



Láser pulsado no convencional

J.P. Lauterio-Cruz¹, J.C. Hernandez-Garcia¹, J.D. Filoteo-Razo¹, J.R. Martínez-Angulo¹, Y.E. Bracamontes-Rodriguez², J.M. Estudillo-Ayala¹, O. Pottiez² y H. Rostro-González¹

¹ DICIS, Universidad de Guanajuato, ² Centro de Investigaciones en Óptica, A. C.. jplauterio@hotmail.com

A partir de un diodo láser de onda continua (CW), producimos pulsos muy largos cuya duración y período se controlan a través de un microcontrolador y una interfaz gráfica de usuario (GUI) desarrollada. Además del pulsado típico, producimos pulsos no convencionales en forma de paquetes bien definidos o de pulsos asíncronos (como información binaria o neuronas post-sinápticas en spiking neural networks).

Desde su creación en 1960, el láser se convirtió en un parteaguas debido a su amplia gama de aplicaciones. A diferencia de otras fuentes de luz, los láseres poseen coherencia espacial y coherencia temporal [1]. Los láseres pueden emitir un flujo ininterrumpido de luz (CW) o luz en forma de paquetes periódicos (pulsos), donde en términos generales el período obedece al tamaño de la cavidad del láser. En el presente trabajo, mediante un microcontrolador, una GUI y un diodo láser en CW, producimos pulsos periódicos de luz muy largos con duración y período sintonizables y además, paquetes de pulsos múltiples y pulsos asíncronos.

El arreglo experimental se conforma de un diodo láser a 532 nm, una fuente de alimentación regulada, un optoacoplador, una etapa de conmutación de amplificación, una GUI (desarrollada como etapa de control) y un microcontrolador. El microcontrolador se maneja a través de una computadora (utilizando la GUI), el cual permite manipular digitalmente las respuestas temporales de los pulsos. Una fuente de alimentación regulada alimenta el diodo láser a 3.7 V. El optoacoplador protege la computadora y el microcontrolador contra picos de alto voltaje. La conmutación de amplificación se llevó a cabo mediante un transistor MOSFET para controlar corrientes altas. La etapa de amplificación y conmutación se utilizó para aumentar la corriente y el voltaje, lo que permite modular el régimen pulsado (ancho y período de pulso temporal) que inicialmente estaba en CW.

Como resultados, obtuvimos el comportamiento de un láser pulsado convencional (como ejemplo: generamos un tren de pulsos de 70 ms de duración con un período de $T = 5$ s y otro tren con la mitad de su periodo, a manera de pulsos múltiples [2]). Ambos tiempos (duración y período) se definieron a través de la GUI; con esto demostramos la obtención de luz pulsada. Además del pulsado típico, producimos pulsos no convencionales: por ejemplo, un paquete de tres pulsos con una duración de 7.3 ms (por pulso individual), espaciados 0.5 s, con $T = 3.5$ s; y con la configuración adecuada en la GUI, también generamos pulsos asíncronos (no periódicos), los cuales pueden ser muy útiles como datos binarios o neuronas post-sinápticas (en redes neuronales pulsantes).

En resumen, mediante un diodo láser en CW, producimos pulsos de luz muy largos usando un microcontrolador y una GUI. Al configurar los tiempos, se obtuvieron diferentes pulsos típicos sin modificar el esquema experimental. Además, se produjeron pulsos no convencionales en forma de paquetes de pulsos bien definidos y en forma de pulsos asíncronos. Hasta donde sabemos, este es el primer láser de su tipo.

[1] O. Svelto, "Principles of Lasers", Springer, 2010.

[2] G. Sobon et al., *Opt. Commun.* **284** (2011).