

MI COCHE Y YO

MY CAR AND I

AUTORES

Arturo Pérez París: Alumno de la Escuela Politécnica de la Universidad de Alcalá de Henares (España). Ingeniero de Soporte Técnico en Kone Elevadores
arturo.perez@aol.com

CURRÍCULUM VITAE

Alumno de la Escuela Politécnica de la Universidad de Alcalá de Henares (España).
Ingeniero de Soporte Técnico en Kone Elevadores

RESUMEN

Cuando me saqué el carnet de conducir en Mayo del 92 tuve el privilegio de disponer de coche propio desde el primer día. Aunque mecánicamente estaba impecable (gracias a Dios continua estándolo, ya que afortunadamente en lo tocante a esa materia la Renault no tiene mala tecnología), en lo que se refiere a la electricidad, estaba en la peor de las situaciones posibles: el cierre centralizado funcionaba mal, la mitad de las luces no se encendían, apenas tenía batería y un largo etcétera que me llevó mes y medio solucionar con paciencia, repuestos y los libros adecuados. Debo decir que fue un trabajo sucio. En esto coincidirá conmigo cualquiera que haga o haya hecho la más mínima chapucilla en un coche: Se pone uno de porquería hasta las orejas.

PALABRAS CLAVE

Conducción - Coche - Averías

ABSTRACT

When I got my driver's license in May of 92 I had the privilege of having your own car from day one. Although mechanically spotless (thanks to God continues are now, and fortunately in this matter regarding the Renault does not have bad technology), in regard to electricity, was in the worst case scenario: the central locking work worse, half the lights not lit, only had battery and many more that I took one and a half solved with patience, spare parts and the right books. I must say it was a dirty job. In this agree with me anyone who makes or made the slightest tinkerer in a car: Put one of filth over his ears.

KEY WORDS

Driving - Car - Troubleshooting

Cuando me saqué el carnet de conducir en Mayo del 92 tuve el privilegio de disponer de coche propio desde el primer día. Aunque mecánicamente estaba impecable (gracias a Dios continua estándolo, ya que afortunadamente en lo tocante a esa materia la Renault no tiene mala tecnología), en lo que se refiere a la electricidad,

estaba en la peor de las situaciones posibles: el cierre centralizado funcionaba mal, la mitad de las luces no se encendían, apenas tenía batería y un largo etcétera que me llevó mes y medio solucionar con paciencia, repuestos y los libros adecuados. Debo decir que fue un trabajo sucio. En esto coincidirá conmigo cualquiera que haga o haya hecho la más mínima 'chapucilla' en un coche: Se pone uno de porquería hasta las orejas.

Dejando aparte este contratiempo, resulta después muy reconfortante ver que la reparación fue un éxito o que la mejora en nuestro coche surte el efecto esperado. Volviendo a mi coche, debido a la cantidad de años que tiene (en breve alcanzará la mayoría de edad), desde que cayó en mis manos, me dedico entre siete y quince días a realizar todas esas mejoras y reparaciones, que no son excesivamente importantes, pero que surgen a lo largo del año. Las importantes obviamente se resolverán lo antes posible. Después de tantos años (y suciedad), dichas experiencias han dado origen al presente artículo. Se describen circuitos que tienen o pueden tener aplicación en el automóvil. Para no extenderme, en exceso supondré que el lector tiene ciertos conocimientos de electrónica, o sea, sabe lo que es un resistor, un condensador, un diodo, un transistor, etc. por lo que la explicación exhaustiva de dichos circuitos será obviada ya que parto de la creencia de que este puede intuirse mediante esos conocimientos previos que están fuera del presente texto.

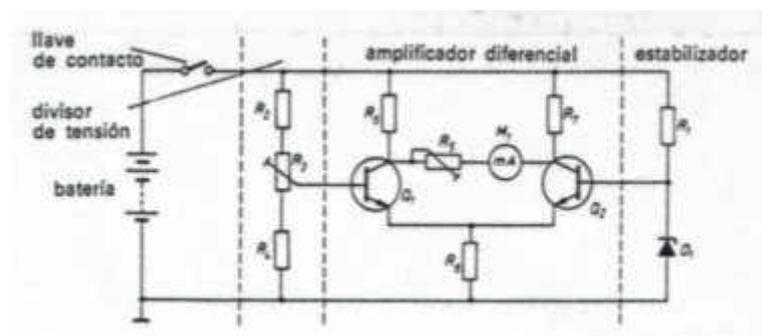
También se verán los cargadores de baterías que, aunque no son parte del automóvil sí nos serán de utilidad, sobre todo, cuando queramos recuperar la batería que, por un descuido accidental, se nos ha descargado al cortocircuitarla sin querer, produciendo, además del susto por el chispazo, ciertos efectos colaterales:



Foto del cable quemado.

