



# CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



## PROJETO DE PLACA DE CIRCUITO ELETRÔNICO PARA INTERFACE COMPUTACIONAL DE UMA CABINE DE TECNOLOGIA ASSISTIVA

### **Cristiano Langner**

Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI  
cristianolangner@gmail.com

### **Mateus Eichkoff Moraski**

Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI  
mateusmoraski@hotmail.com

### **Mauro Fonseca Rodrigues**

Professor do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUI  
mauro.rodrigues@unijui.edu.br

**Resumo.** *Tecnologia Assistiva é um termo ainda novo, utilizado para identificar toda área de serviços e recursos destinadas a promover e estender as habilidades funcionais de pessoas com limitações. Desta forma elaborou-se uma placa de circuito eletrônico para realizar o interfaceamento entre um computador e uma cabine de estímulos sensoriais utilizada para reabilitação terapêutica, que se encontra instalada na Unidade de Reabilitação Física de Média Complexidade (UNIR) da cidade de Ijuí-RS, onde será utilizada a mesma.*

**Palavras-chave:** *Tecnologia assistiva. Placa de circuitos eletrônicos. Interface computacional.*

### **1. INTRODUÇÃO**

A tecnologia assistiva é a área que abrange recursos, práticas, serviços e produtos que possuam objetivos de promover qualidade de vida, autonomia e inclusão de pessoas com limitações físicas e mentais na sociedade; onde a utilização de procedimentos venham a auxiliar e tornar

mais fáceis determinadas tarefas do dia-a-dia. Com o uso desta tecnologia os estudos e tratamentos se tornam muito mais abrangentes e significativos, tanto para o paciente em tratamento quanto para os funcionários e instituições envolvidas no processo de reabilitação.

Desta forma, este artigo trata sobre o desenvolvimento de uma placa de circuito eletrônico que tem como função servir de interface para o controle computacional de uma cabine de estímulos sensoriais

### **2. ELABORAÇÃO DA PLACA**

Para a construção da placa realizou-se a montagem do circuito no *software Eagle*, no qual inicialmente colocou-se os componentes estipulados em projetos. Após selecionados todos os componentes se elaborou uma placa de circuito eletrônico, onde se posicionou todos os componentes que contemplam o circuito, mostrado na Figura 1.

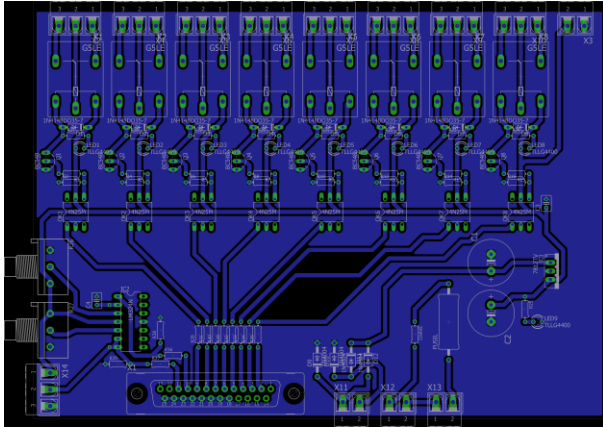


Figura 1. Circuito da placa

Desta forma concluiu-se o circuito no *software Eagle* e realizou-se a impressão do circuito para posteriormente ser impressa em uma folha de fenolite. Para utilização da folha de fenolite efetuou-se o corte com as dimensões corretas da placa e em seguida ocorreu a passagem do circuito impresso para a mesma, apresentada na Figura 2.

