

3º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 3

**DESENVOLVENDO UM CIRCUITO DE CONTROLE DE ILUMINAÇÃO E GERAÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA PARA CARREGAMENTO DE APARELHOS ELETRÔNICOS
EM VEÍCULOS METROFERROVIÁRIOS A PARTIR DA ENERGIA SOLAR**

INTRODUÇÃO

Com a evolução da tecnologia houve a necessidade de procurar energias alternativas para servir de fonte para os diversos aparatos tecnológicos projetados. Além de diminuir os custos com as principais fontes de energias convencionais.

Baseado nisso a concepção desse projeto foi inspirada na economia de energia e na geração e energia elétrica através de uma fonte de energia renovável a fim de proporcionar maior conforto para os usuários do sistema metroferroviário. No tocante a produção de energia elétrica, esse projeto abrange o aproveitamento da energia solar para carregamento de dispositivos portáteis como smartphones , tablets, baterias portáteis, aparelhos de MP3 e MP4, além de outros dispositivos que fazem uso de fontes com tensão de saída de 5V. Já a segunda função do circuito eletrônico está baseado na economia de energia.

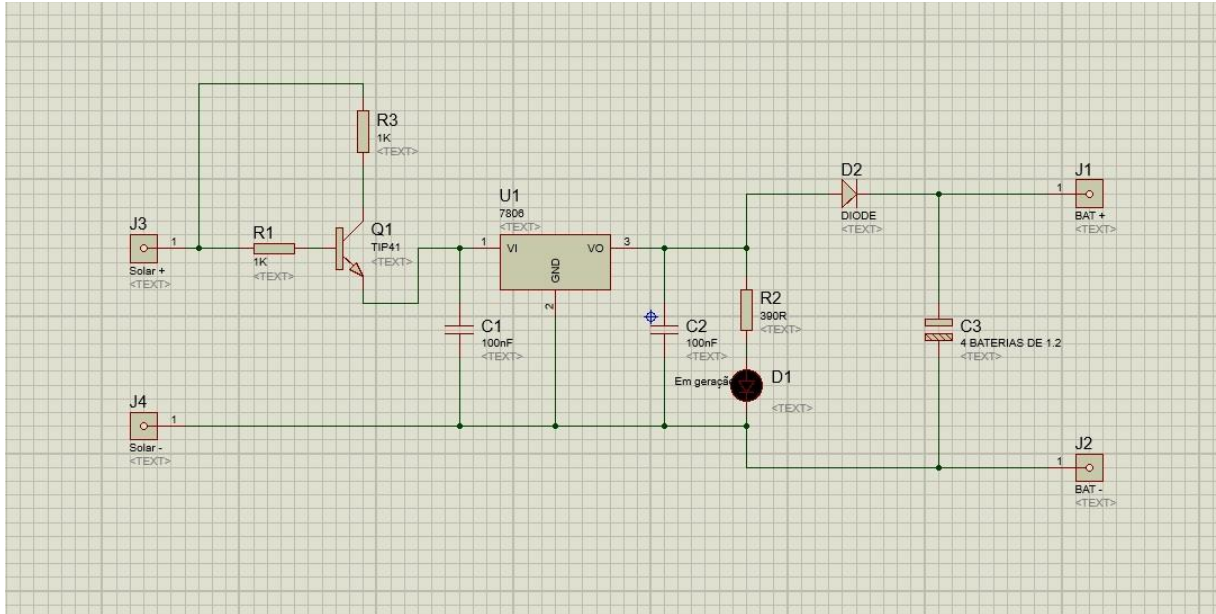
DIAGNÓSTICO

Fonte para alimentação dos aparelhos eletrônicos:

Principais materiais utilizados: 1 CI LM7805, 2 resistores de $1k\Omega$, 1 led, 1 Placa Solar para alimentar a entrada do circuito, 1 Resistor de 390Ω , 1 diodo 1n4007 e 4 pilhas 1.2volts.

