

**Obturador rápido para haz láser**  
**Gisela Noemí Ortiz León**  
**Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM.**

El obturador para haz láser se construyó a partir de un brazo que sirve para posicionar la cabeza de lectura y escritura en un disco duro.

En un disco duro el almacenamiento de datos lo hace un brazo actuador que mueve la cabeza de lectura y escritura a través de la superficie de los platos. El movimiento del brazo se logra gracias a un motor de bobina de voz (Ver Fig. 1). El desplazamiento del brazo obturador se controla mediante un circuito eléctrico cuyo diseño se describe en [1].

La función principal del circuito es establecer un encendido y apagado de corriente eléctrica. La señal que alimenta al circuito es una señal TTL la cual consiste de pulsos cuadrados cuya frecuencia se puede controlar. Cuando la señal proporciona el voltaje máximo el obturador se mueve hasta alcanzar su máximo desplazamiento y en el momento en el que el voltaje baja a cero, el obturador regresa a su posición original. Esto se logra gracias al relay que incluye el circuito eléctrico (ver Fig. 2) y cuya función es interrumpir o permitir la corriente a través de la bobina del brazo obturador.

En el transcurso del montaje del circuito eléctrico se investigó el tipo de relay que debería usarse en base a las especificaciones del diagrama, el resto de los elementos que se utilizaron son los indicados en el artículo.

El disco duro fue desmontado totalmente, retirando los platos, el circuito integrado y cortando la mayor parte de la cubierta. Para el buen funcionamiento del obturador solo es necesario el ensamblaje magnético de la bobina y el brazo actuador. Estas partes mecánicas se mantienen sujetas a la cubierta y al montaje final se le adaptó un poste y una base para controlar la posición del dispositivo y la altura del brazo obturador.

En el disco duro la bobina se conecta al circuito integrado mediante un circuito impreso en una cinta flexible; para conectar nuestro circuito a la bobina actuadora del brazo obturador lo que se hizo fue soldar los extremos de los alambres del circuito a los del circuito impreso.

En la fotografía 1 se muestra el montaje final del obturador. Las primeras pruebas de obturación del haz indican que el circuito funciona, sin embargo sugieren modificaciones respecto al diseño mecánico.

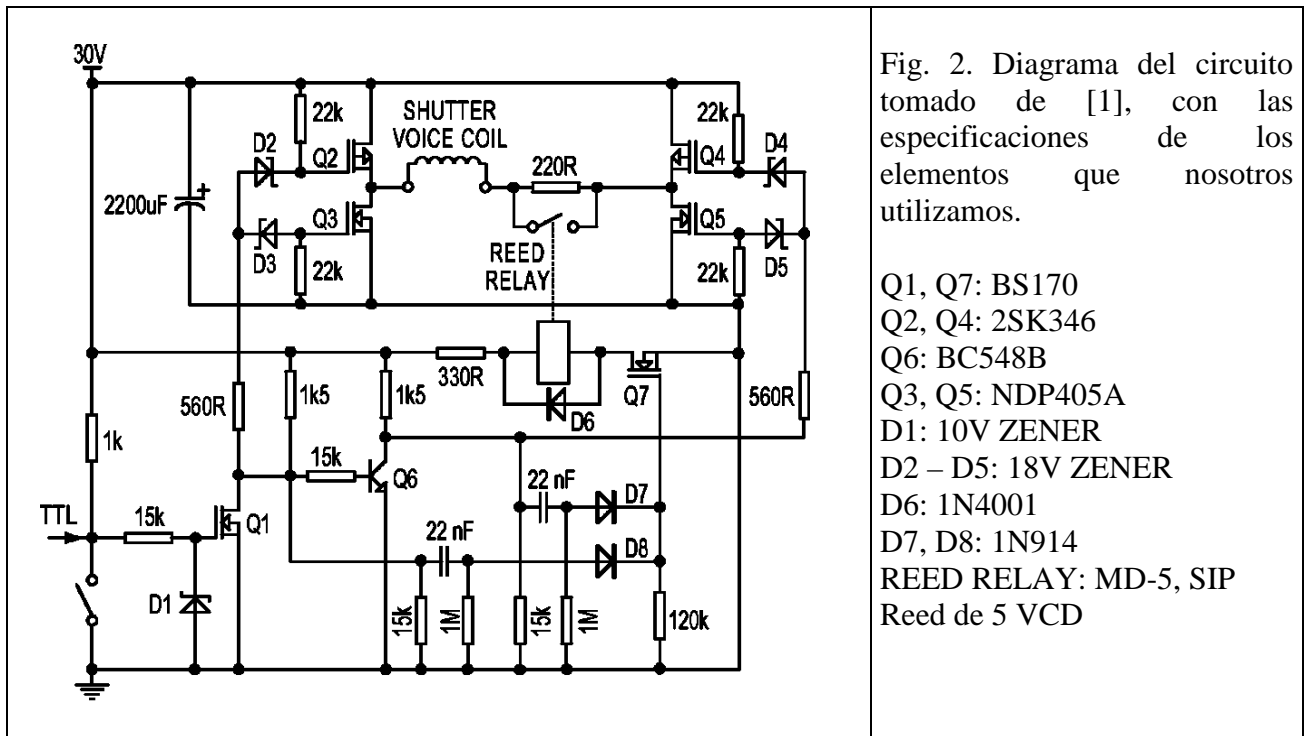


Fig. 2. Diagrama del circuito tomado de [1], con las especificaciones de los elementos que nosotros utilizamos.

