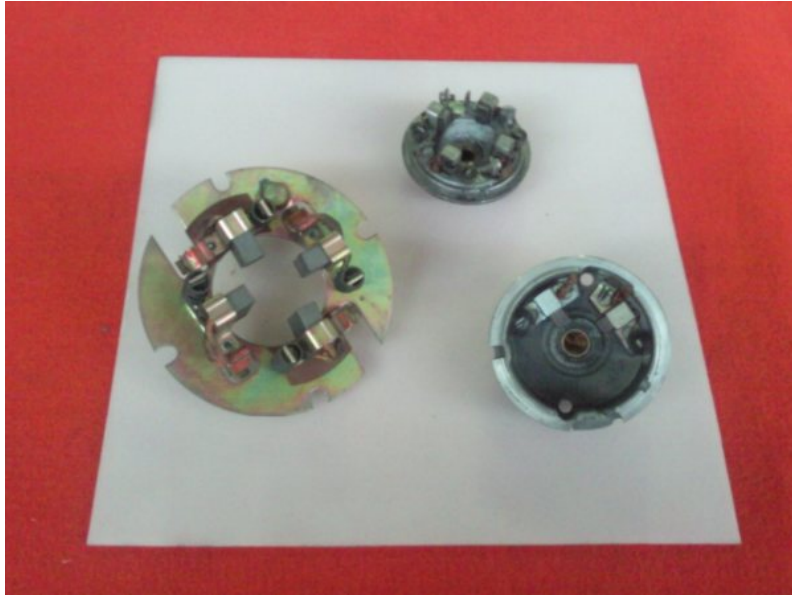
-Soporte del lado colector:



Esta constituido por una pieza de fundición de aluminio, sobre la que se monta un cojinete de fricción de bronce sinterizado, que sirve de apoyo y sobre el que gira el inducido.

Sobre este soporte se monta el porta escobillas con las escobillas.

-Escobillas:



Realizadas en pasta de carbón-grafito, de gran sección debido que por ellas a de pasar una gran intensidad de corriente.

Las escobillas rozan con las delgas debido a la presión ejercida por el muelle de escobilla.

-Reductora:



Es un elemento que no llevan todos los motores de arranque, se trata de una reductora, compuesta por una serie de engranajes, llamados satélites y planetarios, los cuales se encargan de hacer una relación de transmisión de desmultiplicación, reduciendo las revoluciones de salida, pero aumentando considerablemente el par de salida.



### **Contactor o relé de arranque:**



#### **-Solenoides:**

Tiene uno o dos bobinados con sus espiras aisladas entre si. Un bobinado de accionamiento y otro de retención arrollados sobre un tubo de acero suave,

#### **-Núcleo:**

Se trata de un elemento móvil, que se desplaza por el interior del solenoide bajo la influencia de este. En uno de sus extremos, incorpora un contacto que, una vez toca los bornes, cierra circuito de alimentación del motor de arranque. Si el enganche se realiza mediante horquilla, el núcleo móvil dispone en su otro extremo de una escuadra con la que mueve la horquilla.

### **Conjunto piñón:**

#### **-Piñón:**





Se trata de un piñón que va apoyado sobre el eje del inducido a través de un casquillo. consta del mecanismo de rueda libre, y piñón de engranaje.

-Mecanismo de rueda libre:



Elemento compuesto por una pista interior u otra exterior, y entre estas dos, por unos cilindros y unos muelles.

La función de este mecanismo, es la de conseguir que toda la fuerza de giro pase del conjunto inducido a la corona del volante motor, y a de evitar que una vez puesto en marcha el motor térmico, la fuerza de giro pase de la corona al inducido, por que la relación de transmisión aria girar al inducido a un numero de revoluciones que no esta preparado y lo dañaría. cuando la fuerza de giro va desde el inducido a la corona del motor de arranque, los rodillos del mecanismo de rueda libre, se enclavan haciendo de este mecanismo una pieza rígida. en cambio, cuando la fuerza de giro se transmite de la corona del motor de arranque a el inducido, en el mecanismo de rueda libre, los rodillos giran locos simulando un rodamiento.

-Eje soporte:

Un eje que dispone en su interior de unas acanaladuras para deslizarse por las estrías del eje del inducido.

-Muelle de compresión:

Un muelle montado coaxialmente con el eje del soporte.