Nessa parte do circuito foi utilizada uma placa solar com saída máxima de 17,5volts e média de 12volts em circuito fechado, essa tensão foi tratada através do circuito eletrônico estabilizador de tensão que possui a finalidade de receber a energia gerada através da placa solar e reduzir a uma amplitude de 5 volts , o circuito é composto por um regulador de tensão LM 7805, capacitores para filtro , diodo de proteção contra corrente inversa do dispositivo a ser carregado em direção a fonte , resistores para queda de tensão , leds para sinalização e outros componentes necessários para limitar a corrente no aparelho eletrônico. Também foi acoplada a saída do circuito um pequeno conjunto de baterias recarregáveis para garantir carregamento durante um período de tempo em caso de falta repentina de energia ou parada de geração de energia devido as condições climáticas.

Figura 1 – Fonte para carregamento de aparelhos portáteis.



Na aplicação final cada circuito deve ser instalado próximo as cadeiras dos usuários para que estes possam carregar seus dispositivos com comodidade e as placas solares podem ser alocadas na parte superior externa do veículo.

Gerenciamento do sistema de iluminação:

Principais materiais utilizados: 1 CI LM3915, 2 resistores de $32k\Omega$, 10 leds, 1 fonte de 12 v para alimentar o Circuito integrado, 1 Resistor de $680k\Omega$, 1 LDR e a saída da porta lógica OU alimenta a malha: resistor + LDR com 5v.

O circuito foi projetado para controlar a iluminação interna de acordo com a intensidade da luz externa, no caso a solar, ou seja, conforme o sol for mudando sua intensidade luminosa, o circuito controlará as lâmpadas que irão acender ou apagar, garantindo sempre uma iluminação satisfatória para o ambiente veicular. O circuito também conta com a opção manual ou automática, na escolha manual o maquinista tem a oportunidade de cancelar o gerenciamento de energia e optar por acender todas as lâmpadas de uma única vez. Esse último sistema trata-se de uma medida de segurança, caso exista uma emergência dentro do veículo que necessite da máxima iluminação possível.

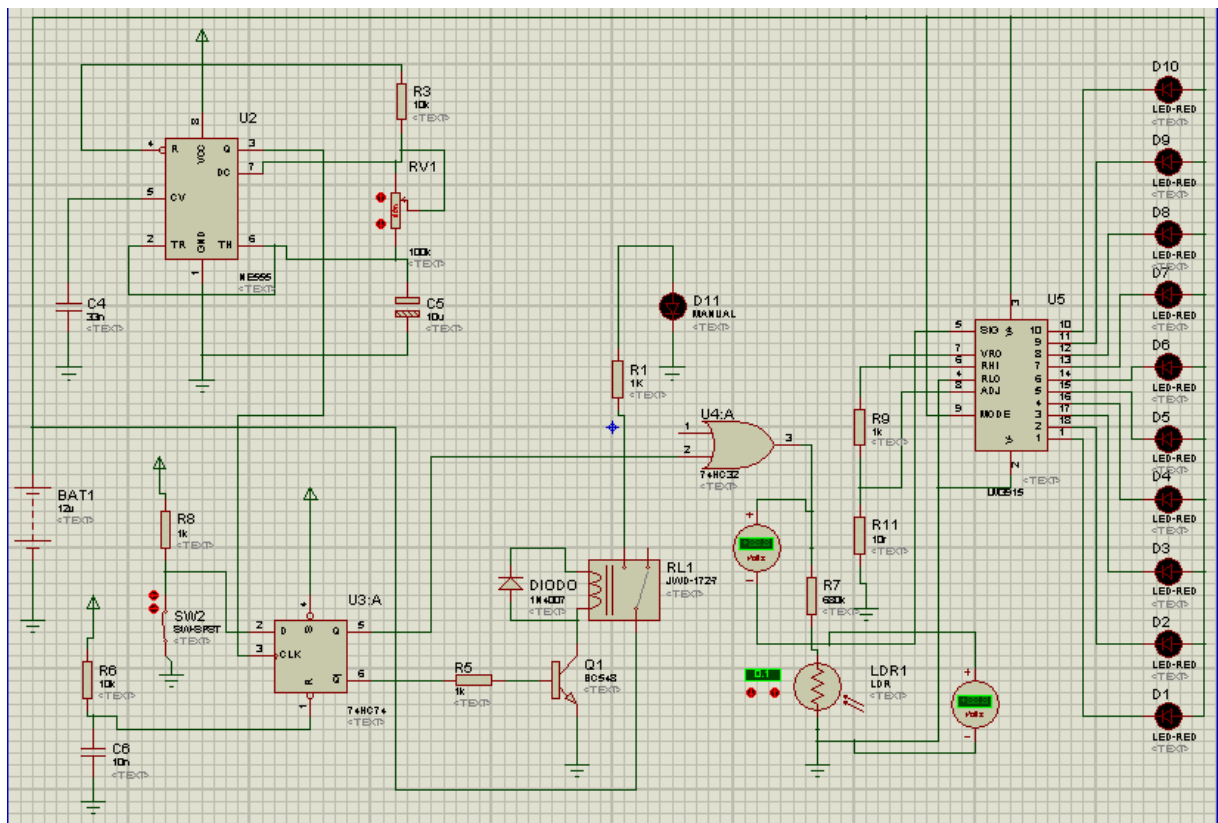
Detalhadamente, nesse circuito podemos controlar o nível de iluminação artificial de acordo com a luminosidade solar existente no interior do veículo. Usando uma malha composta por um resistor alimentado pelo sinal de saída da porta lógica OU em série com um LDR (Light Dependent Resistor) ligado ao terra, podemos trabalhar com a d.d.p. (diferença de potencial) existente no LDR , então decidimos usar esta diferença de potencial na entrada de sinal do CI LM3915. Este circuito integrado trabalha com até dez leds, cada led é conectado a um pino do Circuito integrado e eles acendem em sequência de acordo com a tensão aplicada na entrada de sinal. Então quando incidir luz sobre o LDR a sua resistência tende a baixar e o resistor que está em série com ele passa a ficar com a maior parte da tensão, assim a pequena tensão na entrada de sinal do LM3915, proveniente do LDR poderá acender

