

DISPOSITIVO PARA CONTROLE DE ELEVAÇÃO DA MESA DE TRABALHO DE UMA MÁQUINA DE CORTE E GRAVAÇÃO A LASER

Marcelo Vicente Dewes Moura
Orientador - Prof. Dr. Fabio Pinto da Silva
Laboratório de Design e Seleção de Materiais - LdSM/UFRGS

INTRODUÇÃO

O Laser pode ser utilizado para vários fins, entre eles realizar a gravação ou corte em peças, tanto bidimensionais (2D) quanto tridimensionais (3D). Existem equipamentos que realizam esses processos, entretanto, os para processos 3D são de custo muito mais alto.

No Laboratório de Design e Seleção de Materiais (LdSM) existe uma máquina de corte e gravação a laser 2D galvanométrica, modelo Mira 3007, Automatiza Sistemas® (figura 1). Ela possui uma plataforma móvel (figura 2) sobre a qual são colocadas as peças e materiais a serem trabalhados pelo laser. Essa plataforma se desloca verticalmente, pois podem ser utilizadas lentes diferentes para focar o laser, e cada lente tem sua altura de foco.

Antes do presente trabalho, o usuário controlava a altura acionando manualmente um botão de subida ou descida, e a posição, determinada pelo tempo de acionamento, era verificada pelo olhar da pessoa. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um dispositivo de controle de altura preciso e versátil para este equipamento, de forma a lhe possibilitar a execução de peças tridimensionais (3D).



Figura 1 - Mira 3007



Figura 2 - Plataforma móvel

DESENVOLVIMENTO

Primeiramente se estudou o funcionamento da máquina, em especial, do acionamento da plataforma móvel. Ela é acionada por um fuso conectado a um motor de passo na parte inferior dele. Esse motor é controlado por meio de um driver, que por sua vez deve receber dois sinais PWM (Pulse Width Modulation), um para subir e outro para descer, com nível alto e baixo intercalados. Foi verificado, por meio de um relógio comparador, que para cada 32 passos enviados para o driver a plataforma se deslocava 0,01 mm, então esse foi o valor de deslocamento mínimo utilizado. Na máquina ainda há dois sensores de fim de curso, inferior e superior, que limitam o deslocamento da plataforma.

O dispositivo desenvolvido (figura 3) possui 4 botões de comando (X, P, “subir”, “descer”) e um display LCD 2x16 na parte superior. A parte externa do dispositivo foi fabricada por impressão 3D.

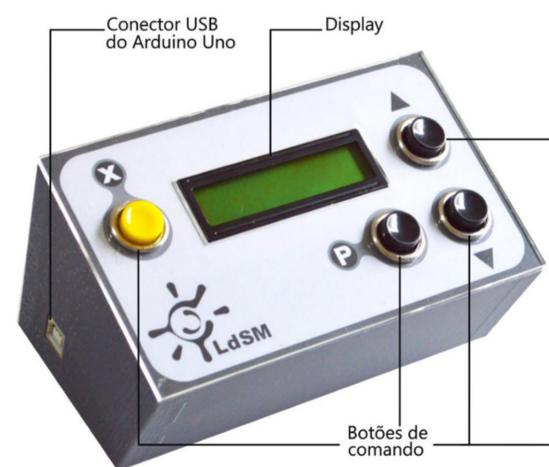


Figura 3 - Dispositivo desenvolvido

O dispositivo desenvolvido, tem 3 modos de operação:

- Contínuo: A plataforma sobe ou desce enquanto o botão de subida ou descida estiver pressionado;
- Passo: A cada pressionada em um botão de subida ou descida a plataforma realiza um deslocamento predeterminado, que pode ser ajustado ao manter pressionado o botão P por alguns segundos;
- Ajuste automático de foco: Ao manter pressionado o botão X por alguns segundos, o usuário pode escolher o ajuste para a lente de 30mm ou de 100mm. Após isso, a plataforma irá se posicionar na altura correta automaticamente.

A qualquer momento uma ação pode ser cancelada se o botão X, ou o botão de emergência do equipamento, for pressionado ou se a plataforma chegar em um dos sensores de fim de curso.

Para realizar o novo controle se utilizou uma placa controladora Arduino® UNO R3, presente no interior do dispositivo, por ter um preço acessível e ser bastante popular. Essa placa é responsável por se comunicar com o driver do motor de passo, realizar a lógica sequencial de funcionamento, enviar informações para o display e ler os botões e os sensores de fim de curso.

Além disso, foi necessário produzir um circuito eletrônico para: distribuir e acomodar os sinais; reduzir a tensão do sinal do botão de emergência, através de um regulador de tensão LM7805; e realizar uma redundância como segurança adicional, com os sensores cortando o sinal de acionamento do driver através de um módulo relé com dois canais. Foi utilizado um cabo serial Db9 para conectar o dispositivo à máquina. O esquemático eletrônico pode ser visto na figura 4.

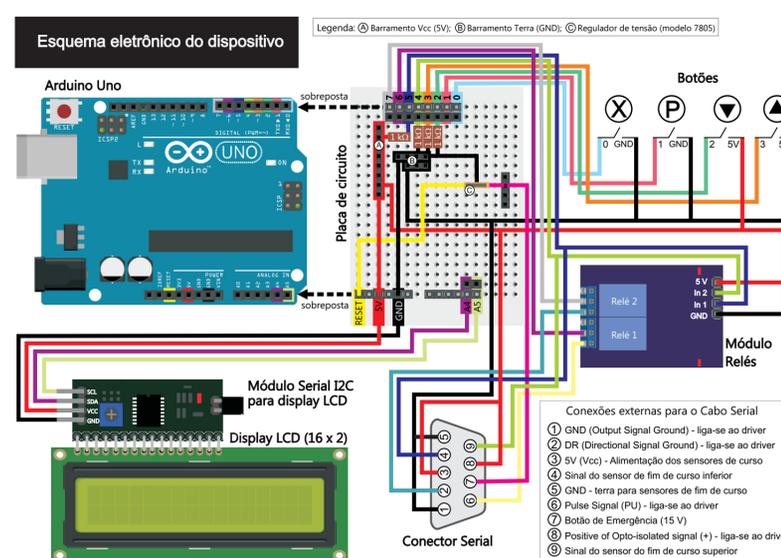


Figura 4 - Esquemático eletrônico do dispositivo

CONCLUSÕES

Com este dispositivo, construído a partir de materiais eletrônicos de baixo custo, o equipamento a laser passa a ter funcionalidades de uma máquina 3D, abrindo novas possibilidades de uso no campo do Design. Além de possibilitar o ajuste automático de foco, o avanço em incrementos de 0,01 mm permite, por exemplo, a realização de processos de prototipagem rápida, tais como a usinagem 3D ou a manufatura aditiva por sinterização de materiais (trabalhos em desenvolvimento por mestrandos no PGDESIGN).