## **Funcionamiento del motor de arranque:**

### **Parte eléctrica:**

Cuando se acciona la llave de contacto, en posición de arranque, dejamos pasar la intensidad de corriente desde la batería hacia el motor de arranque, cuando llega a este, una intensidad de corriente atraviesa el solenoide del relé, desplazando el núcleo de este, y así juntando los contactos del relé. al juntar los contactos del relé, la intensidad de corriente pasa por los contactos tomada directamente de la batería, y va a las bobinas inductoras, al atravesar la intensidad de corriente las bobinas inductoras, se genera en estas un campo magnético, después la misma intensidad de corriente circula al inducido,

al cual te atraviesa por sus hilos conductores y a tabes de la escobilla negativa, esta corriente cierra a masa. Entonces el conjunto inducido gira por que en todo hilo conductor, que se encuentra bajo el efecto de un campo magnético, y es atravesado por una intensidad de corriente, aparece en el una fuerza de desplazamiento.

### **Parte mecánica:**

cuando de desplaza el núcleo del relé, a su vez acciona la horquilla sacando esta el conjunto piñón, engranándolo en la corona del volante motor.

### **Tipos de motores de arranque:**

-Motores con excitación por imanes permanentes:

El conjunto inductor se sustituye por imanes permanentes, reduciendo el consumo, el peso y el tamaño.

-Motores con excitación en serie:

Las bobinas que forman la excitación van conectadas en serie con el conjunto inducido. Este tipo de conexión posee un gran par de giro, y altas revoluciones en vacío.

-Motores con excitación shunt:

Las bobinas que componen la excitación, están conectadas en paralelo con el inducido. Su consumo es muy elevado.

-Motores con excitación compound:

Son motores en serie con un arrollamiento auxiliares conectado en paralelo. Se emplean cuando se necesita grandes potencias.

### **Historia:**

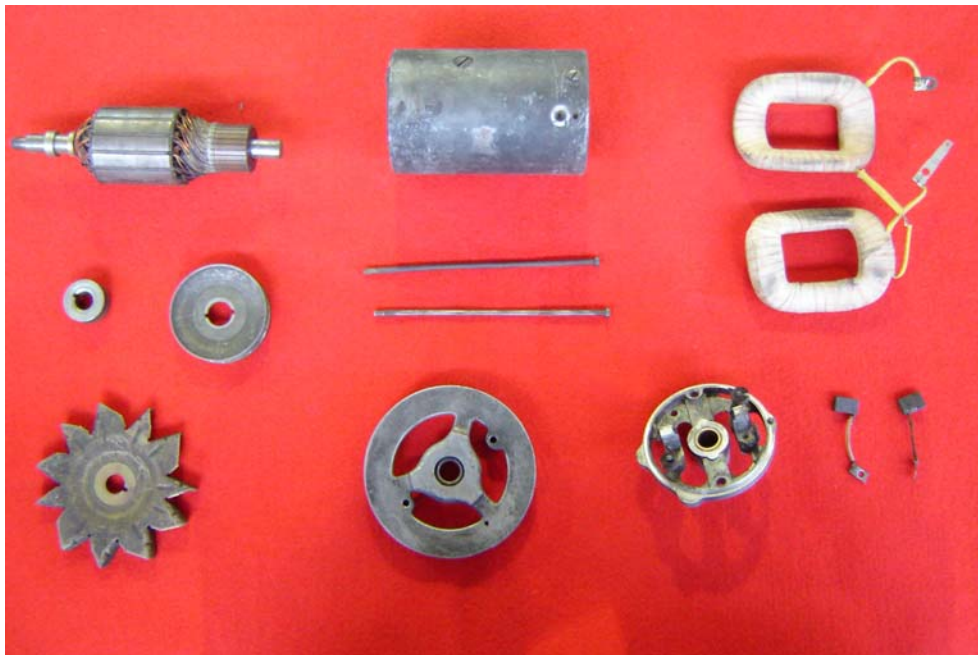
En el comienzo de los automóviles, estos no llevaban motor de arranque, por lo que había que ponerlos en marcha por medio del esfuerzo humano, y una manivela.

Mas tarde, se incorporaron los primeros motores de arranque, los cuales carecían de contactor.