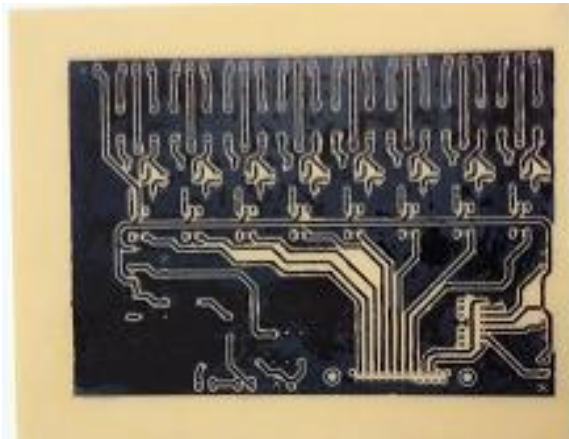


Figura 2. Circuito impresso na placa

A seguir a placa foi posta em percloro de ferro para a corrosão e confecção das trilhas do circuito, posteriormente a placa foi limpa e realizou-se os furos nos quais os componentes são empregados e após fixou-se cada um dos componentes na mesma e obteve-se a placa de circuito eletrônico apresentada na Figura 3.

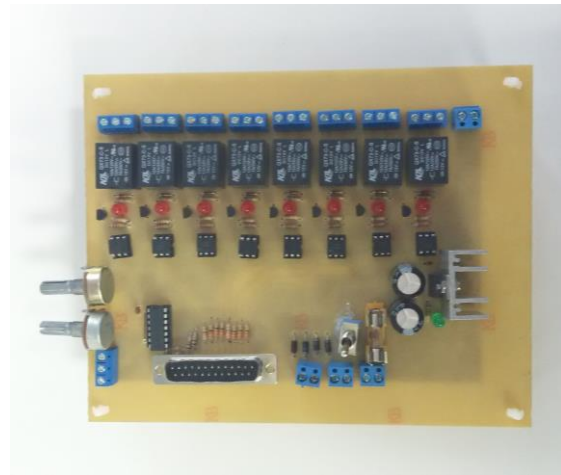


Figura 3. Placa de circuito eletrônico

### 3. MODIFICAÇÕES

A placa em uso no momento teve que passar por modificações, pois com o evoluir do projeto alguns detalhes foram se aprimorando. Para melhor qualidade do funcionamento foi construída uma segunda versão da placa, na qual foi acrescentada dois potenciômetros, que nada mais são do que resistores variáveis, nos quais pode-se modificar a resistência para uso em dois comparadores.

Outra modificação ocorreu na alimentação da placa, na primeira versão a mesma possuía dois valores de tensão, 12 Volts e 5 Volts, o que provocava uma maior dissipação de energia e resultava em um aquecimento desnecessário. Assim, na nova versão foi utilizada apenas o regulador para 12 Volts, adequando todos os componentes do circuito para que aceitassem a alimentação de 12 Volts e não havendo risco algum no funcionamento dos mesmos.

### 4. FUNCIONAMENTO

A interface de acionamento principal é composta por um circuito de controle, que se comunica com o computador pessoal através da porta de comunicação paralela, esse tipo de comunicação foi utilizada devido aos computadores pessoais anteriores a 2010 disporem deste tipo de porta de comunicação e suas características atenderem os requisitos

mínimos necessários para a comunicação com o sistema de acionamento.

A interpretação dos dados realizada pelo computador é repassada para a placa que trabalha com níveis lógicos, onde a mesma faz o tratamento da informação acionando os devidos relés da saída e devolvendo os status de operação para o computador. Os relés atuam como chaves que ligam ou desligam os equipamentos neles conectados.

A entrada da porta de comunicação, envia o sinal em nível lógico alto e baixo, representados pelos valores de tensão 0 Volts e 5 Volts, através dele o circuito irá responder com uma interação com os demais componentes. A disposição da pinagem para ligação da porta de comunicação paralela DB-25 devem ser consideradas de acordo com a Figura 4.

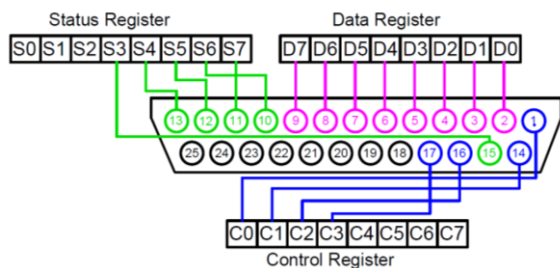


Figura 4. Pinos do conector DB-25

O monitoramento da temperatura é obtido através do sensor de temperatura, ilustrado na Figura 5, que apresenta uma saída de tensão linear relativa à temperatura em que ele se encontra, entrando em operação no momento que for alimentado por uma tensão entre 4 e 20 Volts, assim a cada dez milivolts na saída correspondem a um grau celsius[2].

