

PROJETO DE UM CONTROLADOR DE CARGAS DE BATERIAS

*Ederson Jonathan T. Rangel¹, Eduardo Augusto Campos²,
Luis Felipe.W Barbosa³*

^{1,2,3} FEAU – Faculdade de Engenharia Arquitetura e Urbanismo – UNIVAP/FEAU
Av. Shishima Hifumi, 2911 CEP 12244-000 São José dos Campos – SP – Brasil

Emails: ¹ jonarangel@yahoo.com.br
² eacampos2@yahoo.com.br
³ wiltgen@univap.br

Resumo: O Controlador de Cargas de Bateria é um dispositivo eletrônico que monitora, apresenta o nível de carga e impossibilita que uma bateria automotiva fique totalmente descarregada pelo consumo de energia dos dispositivos eletrônicos acoplados a bateria do carro.

Palavras-chave: Carga, Controlador Baterias.

Área do Conhecimento: III - Engenharias

Introdução

Com o avanço da tecnologia e com o aumento da diversidade de dispositivos eletrônicos conectados aos veículos, as baterias automotivas estão ficando cada vez mais robustas e com cargas maiores, porém com o insaciável desejo dos usuários pela utilização destes dispositivos eletrônicos acoplados ao carro, mesmo quando o veículo se encontra desligado, freqüentemente casos onde toda a carga da bateria é utilizada acontecem e o usuário tem o desprazer de não poder efetuar a partida do motor do carro, sem a troca da bateria ou sem uma medida que reponha a carga perdida.

Este projeto nasce com o intuito de sanar esse tipo de problema e trazer mais comodidade aos usuários, estes imprevistos, por muitas vezes acontece por descuido dos proprietários e a falta de um dispositivo que evite este transtorno,

Este aparelho basicamente fará a monitoração da carga da bateria e apresentará o nível de carga através de leds, além de cessar quando necessário, possíveis fugas de cargas que ocorrem com faróis e aparelhos de som ligados.

O Controlador de Cargas de Bateria é um aparato inovador que monitora, e controla nível de carga das baterias, impossibilitando assim o seu descarregamento total, reservando sempre capacidade suficiente para algumas partidas do motor de arranque, contribuindo também para o prolongamento da vida útil da bateria automotiva, já que na eventualidade de uma descarga total a bateria será quase sempre submetida a uma recarga rápida e as recargas rápidas não são indicadas já que aceleram em muito o tempo das reações químicas dentro da solução da bateria, o que vai causar um desgaste prematuro do preparado e a conseqüente inutilização da bateria.

A construção deste controlador contará com dispositivos semicondutores, microcontroladores, relés e outros componentes eletrônicos que realizarão a medição, apresentação e a

interrupção do fornecimento da carga da bateria automotiva.

Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento, fazem-se necessárias a aplicação dos componentes mencionados abaixo, cada qual com suas aplicações conforme descrito.

O produto terá uma estrutura externa de plástico do tipo caixa, que será robusta contra intempéries e apresentará certa resistência contra impacto, com dimensões a serem definidas conforme necessidade da aplicação e tamanho da placa de circuito impresso, tendo a função de proteger todo o circuito eletrônico, e assim prolongar a durabilidade do produto.

Para o circuito eletrônico serão necessários, 1 chave liga-desliga para ligar o circuito, 1 led vermelho que indicará carga baixa, 1 led verde que indicará bateria carregada, 1 sirene que soará quando a carga da bateria estiver baixa, 1 placa de circuito impresso de fenolite que comportará os componentes eletrônicos e terá suas trilhas confeccionadas através do processo de colagem de fitas adesivas e posteriormente banho em ácido. Serão necessários também 1 relé NF que se abrirá quando perceber a carga baixa, 1 amperímetro que monitorará a corrente da bateria, 1 conversor A/D para transformar os valores analógicos medidos em valores digitais que irão as entradas de 1 PIC16F84, que será gravado através do gravador universal MPLAB que irá monitorar, analisar, processar as comparações e posteriormente irá emitir em suas saídas a reposta para os níveis de bateria analisados, serão necessários também resistores e capacitores para ajustar os sinais de entrada e saída do relé e assim como para a configuração de operação adequada do PIC16F84. O software utilizado para a realização das montagens virtuais é o EWB.