## Carga:

## Dinamo:



## Definición:

Primer sistema de carga introducido en los automóviles.

Funcionamiento:

En la dinamo, para la generación de la corriente, se creaba un campo magnetito en las masas polares, el cual cortaba el bobinado del rotor, generándose en este corriente alterna, la cual, era rectificada, por el simple echo de salir por las delgas.

Las dinamos regulaban la tensión por medio de reguladores mecánicos externos.

## **Alternador:**



### **Función:**

La función del alternador es generar corriente eléctrica a partir del movimiento rotativo del motor térmico y alimentar los diferentes equipos eléctricos del vehículo.

### **Partes:**





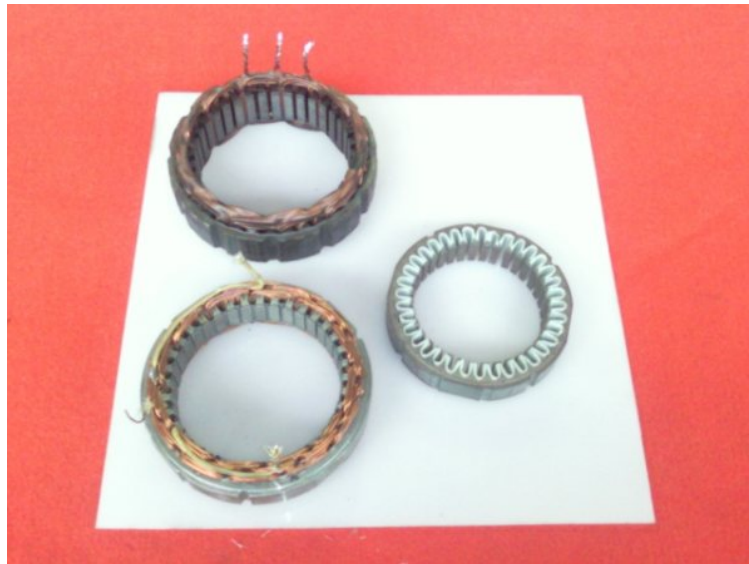
-Rotor:



Compuesto por un eje de acero sobre el que se monta un cilindro de material aislante recubierto por una bobina inductora encargada de crear el magnetismo de los colectores de flujo. Los colectores de flujo, situados sobre la bobina, están formados por dos discos de acero forjado, de los cuales salen un número determinado de polos en forma de almena, de tal forma dispuestas que las almenas correspondientes a un disco se alojan en los huecos del otro, todas las almenas del mismo disco tienen la misma polaridad. En uno de los extremos el eje monta un cilindro de material aislante, sobre el que se moldean los dos anillos rozantes. Cada uno de los anillos va conectado mediante soldadura a los extremos de la bobina inductora.

A su vez en el otro extremo monta la polea de accionamiento y un ventilador.

-Estator:



Formado por un conjunto de laminas de acero troqueladas en forma de corona circular. En su perímetro exterior se encuentra mecanizado para el acoplamiento y fijación de las tapas del lado de accionamiento y el lado de anillos. En su perímetro interior están practicadas unas ranuras donde se alojan los devanados del inducido. El devanado inducido está compuesto por un conjunto de espiras que forman 3 series de bobinas (fases) dando lugar a un alternador trifásico según el tipo de conexión entre fases puede ser estrella o triángulo.

-Tapa soporte del lado accionamiento:



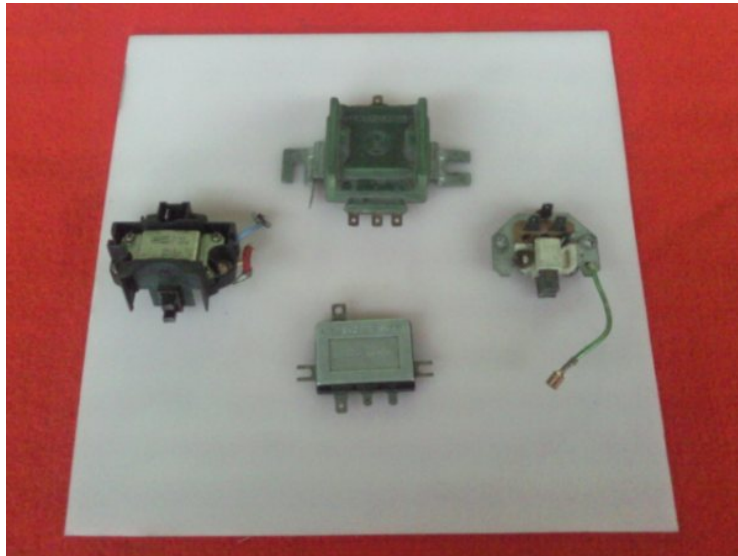
Realizada en fundición de aluminio incorpora los soportes para el anclaje del alternador al automóvil. Contiene el rodamiento sobre el que gira el eje del rotor.

