

**INDICA EN TODO MOMENTO
EL ESTADO DE CARGA DE LA
BATERIA A BORDO DE UN
AUTOMOVIL**

monitor para baterías de automóviles

- 1** utilidad del dispositivo
- 2** construcción del monitor
- 3** ajuste del circuito



La falta de funcionamiento del motor a causa de un estado imperfecto de la batería, es un mal que han sufrido todos, o casi todos los automovilistas, sobre todo en la época invernal. Este es el motivo de que conviene siempre estar prevenido ante tal sorpresa.

Un sistema muy sencillo para evitar que no funcione el motor por falta de energía eléctrica consiste en disponer un avisador acústico, que aquí hemos definido como «monitor», capaz de señalar en cualquier momento el estado de carga de la batería.

Teniendo en cuenta las indicaciones de este instrumento, cada cual podrá intervenir a tiempo con oportunas recargas o renovación de la batería, evitando de esta manera el quedar detenidos al no poder arrancar.

1 El monitor para baterías descrito en este capítulo puede encontrar práctica aplicación en numerosas ocasiones, notablemente distintas de aquella para la que se ha concebido.

En efecto, los acumuladores sirven para alimentar muchísimos sistemas de anti-robo, algunos servopilotados, los pequeños electrodomésticos que se llevan al «camping» y todos aquellos dispositivos eléctricos o electrónicos que deben funcionar donde no existe una toma de red.

Nuestro monitor, pues, resulta de utilidad incluso para aquellos que carecen de automóvil, pero que a veces se encuentran ocupados en el control de la eficiencia de aparatos electrónicos alimentados con baterías.

Antes de introducir al lector en la interpretación teórica del funcionamiento del monitor, queremos recordar brevemente y a grandes rasgos el comportamiento eléctrico del dispositivo, de manera que cuantos se interesen por su realización, puedan formarse ideas muy claras sobre el mecanismo del aparato.

Digamos en primer lugar que de la batería bajo control se toma la tensión efectiva y se reduce a un valor proporcional a la misma, ajustable manualmente.

Al mismo tiempo, de la misma batería se toma también la tensión real, se reduce ligeramente y se estabiliza mediante el empleo de un diodo zener. Por lo tanto, se está en presencia de dos valores de tensiones: uno proporcional al auténtico de la batería, destinado a sufrir las inevitables variaciones provocadas por el proceso de descarga, y el otro totalmente constante incluso cuando la batería denuncia aquellas variaciones.

Comparando estas dos tensiones, mediante un señalizador óptico y después de haber ajustado oportunamente el monitor, es posible observar si la tensión de la batería desciende por debajo de un límite tolerable.

La función de comparación de las dos tensiones se hace posible gracias al empleo del circuito integrado operacional $\mu A741$.

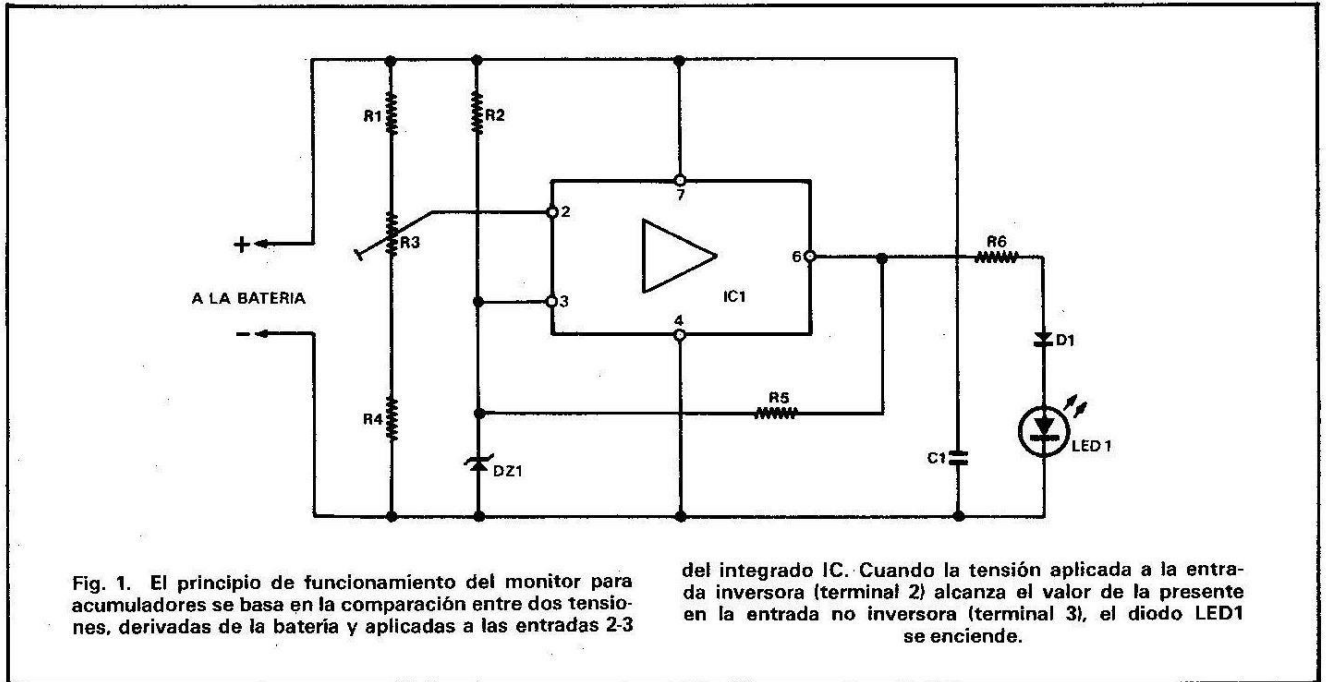
Pasemos ahora al examen directo del proyecto del monitor, mostrado en la figura 1.