Circuitos utilizados:

Circuito para tensão de referência:

Verifica-se que um alto coeficiente de temperatura dos circuitos de referência diminui a precisão dos circuitos de referência de tensão, especialmente na maioria das aplicações, uma temperatura ambiente constante não pode ser garantida. Para resolver este problema podemos utilizar o circuito integrado LM399 da National Semiconductor.

O circuito de controle de temperatura e a referência de tensão com diodo zener estão em uma única pastilha monolítica (Fig. 1). Seu encapsulamento tem uma blindagem térmica para minimizar a potência de aquecimento e melhorar o controle da temperatura. Utilizando esta estabilização permite-se ao diodo zener operar quase independentemente da temperatura ambiente. O que resulta em uma deriva de 0,0002%/°C ou menos, o que é mais do que suficiente para a nossa aplicação. A desvantagem do circuito integrado LM399 é que a tensão reversa de ruptura do diodo zener é de 6,95 V ± 0,35 V. Na maior parte dos casos a tensão desejada é de 10 V ou 10,24 V para conversores analógicos/digitais, no nosso caso 12V.

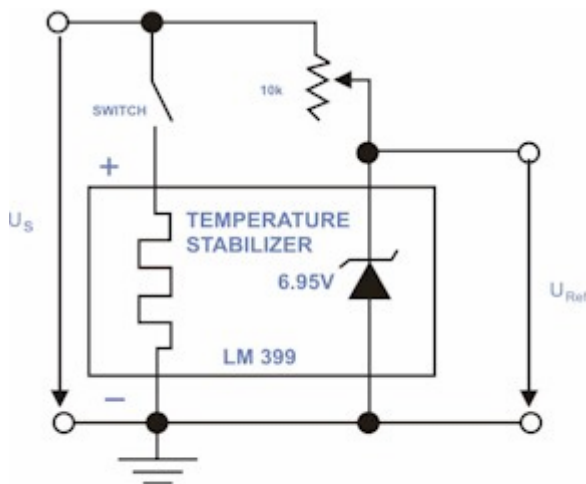


Figura 1

Para projetar uma referência de 12 V, com o circuito integrado LM399, há a necessidade de amplificar sua tensão de saída de cerca de 6,95 V para o valor desejado. Isto pode ser feito com o uso de um amplificador operacional como o LM308, fabricado pela National Semiconductor ou o OP-07, fabricado pela Texas Instruments. Antes de investigar um circuito adequado tem-se de examinar o amplificador operacional, suas propriedades e aplicações. Um amplificador operacional é um circuito integrado consistindo em transistores, diodos resistores e capacitores minimizados, os quais são

colocados em uma pequena pastilha formando o circuito completo do amplificador. Adicionando um pequeno número de componentes externos, tais como resistores e capacitores, o amplificador operacional pode facilmente ser adotado para executar várias operações matemáticas. O circuito básico de um amplificador operacional é mostrado na Fig. 2.

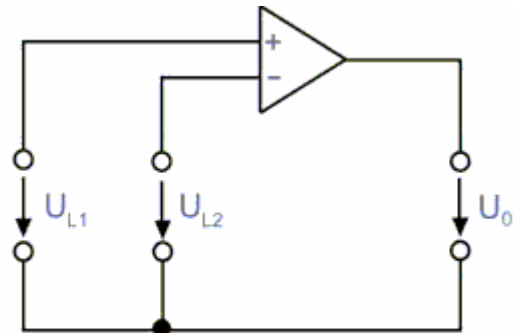


Figura 1 Amplificador Operacional

A tensão de saída de um amplificador operacional é dada pela Eq. (3).

$$U_O = G(U_{I1} - U_{I2}) \quad (3)$$

Em que G é o ganho do amplificador. Devido ao ganho extremamente elevado (p. ex., $G=3 \cdot 10^5$ para o LM308) e sua pobre estabilidade, o amplificador operacional não é utilizado como um amplificador diferencial para instrumentação. Contudo, o amplificador operacional pode ser usado efetivamente como uma parte de um circuito maior, com componentes passivos mais precisos e estáveis. Aplicações típicas são amplificadores (inversores ou não inversores), amplificadores somadores e amplificadores integradores ou diferenciadores. O foco deste trabalho é o amplificador não inversor, segundo mencionado anteriormente. Na Figura 3 podemos ver o circuito de um amplificador não inversor com um amplificador operacional sendo utilizado como principal elemento e dois resistores externos.