-Tapa soporte anillos rozantes:



Realizada en fundición de aluminio sobre el cual se monta el porta escobillas, el puente rectificador y el regulador.

-Regulador y Porta escobillas:



El regulador es un elemento compuesto de componentes electrónicos, que normalmente, va unido al porta escobillas, el cual contiene las escobillas de carbón que son presionadas contra los anillos rozantes del rotor y conducen una corriente de excitación relativamente pequeña hasta el devanado inductor.

Funcionamiento del regulador:

El funcionamiento del regulador consistirá en detectar el voltaje suministrado por el alternador de manera que cuando llegue a un valor mantenga ese voltaje sin que aumente más.

Una vez que el regulador detecta que se alcanza un voltaje adecuado, se encarga de cortar la corriente (excitación) que pasa por el rotor anulando de esta forma el campo magnético, con lo que el alternador deja de generar corriente, descendiendo el voltaje. En cuanto el voltaje desciende el regulador vuelve a dejar pasar corriente para generar el campo magnético. Y así continuamente.

Tipos de reguladores:

- Regulador de contactos: Es un regulador de función electromecánica, situado aparte del alternador, y sujeto a la carrocería, es un regulador muy antiguo.

- Regulador electrónico de componentes discretos: Es un tipo de regulador que se montaba junto al alternador, utiliza elementos discretos parcialmente.

- Regulador electrónico de tecnología híbrida: Es un regulador montado en el alternador, con elementos electrónicos integrados, por su tamaño se monta junto con el porta escobillas. Este regulador es el mas moderno.



-Puente rectificador:



Compuesto por unas armaduras, una positiva y una negativa que sirven de soporte a los diodos.

### **Funcionamiento del alternador:**

El devanado del circuito de excitación es alimentado por una corriente que pasa a través de las escobillas y los anillos rozantes. El rotor induce en los devanados del estator una corriente alterna que precisa ser rectificada por los diodos de potencia.

En primer lugar pasa hacia el devanado de excitación y, desde allí a través del regulador a la masa.

Esta corriente realiza una preexcitación de alternador, debido a que el magnetismo residual en el núcleo no es suficiente para provocar en el momento del arranque la suficiente auto excitación como para obtener el campo magnético necesario para producir corriente útil.

Debido a la diferencia de tensión entre la batería y el alternador en el momento del arranque, la corriente de preexcitación fluye por el polo positivo de la batería al polo positivo del alternador. Cuando el rotor alcanza la suficiente velocidad comienza la auto excitación y el suministro de corriente a los circuitos del vehículo.

Una vez el alternador está auto excitado, el rotor crea un campo magnético fuerte como para inducir la corriente alterna requerida en los devanados del estator. Una parte de esta corriente inducida es rectificada por los diodos auxiliares de excitación para llegar al regulador y al devanado de excitación cerrando así el circuito por los diodos de potencia.

La parte principal de la corriente inducida es rectificada por el puente rectificador con diodos de potencia, para ser posteriormente conducida a la batería y a los servicios y regresando por masa.

## Historia:

Los primeros alternadores, eran de pequeño tamaño, y con una capacidad de generación de corriente pequeña, el regulador no le llevaban incorporado y podían alimentar los elementos eléctricos imprescindibles.



## Diferencias entre la dinamo y el alternador:

- Tamaño: La dinamo tiene un tamaño mucho mas grande que es alternador, para poder dar la misma carga que este.
- Peso: El alternador es un elemento mucho mas ligero que la dinamo, reduciendo el peso del vehiculo.
- Principio de carga: El alternador a velocidad de resenti, es capaz de producir la carga suficiente, para mantener los elementos eléctricos del vehiculo, en cambio la dinamo, no, habría que acelerar el motor para poder abastecer a los elementos eléctricos, aumentando así el consumo del automóvil.
- Gama de velocidad de giro: El alternador, es un elemento capaz de girar a mayor numero de revoluciones, esto se debe a la constitución de su rotor.
- Duración: es mayor la duración del alternador debido a que carece de colector, no como la dinamo.