En una de las dos entradas, precisamente en la inversora, correspondiente al terminal 2 del IC1, se conecta el divisor de tensión compuesto por las resistencias R1-R4 y por el trimmer potenciométrico R3. Este divisor de tensión permite aplicar a la entrada inversora del integrado una tensión de valor proporcional al de la tensión real de la batería bajo control. Este valor es también ajustable manualmente mediante el trimmer potenciométrico R3.

A la otra entrada del integrado operacional, correspondiente al terminal 3, o sea a la entrada no inversora, se aplica una tensión de referencia de valor fijo, tomada también de la batería pero estabilizada por el diodo zener DZ. La resistencia R2 permite principalmente limitar el consumo de corriente y reducir el valor de la tensión de la batería.

Resumiento, podemos decir que en la entrada inversora la tensión varía al hacerlo la carga de la batería, mientras que a la entrada no inversora se aplica una tensión constantemente fija.

MONITOR PARA BATERÍAS DE AUTOMÓVILES



El integrado IC1 efectúa en la práctica la comparación entre estas dos tensiones, informando inmediatamente al observador del momento en que la tensión aplicada al terminal 2 tiende a disminuir, alcanzando y superando el valor de la tensión aplicada al terminal 3.

En la entrada no inversora, que corresponde al terminal 3 del integrado, se ha conectado la resistencia R5. Se trata de un elemento de carga cuya misión consiste en hacer más preciso el umbral de disparo del dispositivo.

Cuando la batería bajo control se encuentra en condiciones normales, o sea en estado de carga perfecta, el trimmer potenciométrico R3 debe ser regulado de manera que la tensión aplicada a la entrada inversora (terminal 2 del integrado) supere el valor de la tensión aplicada a la entrada no inversora (terminal 3 del IC). De esta manera, teniendo en cuenta la elevadísima amplificación del circuito, la salida del integrado (terminal 6) se encuentra al límite inferior de saturación. En la práctica, el valor de la tensión de salida, en lugar de ser de 0 V, es de 2 V aproximadamente. Sucede así que, conectando a la salida del circuito un diodo de alarma LED, se obtiene una indicación luminosa, si bien débil no obstante la condición de carga perfecta de la batería.

Para evitar este inconveniente, o sea esta falsa indicación del monitor, hemos procedido a intercalar un diodo de silicio (D1) que, en virtud de la caída de tensión de 0,6 V aproximadamente entre sus terminales, mantiene la tensión en el diodo LED a un valor inferior al típico del umbral de conducción, impidiendo la iluminación.

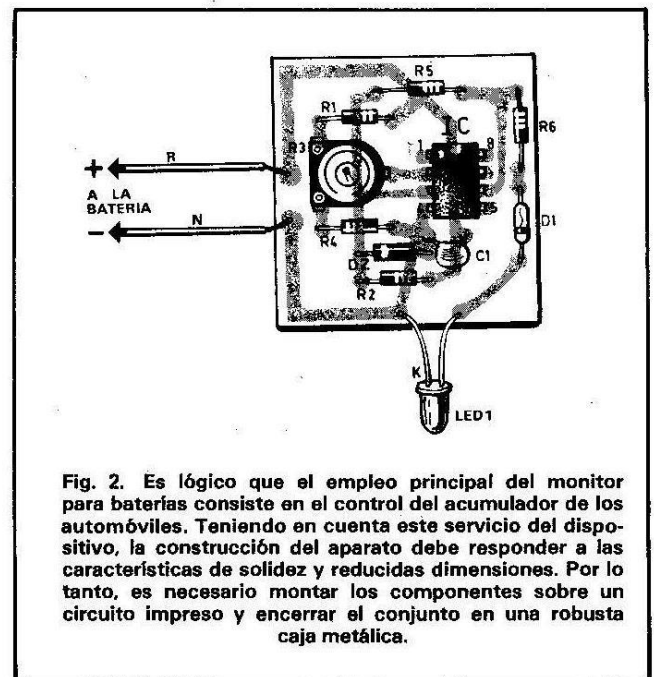
El diodo de silicio D1 está conectado en serie con el diodo LED1 y con la normal resistencia de limitación de la corriente R6. Es lógico que la intervención de reductor de tensión por parte del diodo D1 se produce en condiciones de salida «baja» del integrado IC1.