Aunque no se aprecia muy bien en la imagen, el cable presenta cristalización en algunos sectores.

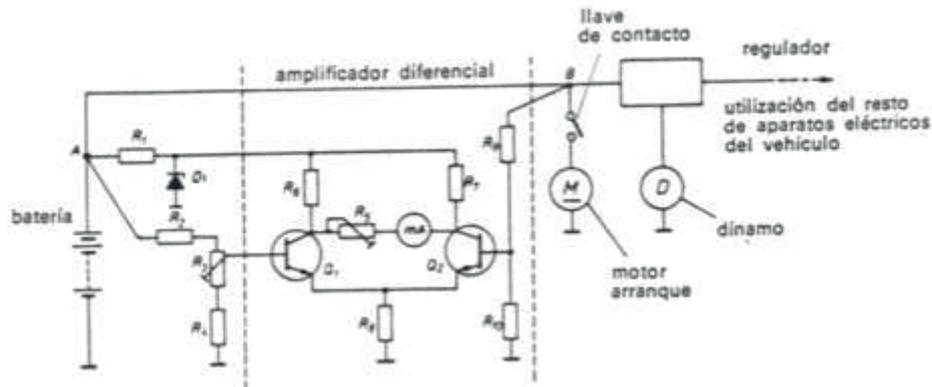
En un automóvil, uno de los procedimientos más sencillos para conocer el estado de su batería es medir la tensión de esta, tensión que varía entre los 11V cuando está descargada y los 14V a plena carga para baterías con una tensión nominal de 12V. El circuito que se describe a continuación resuelve el problema de medida mediante un instrumento indicador, cuyo mínimo de escala se localiza en 10V, evidentemente tensiones menores de batería no nos interesan y su máximo en 14V.



Circuito para la medida de la tensión de la batería.

El esquema comprende un amplificador diferencial formado por dos transistores, Q1 y Q2, un circuito estabilizador formado por una resistencia R1, un diodo zener D1 y un divisor de tensión para realizar la medida formado por R2, R3 y R4. El instrumento indicador podría ser básicamente un microamperímetro de 500m A de fondo de escala. El funcionamiento del conjunto es sencillo y se basa en la comparación de una fracción de la tensión de la batería, suministrada por R2, R3 y R4 y de la fija suministrada por el estabilizador, donde la elección de tensión del zener habrá de elegirse entre los valores de 6V y 9V. Como es sabido, cuando las dos entradas de un amplificador diferencial tienen el mismo potencial (entre colectores de los transistores) es nula. Esta circunstancia será aprovechada para medir el mínimo del instrumento mediante el ajuste en el laboratorio, haciendo que la tensión de entrada mediante una fuente de alimentación sea de 10V; y a través de R3, poniendo al mismo valor las tensiones de base de ambos transistores, se ajustará el mínimo valor medible. Cambiando la tensión de entrada a 14V y a través de R5, se ajustará el máximo valor medible. Sólo nos restará tarar la carátula interpolando los diferentes valores entre 10 y 14 voltios. Interesa hacer notar que conviene elegir instrumental con gran inercia en la aguja o, en su defecto, medidores digitales para evitar vibraciones que dificultan las lecturas.

Un paso más sobre la medida del estado de la batería sería la implementación de un circuito para la medida de la corriente de carga y de descarga de la batería. Éste nos indicará más fidedignamente si la batería funciona o no correctamente. Este circuito resulta interesante debido principalmente a que el cableado que requiere es muy sencillo, tal y como se aprecia a continuación:



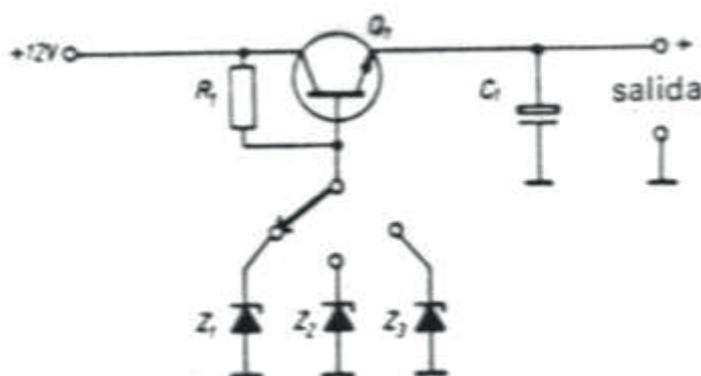
Circuito para la medida de corriente de carga y de descarga de una batería.