## Proyecto:

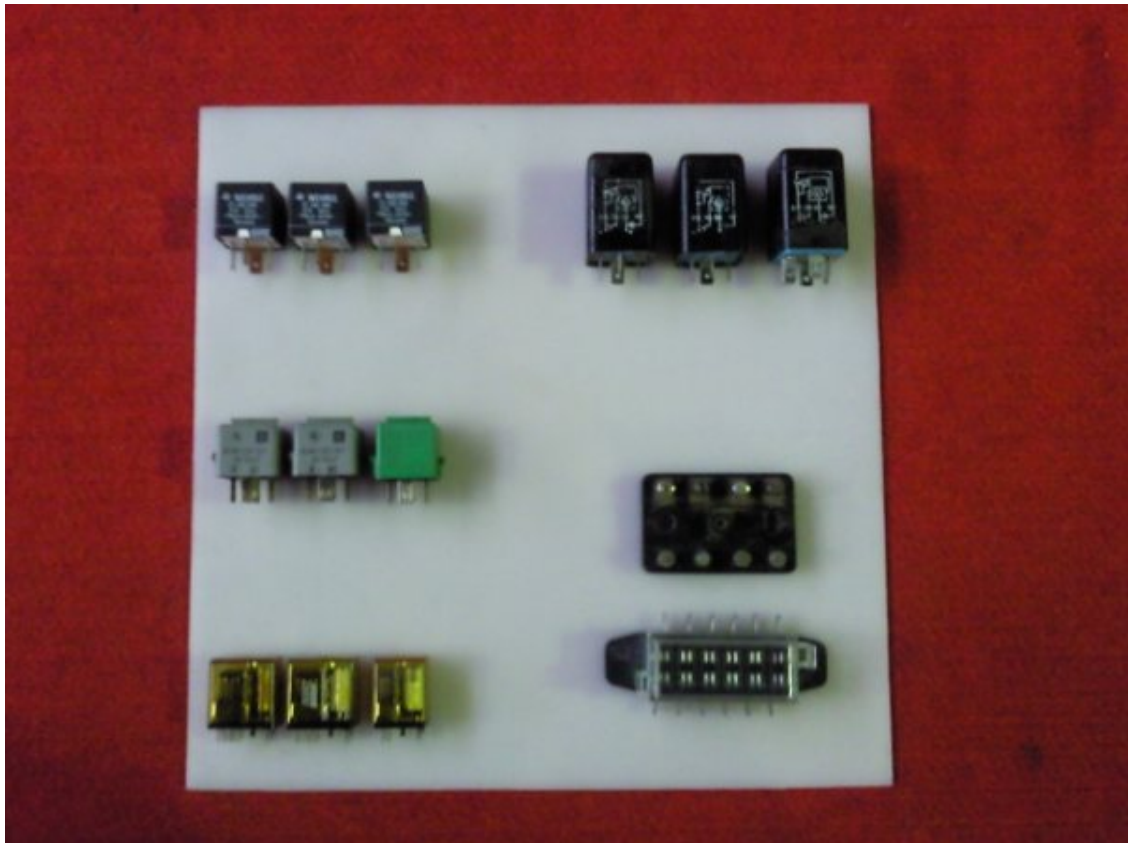
En el Instituto Politécnico Cristo Rey, todos los años, a cargo de los alumnos, se realiza el día de puertas abiertas, conocido como "Expo colegial".

Este día, los alumnos, enseñan como es el centro, y además, se realizan proyectos propios por parte de los alumnos.

En nuestro caso se trata de un sistema de arranque y paro del vehículo a distancia.

El proyecto, se ha tratado de hacer con materiales únicamente encontrados en el coche, como son relés de diferentes tipos, relés temporizadores, fusibles, un emisor y receptor de condensación de puertas de la marca Renault, utilizado en los modelos Clío del año 1992, y un relé temporizador de condensación de puertas del mismo modelo de automóvil.

## Componentes:



Relés simples:



Relé simple de cuatro patillas.