Cuando la tensión de la batería que, como hemos dicho, se utiliza también para alimentar el circuito del detector, desciende por debajo de un valor predeterminado y considerado como límite de alarma por batería descargada, el comparador cambia el estado de la salida llevándolo a la tensión de saturación positiva y provocando, consecuentemente, la circulación de una corriente a través del diodo LED1, el cual se ilu-

mina. El paso de un estado al otro de la salida del integrado IC1 se produce prácticamente cuando la tensión aplicada a la entrada inversora (terminal 2), que resulta igual a una fracción de la de entrada, desciende por debajo del valor de la tensión fija presente en el terminal no inversor (terminal 3); o sea, de la tensión estabilizada.

Se debe observar que, aun no resultando estabilizada la alimentación del entero dispositivo, la detección de umbral aparece igualmente precisa y neta gracias a las ventajas derivadas del empleo de un amplificador operacional de elevada ganancia.

Al iniciar este capítulo hemos tenido ocasión de decir que nuestro monitor se presta a variadísimos empleos y aplicacio-





nes. Pero el más importante de ellos se refiere al montaje sobre automóviles, o sea al empleo del dispositivo en vehículos, para el cual la característica principal del montaje debe ser la solidez y robustez. El circuito impreso, por lo tanto, es totalmente obligado en este caso.

2

Siguiendo el esquema práctico de la figura 2 y después de haber realizado el circuito impreso reproducido a tamaño natural en la figura 3, el lector procederá a introducir, uno a uno, todos los componentes electrónicos, realizando soldaduras perfectas de sus terminales.

La sencillez constructiva del monitor es tal que puede ser llevada a cabo por todos los lectores, incluso los menos expertos, ya que no cometiendo errores de montaje, el funcionamiento del dispositivo está absolutamente garantizado.

En los dos taladros libres del circuito impreso se soldarán con estaño los terminales de los conductores procedentes de los bornes de la batería bajo control, prestando atención a no confundir entre sí el terminal positivo con el negativo.

3

El mejor sistema para efectuar un preciso ajuste del monitor consiste en conectar la entrada del dispositivo con la salida de un alimentador variable. Naturalmente, la tensión que se aplicará debe ser de 12 voltios. A continuación se reducirá ligeramente la tensión proporcionada por el alimentador hasta un valor de 11 voltios y en este punto se regula el trimmer potenciométrico R3 al valor de umbral de intervención, que en la práctica es el valor con el que debe encenderse el diodo LED.

La operación de ajuste podrá repetirse más veces, de manera que se obtenga la seguridad de que con la tensión de 12 voltios el diodo LED se mantenga apagado, mientras que con la de 11 voltios debe encenderse. Únicamente así es posible efectuar una rápida intervención de recarga de la batería en caso de anomalía.

En el momento del encendido del motor del automóvil, el diodo LED se enciende, pero tal comportamiento no debe considerarse como una señalización de descarga de la batería, resultando el fenómeno absolutamente normal. Como saben bien los automovilistas, en el momento del encendido del motor del vehículo, la tensión de la batería, a causa del notable consumo de corriente, sufre una disminución respecto al valor nominal.

Lista de componentes

- C1 = 100.000 pF, cerámico de disco
- R1 = 22.000 ohmios 1/4 W ± 5 %
- R2 = 4.700 ohmios 1/4 W ± 5 %
- R3 = Trimmer potenc. de 50.000 ohmios
- R4 = 47.000 ohmios 1/4 W ± 5 %
- R5 = 2,2 megohmios 1/4 W ± 5 %
- R6 = 2.200 ohmios 1/4 W ± 5 %
- DZ1 = Diodo zener (6,2 V/400 mW)
- D1 = 1N914, 1N4148
- LED1 = Diodo LED TIL209
- IC1 = Circuito integrado tipo μ A741 cápsula plástico «dual-in-line».