- Q1, Q7: BS170
- Q2, Q4: 2SK346
- Q6: BC548B
- Q3, Q5: NDP405A
- D1: 10V ZENER
- D2 – D5: 18V ZENER
- D6: 1N4001
- D7, D8: 1N914
- REED RELAY: MD-5, SIP  
Reed de 5 VCD

[1] L. P. Maguire, S. Szilagy, and R. E. Scholten. High performance laser shutter using a hard disk drive voice-coil actuator. Review of scientific instruments, Volume 75, Number 9, 2004.

## INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DEL SERVICIO SOCIAL

El servicio social que a continuación se presenta tuvo como objetivo construir un obturador rápido para láser tomando como referencia un prototipo presentado en [1] y diseñado de acuerdo a las necesidades requeridas para su utilización en el experimento de la caída libre de nube de átomos de rubidio en MOT.

En un disco duro, el almacenamiento de datos lo hace un brazo actuador que mueve la cabeza de lectura y escritura a través de la superficie de los platos. El movimiento del brazo se logra gracias a un sistema que se conoce como “bobina de voz” el cual se constituye de un ensamblaje magnético, el brazo y la bobina actuadora (ver Fig. 1).

La idea de la que partimos es que de un disco duro de desecho se puede utilizar el brazo de la bobina de voz como obturador al cual se le puede controlar su desplazamiento mediante un circuito eléctrico.

Primeramente se reprodujo el circuito mostrado de la Fig. 2. La función principal de éste es establecer un encendido y apagado de corriente eléctrica. Al circuito se le alimenta una señal TTL la cual consiste de pulsos cuadrados cuya frecuencia se puede controlar. Cuando la señal proporciona el voltaje máximo, la bobina de voz mueve el brazo obturador de su posición en reposo hacia el extremo izquierdo de su desplazamiento; en el momento en el que el voltaje baja a cero, el



medidor de potencia se monta el dispositivo obturador el cual esta conectado al gabinete que contiene al circuito eléctrico. Cuando la señal TTL está apagada el brazo se encuentra en reposo y colocado a la altura del haz tal que lo obtura. De esta manera cuando la señal TTL se enciende, el brazo se desplaza hacia su posición izquierda (de la Fig. 3) y permite el paso del haz. La posición del obturador se ajustó teniendo en cuenta que para cada valor de voltaje de la fuente de alimentación y frecuencia de la señal TTL, la trayectoria angular que sigue el brazo es diferente, además fue necesario acondicionar al brazo una placa metálica para que la obturación del haz no fuera parcial.

Se hicieron cerca de 30 pruebas para un rango de frecuencias de 100 mHz a 5.000 Hz de la señal TTL, en cada una de ellas se determinó el valor del voltaje de la fuente dc así como la trayectoria descrita por el brazo, ambas correspondientes a una obturación satisfactoria del láser, es decir, aquella en donde no exista una obturación parcial o bien un rebote del brazo obturador.

En la gráfica se muestra la señal registrada por el osciloscopio que nos permitió medir los tiempos de caída de la intensidad. Para una frecuencia de 378.8mHz medimos 1.000 ms, a 1.020Hz este tiempo es 2.000 ms y a 1.923 Hz, 400  $\mu$ s. Por otra parte el tiempo de retraso del obturador a la señal del circuito eléctrico es en promedio de 133 ms.

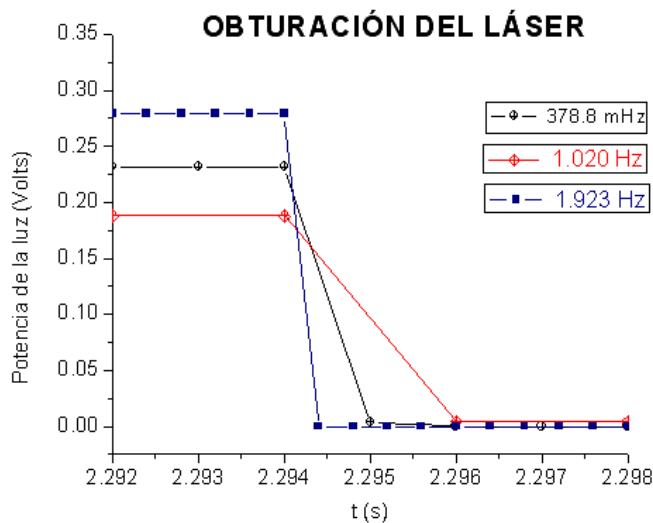


Fig. 3. Brazo obturador.

El orden de magnitud del tiempo de obturación nos garantiza la funcionalidad del dispositivo para los fines para los que se construyó.

[1] L. P. Maguire, S. Szilagyi, and R. E. Scholten. High performance laser shutter using a hard disk drive voice-coil actuator. Review of Scientific Instruments, Volume 75, Number 9, pp. 3077-3079.