Relé doble:



Relé doble de seis patillas.

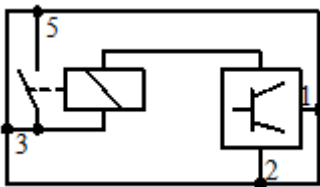
Relé de una entrada, doble salida:



Relé selector de circuitos, con cinco patillas.

Relé temporizador:

Relé temporizador de luz de plafón interior.



Patillas:

1 pulsador de puerta.

2 Alimentación positiva.

3 Conexión negativa.

4 Salida a el plafón interior.

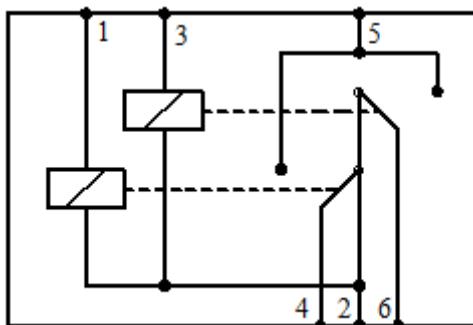
Fusible:

Fusibles utilizados para la protección del circuito.



Relé temporizador condenación de puertas (Renault)

Relé utilizado para el accionamiento de las cerraduras.



Patillas:

1-3 patillas provenientes de receptor de infrarrojos.

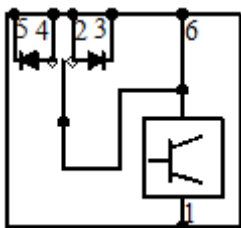
4-6 Patillas actuadores, es un inversor de corriente.

5 Alimentación positiva.

2 Alimentación negativa.

## Receptor de infrarrojos:

Elemento receptor de infrarrojos, es el encargado de recibir e interpretar las señales infrarrojas emitidas por el mando a distancia.



Patillas:

1-6 Alimentación positiva y negativa respectivamente.

4-2 Señales para el relé temporizador de condensación de puertas.

5-3 No utilizadas.

## Funcionamiento:

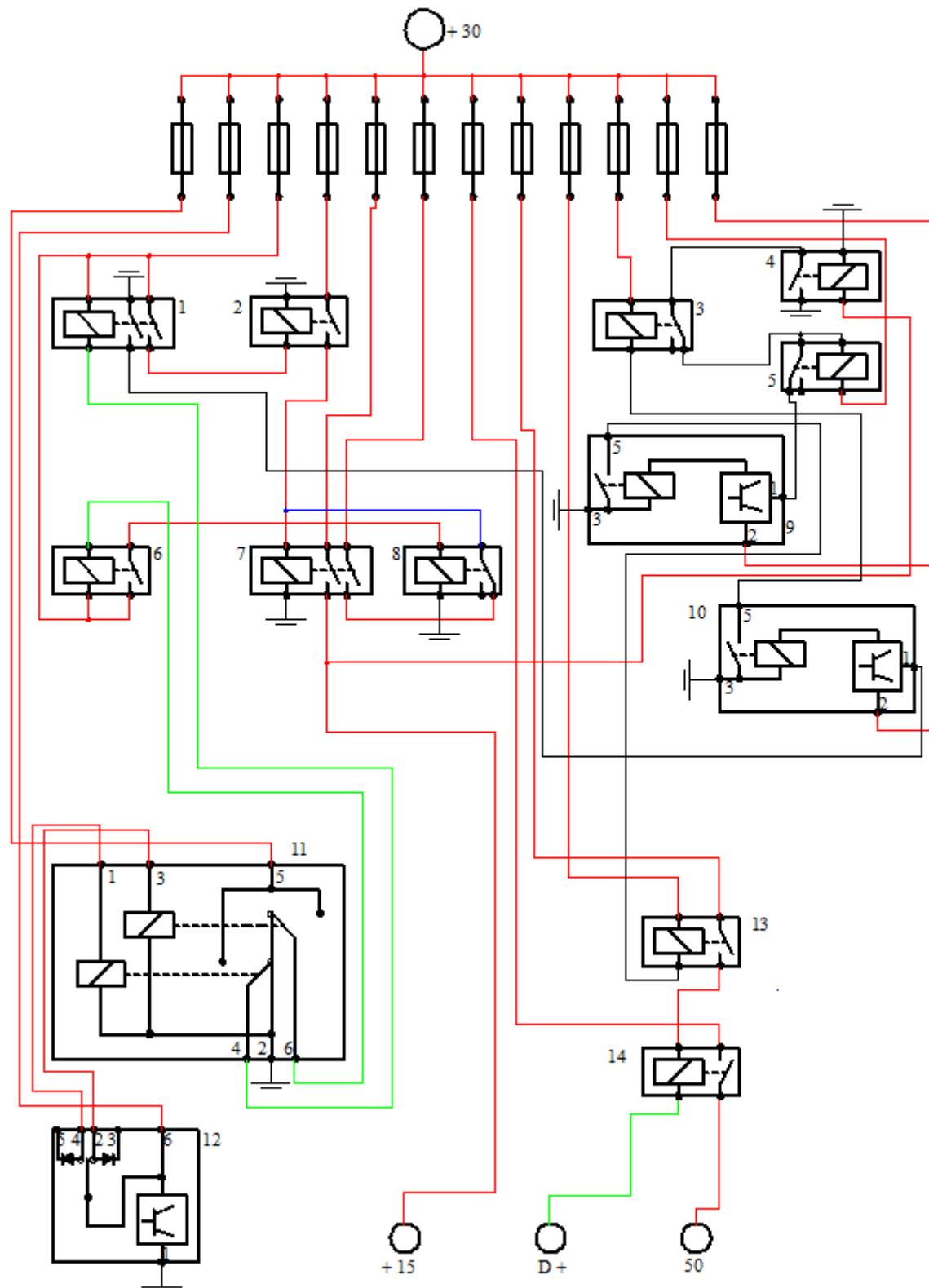
Para poner en marcha el coche, accionaremos el pulsador del mando a distancia, el cual nos mandará una señal por infrarrojos al receptor de infrarrojos 12. Este, que siempre está alimentado de +30, nos accionará el relé de condensación de puertas, el cual funciona como un inversor de corriente. En este caso, este relé nos mandará un potencial positivo por su patilla seis, el cual irá a el relé 6, este, por igualdad de potenciales, no hará nada, en cambio, el relé de condensación de puertas, también mandará un potencial negativo a el relé 1 haciendo que este se active.