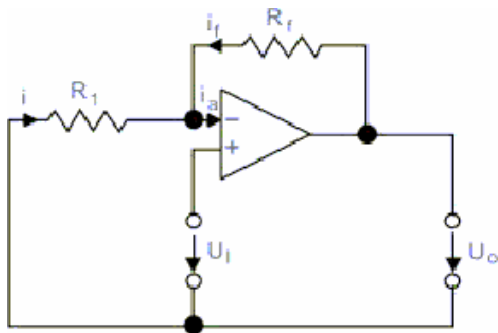


Figura 3 Amplificador inversor

Com o ganho típico do LM 308 $G=3 \cdot 10^5$, uma resistência de entrada típica de mais de $10 \text{ M}\Omega$ e com resistores da ordem de $10 \text{ k}\Omega$, o ganho do circuito G_c pode ser calculado de acordo com a Eq. (4).

$$G_C = 1 + \frac{R_f}{R_1} \quad (4)$$

No caso de amplificar a tensão de saída do LM 399 para 12 V é necessário um ganho entre $1,82$ e $1,64$. Então o circuito utilizado para a referência de 12 V deve ser construído com um resistor de realimentação R_f de $13 \text{ k}\Omega$ e um resistor de entrada R_1 entre $16 \text{ k}\Omega$ e $22 \text{ k}\Omega$ para obter-se um ganho do circuito na faixa de $1,59$ a $1,81$.

Resultados

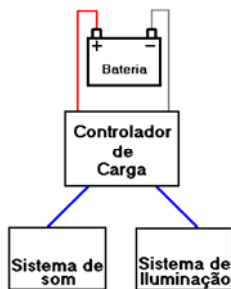


Figura (5) – Esquema do sistema.

Na figura 5 é mostrado o esquema simplificado do sistema de controle da carga de bateria.

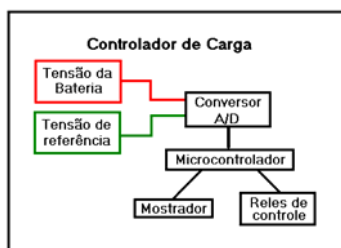


Figura (6) – Esquema de Funcionamento

Na figura 6 é mostrado o esquema de funcionamento do controlador em detalhes.

O projeto está em fase de prototipagem e vem apresentando os resultados esperados.

Conclusão

Após uma fase de testes de durabilidade será estudada o custo de produção em massa do dispositivo, e a possível aceitação do mesmo por empresas automobilísticas e pelo mercado de acessórios.

Referências

- DOETA, Ivan V; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 2. ed São Paulo: Érica, 1981.
- TAUB, Herbert; SCHILLING, Donald L. Electronic digital. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.
- SEABRA, Antonio Carlos. Amplificadores operacionais: Teoria e análise. São Paulo: Érica, 1996.
- MARQUES, Angelo Eduardo B; CHOUERI JUNIOR, Salomão; CRUZ, Eduardo Cesar Alves. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. São Paulo: Érica, 1996
- SAN PEDRO, Roberto. Electricidad del automovil. Buenos Aires: Editorial libreria mitre, 1973
- NICOLOSI, Denys Emilio Campion. Microcontrolador 8051 detalhado. São Paulo: Érica, 2000
- SILVA JUNIOR, Vidal Pereira. Aplicações praticas do microcontrolador 8051: Teoria geral detalhada. 6. ed São Paulo: Érica, 1994
- SOARES, Márcio José. Monitor de tensão com PIC 12F675. Saber Eletrônica. São Paulo, v. 40, n. 381, p. 20-23, out/2004.
- HOESCHELE JR., David F. Analog - to - digital and digital - to - analog conversion techniques. 2. ed. New york: John Wiley & sons, 1994.
- TURNER, L. W. Eletronica aplicada. 4. ed. Brasil: Hemus, 1982.