4

ou não, um led. Quando incidir pouca luminosidade ou até mesmo nenhuma luminosidade sobre o LDR a sua resistência tende a aumentar, assim ficando com a maior parte da tensão ou ficando com tensão suficiente para acender alguns ou todos os leds.

No protótipo podemos também controlar a sensibilidade dos leds colocando um resistor entre o pino 7 e 8 e outro resistor entre o pino 8 e o terra, esses resistores controlam respectivamente a corrente nos leds e a sensibilidade do circuito à variação de tensão na entrada de sinal do circuito integrado.

Figura 2 – Circuito de gerenciamento de luminosidade



ANÁLISE DOS RESULTADOS

1. Gerenciamento de iluminação a partir da iluminação solar:
 - a. Apresentou ótimo controle interno de acordo com a queda de iluminação externa.
 - b. A interrupção automático/manual aconteceu de forma suave e sem alterações visuais de iluminação, como ruídos e quedas de energia.
 - c. Os circuitos eletrônicos não apresentaram falhas.

- Fonte a partir da energia solar:
 - Carregou o dispositivo em teste (um aparelho celular)
 - Apresentou tensão estabilizada em 5 volts com corrente máxima de 1A
 - Na falta de energia solar as baterias carregaram e supriram a carga com energia temporariamente.
 - Não houve queima de nenhum componente , o que mostrou a eficácia da proteção de corrente reversa com o diodo 1n4007.

CONCLUSÕES

No desenvolvimento dos circuitos foram utilizadas ferramentas específicas de simulação, como o Proteus em sua modalidade ISIS (simulação eletrônica) e em sua modalidade ARES (fabricação de placa de circuito impresso). O comportamento da simulação se mostrou satisfatório e os testes práticos realizados ao longo do trabalho tiveram bons resultados,

controlando a luminosidade ambiente e carregando um smartphone totalmente descarregado, mostrando assim a eficácia do projeto. O produto final foi construído com uma placa de circuito impresso para uso definitivo nos veículos.

Os protótipos criados apresentaram excelentes resultados e se mostraram eficazes no controle de iluminação e carregamento de dispositivos portáteis através da energia solar até 1 A de corrente de saída . Dessa forma os dois circuitos estão preparados para aplicação final em quaisquer veículos metroferroviários , já que são circuitos independentes e de fácil instalação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DATASHEET CATALOG. Disponível em: <

http://www.datasheetcatalog.org/datasheets/166/108968_DS.pdf>.

ELETRÔNICA DIGITAL. Disponível em: <

http://wiki.sj.cefetsc.edu.br/wiki/images/0/0b/Portas_logicas.pdf>.

INSTITUTO NEWTON C. BRAGA. Tudo sobre relés. Disponível em: <

<http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/597-como-funcionam-os-reles.html>>