El principio de funcionamiento consiste en la medida del potencial que se produce en un conductor cuando por él circula una corriente eléctrica. El amplificador diferencial amplificará la caída de tensión que se producirá en el conductor A-B cuando por él circule una corriente. Para saber si la corriente es la de carga o la de descarga bastará con elegir un elemento indicador de bobina móvil y preferentemente de cero central, o cualquier otro medio, que como uno digital, nos permitan una medida de corriente en cualquiera de las dos direcciones de flujo. El funcionamiento del conjunto consistirá en comparar la tensión del punto A contra masa con la del B contra masa. Cuando ambas tensiones sean iguales (no existe circulación de corriente entre A - B), se ajustará R3 de manera que el instrumento indicador señale el cero o centro de la escala. Para tarar la máxima medida positiva resulta más sencillo hacerlo para la descarga de la batería. Para ello, derivaremos el punto B a masa a través de una resistencia equivalente a la que representa el máximo consumo del vehículo (suma del consumo del motor de arranque, luces la radio, etc.), y mediante R5 ajustaremos el máximo valor medible. Si previamente se tomó la precaución de conectar un amperímetro en el conductor A-B, sabremos la proporción entre nuestro medidor y el flujo de corriente real que consume nuestro automóvil. Obviamente este ajuste se hará lo más rápidamente, mediante R5, debido a la fuerte descarga a la que se somete a la batería. Como quiera que el circuito es lineal, la

medida anterior nos servirá tanto para un sentido de flujo como para el otro, que indicará la descarga. Obsérvese que el circuito se encuentra alimentado a través de un estabilizador (R1 y D1) que minimiza la influencia que sobre la lectura pudieran tener corrientes de descarga fuertes.

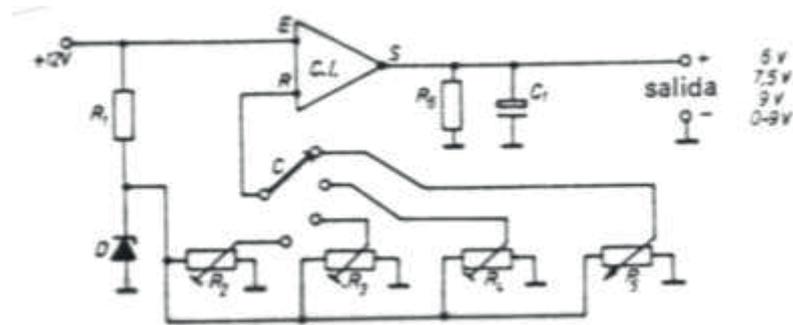
Muchas veces interesa disponer en el vehículo de tensiones estabilizadas, menores de 12V para alimentar pequeños aparatos portátiles; véanse los sempiternos teléfonos móviles, o un "Walkman" o cualquier otro pequeño aparato portátil. Las tensiones de estos aparatos son de 3, 6 y 9 voltios y para su obtención se darán dos circuitos típicos que proporcionarán excelentes resultados.

El primero es la configuración típica de un estabilizador con elemento de paso (serie, por supuesto). Mediante la conmutación de los diodos Zener, obtendremos las distintas tensiones de salida necesaria:



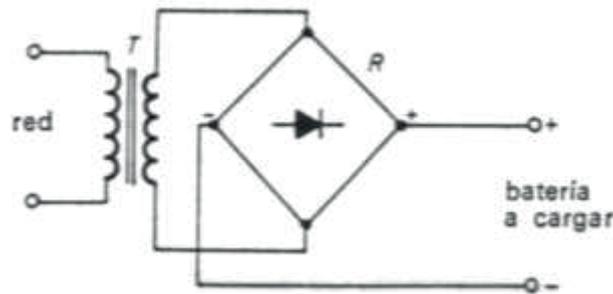
Estabilizador de tensión mediante transistor serie

El segundo de ellos es el circuito de aplicación del circuito integrado MD 695. Mediante el conmutador 'C', puede seleccionarse cualquiera de las tensiones antes mencionadas y además la posibilidad de una regulación continua de tensión entre 0 y 9 voltios mediante el potenciómetro P5:



Estabilizador de tensión mediante circuito integrado

Para terminar esta entrega pasaré a describir los cargadores de baterías. Los más sencillos están formados por un transformador y un rectificador de doble onda, tal y como sigue:

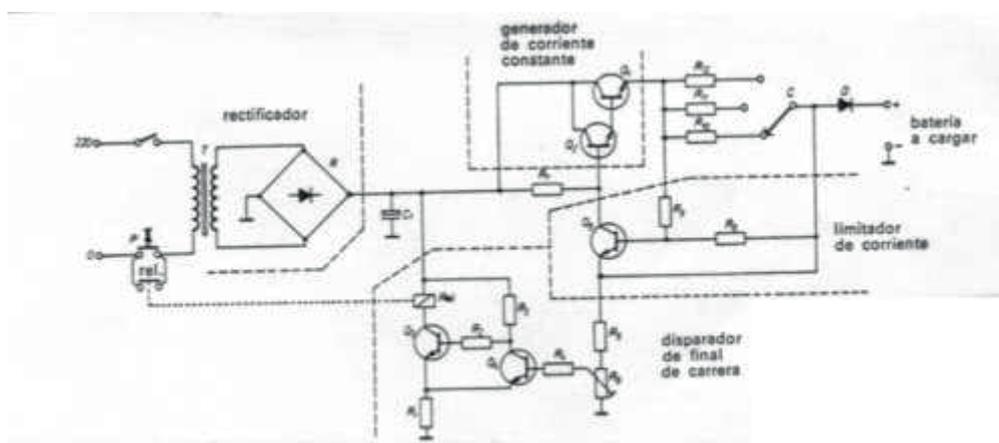


Cargador de baterías sencillo

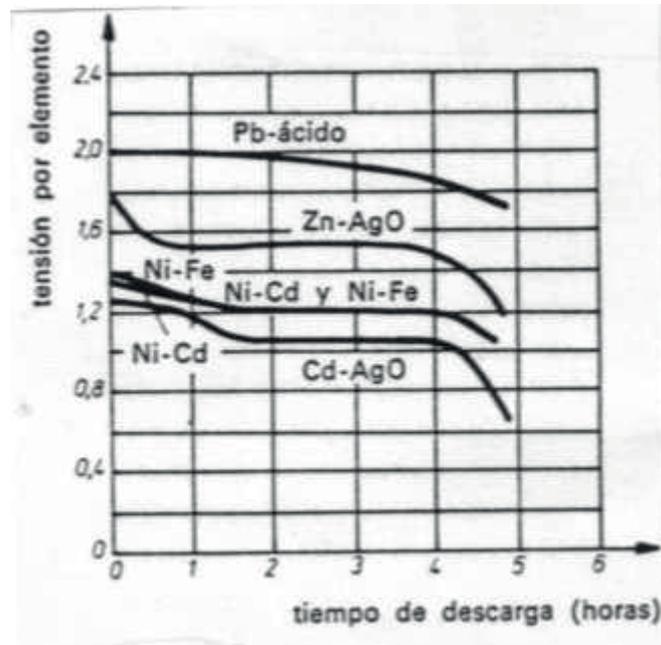
El transformador proporciona una tensión en el secundario de entre 15 y 16 voltios. En el diseño del grupo rectificador, se ha de tener la precaución de que la tensión que son capaces de aguantar en inverso es mayor que la que da el transformador. Estos circuitos aunque simples, tienen el inconveniente de que, aunque la batería haya alcanzado la máxima carga, todavía se le sigue suministrando corriente, con los perjuicios consiguientes de calentamientos y, con ello, el acortamiento de la vida útil de la batería.

Para solventar estos inconvenientes, se diseñan circuitos que detectan cuándo la batería se ha cargado, interrumpiendo totalmente la corriente de carga. Básicamente estos circuitos tienen un principio de funcionamiento similar: un elemento, que puede controlar corriente, se dispone en serie con el circuito de carga de la batería. Este elemento es controlado por otro circuito, generalmente un detector de nivel de tensión, que da la orden de interrumpir la corriente de carga en el momento oportuno. A continuación, presentaré un circuito que realiza esta función. Será mediante componentes discretos, con el fin de que resulte más didáctico, aunque existen versiones de este circuito ya integradas, con todas las ventajas que esto conlleva.

El cargador implementado con componentes discretos es el que a continuación mostramos:



Cargador de baterías con final de carga por transistor



Características de descarga de distintos acumuladores

Como se ve, lo conforman una serie de subcircuitos que pasaremos a describir someramente:

El circuito rectificador compuesto por un transformador reductor y un puente rectificador.

El circuito generador de corriente formado por el par Darlington de los transistores Q1 y Q2 hace que la tensión en los bornes de salida dependa del estado de carga la batería.