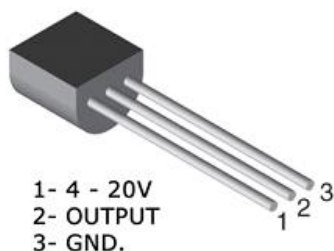


Figura 5. Sensor de temperatura

A informação da temperatura é comparada com valores predefinidos na montagem da placa, desta forma o amplificador operacional [3], configurado na forma de comparador atuará no controle da temperatura interna da cabine de estímulos sensoriais de acordo com cada estação do ano, acionando os dispositivos que atuarão na regulação da temperatura.

Quando a tensão proveniente do sensor de temperatura [2] for maior que a tensão em comparação a saída do amplificador operacional fica com nível lógico alto, caso seja menor a saída se mantém em zero, essa informação vai diretamente à porta paralela para que o algoritmo faça o tratamento desta informação.

Em seguida, o sinal passa pelos optoisoladores responsáveis por isolar qualquer tensão elevada com o intuito de proteger a porta que mantém a comunicação entre a placa e o computador. A necessidade dessa isolação vem do grande risco de que aconteça um curto-circuito ou surto na placa ou na rede elétrica. Optoisolador nada mais é que uma capsula composta de um LED infravermelho, um fotodetector com um diodo de silício e um transistor NPN, que tem a capacidade de isolar até 5000 Vrms [4], exibido na Figura 6.

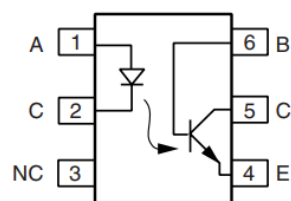


Figura 6. Estrutura do optoisolador

A saída do optoisolador está conectada a um transistor NPN [5], demonstrado na Figura 7 que fará à amplificação da corrente até o valor em que se possa acionar o relé e com isso ligar o equipamento externo nele conectado [1].

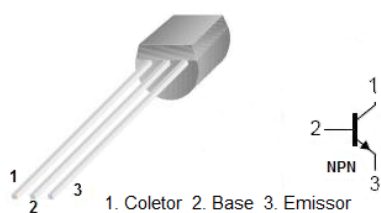


Figura 7. Transistor

Para que a carga fique isolada do circuito, para o acionamento é necessário algum recurso que faça papel de interruptor, o relé tem essa característica, pois ao ser alimentado seus terminais da bobina, faz com que seus contatos NA e NF façam essa parte de chaveamento. Portanto é ele que tem que suportar toda a corrente da carga que irá circular por seus terminais.

## 5. REFERÊNCIAS

[1] Robert L. Boylestad, L. N. (2005). **Dispositivos Eletrônicos e teoria de circuitos**. São Paulo-SP: Pearson.

[2] Texas Instrument. **Datasheet LM35**. Acesso em 02 de Agosto de 2017, disponível em <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>

[3] Texas Instrument. **Datasheet LM324**. Acesso em 02 de Agosto de 2017, disponível em <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm124-n.pdf>

[4] Vishay Semiconductors. **Datasheet 4N25**. Acesso em 05 de Agosto de 2017, disponível em <https://www.vishay.com/docs/83725/4n25.pdf>

[5] Fairchild Semiconductor. **Datasheet BC548**. Acesso em 05 de Agosto de 2017, disponível em <http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/fairchild/BC548.pdf>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia assistiva vem crescendo muito nos últimos tempos e com o auxílio de grandes áreas da pesquisa e da extensão universitária, trará excelentes resultados no

tratamento de pessoas que dependam deste serviço. O projeto possui grande potencial, já que teoricamente em comparação ao investimento financeiro prevê resultados positivos aos pacientes tratados.

Até o momento os testes revelaram que o funcionamento tanto do software como do hardware estão dentro das expectativas e rendendo bons resultados. Logo serão feitos os testes reais, chegando ao momento decisivo onde será realmente constatada a veracidade e desempenho do projeto.