Al activarse el relé 1 nos deja pasar un potencial positivo hacia el relé 2, el cual es activado, y deja pasar la corriente hacia el relé 7, el cual se activa, y nos proporciona un potencial positivo +15, teniendo así alimentados todos los circuitos del automóvil, y a su vez, consigue realimentarse con el relé 8, este relé, también nos activa el relé 4 que queda activado.

Por otra parte, el relé 1 también nos deja pasar un potencial negativo que se dirige al relé temporizador 10, al ser un solo impulso, este se activa temporizando el paso de corriente de su patilla tres a la cinco durante unos ocho segundos. De la patilla cinco de este relé, sale un potencial negativo, el cual activa al relé 3, que abre el circuito de masa que se dirigía desde el relé 4 al relé temporizador 9. Una vez pasados los 8 segundos del relé temporizador 10, y haber dado tiempo a la bomba de gasolina eléctrica a llenar el circuito, este se desactiva, desactivando a su vez al relé 3, el cual dejaría pasar al potencial negativo hacia el relé temporizador 9, y además esa corriente negativa, se cortaría por el relé 5, provocando que al relé temporizador 9, le llegase un impulso suficiente como para activarlo.

En este momento, el relé temporizador 9 se activa dejándonos pasar un potencial negativo durante 8 segundos al relé 13, el cual nos alimenta al relé 14. Si en los ocho segundos, el motor no se ha puesto en marcha, el relé 13 se desactiva para que la batería no se agote. En el caso de arrancar el automóvil en esos 8 segundos, el relé 14, que es el que activa el motor de arranque, se desactivaría por igualación de potenciales, debido a que por el borne D+ del alternador, si el motor no está en movimiento, el relé cerraría a masa, pero al estar en movimiento y el alternador generando, por este borne, sale un potencial positivo, que iguala potenciales en el relé 14, y le desactiva parándose el motor de arranque.

## Esquema eléctrico:



- Línea de positivo 30.
- Línea de potencial eléctrico variable.
- Línea de realimentación.
- Línea de potencial eléctrico negativo.