El circuito limitador de corriente, formado por Q5 garantiza que, aún en caso de cortocircuito de los bornes de salida, la corriente que va a circular por Q1 va a estar dentro de los valores permisibles para este transistor; además, cuando la corriente de carga supera el valor prefijado por el conmutador y las resistencias R10, R11 y R12, hace disminuir la corriente de base de Q2 restableciendo el valor de corriente de carga prefijado.

El circuito disparador de final de carga, formado por Q3 y Q4 configurado en báscula Schmitt, detecta cuando la carga de la batería es suficiente, desconectando el circuito.

El valor de la carga que hace alcanzar la batería es regulable mediante la resistencia ajustable R6. El diodo hace que, una vez finalizada la carga, la batería no se descargue sobre nuestro circuito. Mediante el pulsador P pondremos en marcha el cargador. Siempre que la tensión de la batería bajo carga sea menor que la prevista, la fracción de tensión masa - toma media de R6 será lo suficientemente baja como para que Q4 esté cortado y Q3 saturado haciendo que el relé esté alimentado y, aunque se deje de pulsar P, el circuito continuará conectado. Cuando la batería alcance la carga prefijada la báscula cambiará de estado desconectando el relé y con él el circuito.

	Temperatura °C	Duración de la descarga	Pb-ácido	Ni-Cd placas portátiles	Ni-Cd placas sinterizadas	Ni-Fe	Zn-AgO	Cd-AgO
Energía (Wh) disponible por kg, basada en una caída de tensión del 20 %	27	5 h	25,1	13,2	33	33	116	54,2
		15 min	15,0	6,4	21,6	—	86	34,4
	-18	5 h	12	9,2	25,3	—	67	26,6
		15 min	6,4	3,7	19	—	51	25,6
	-40	5 h	8,1	7,1	20	—	—	23,5
		15 min	3,3	2,0	11,7	—	—	—
Energía (Wh) disponible por dm ³ , basada en una caída de tensión del 20 %	27	5 h	51	29	66	71	205	96
		15 min	30	14	44	—	151	60
	-18	5 h	24	20	51	—	141	61
		15 min	13	7,9	39	—	96	47
	-40	5 h	16	15	40	—	—	41
		15 min	6,7	4	23	—	—	—

Comparación de energía acumulada, por unidad de peso y de volumen, de distintos acumuladores (según Miniwatt)

Características	Pb-ácido	Ni-Cd placas portátiles	Ni-Cd placas sinterizadas	Ni-Fe	Zn-AgO	Cd-AgO	
Tensión en circuito abierto por elemento cargado	2,1 V	1,3 V	1,3 V	1,4 V	1,8 V	1,4 V	
Tiempo de retención del 50 % de la carga	25 °C 50 °C 70 °C	55 días 7 días 3/4 días	300 días 17 días 4 días	300 días 17 días 4 días	25 días — —	> 2 años 115 días 58 días	> 2 años 115 días 58 días
Duración de vida (número de ciclos carga/descarga)	250 a 500	> 2000	> 2000	> 2000	100 a 250	300 a 500	
Ventajas principales	Barata; uso general; buena duración	Excelente duración; segura; robusta	Excelente duración; segura; buena característica de carga y descarga a bajas temperaturas	Excelente duración; segura	Excelente relación Wh de salida por unidad de peso y volumen	Buena relación Wh de salida por unidad de peso y volumen; buena duración	
Inconvenientes principales	Se sulfatan si quedan descargadas	Bajo rendimiento a corriente intensa y bajas temperaturas	Precio elevado	Escasa retención de la carga; bajo rendimiento a bajas temperaturas	Precio elevado; poca duración	Precio elevado	

Comparación de tensión, mantenimiento de carga y ciclo de vida de distintos acumuladores (según Miniwatt)

Bueno, hasta aquí la primera entrega sobre este tema. Una puntualización más que quería hacer. Como se observa, ni he dado los valores de los componentes, ni he dado las fórmulas de cálculo para hallarlos. Esto se debe a que supongo que el lector está versado sobre el tema y determinará los componentes en función de sus propias necesidades. De todas formas, yo recomendaría que para más información consultaran libros como "Circuito Electrónicos. Análisis simulación y diseño" de Norbert R. Malik o, en su defecto, "Microelectrónica" de Jacob Millmann. Aquí sólo he pretendido realizar una introducción somera a las aplicaciones más básicas de la electrónica en la automoción. Les espero en la próxima entrega en la que nos adentraremos en los circuitos existentes en el coche. Hasta entonces y que ustedes lo "cacharreen" bien.