

Producción de neutrones de fusión en un dispositivo Plasma Foco en régimen de alta eficiencia

Maximiliano Zorondo^{1*}, Cristian Pavez^{1,2†}, Ariel Tarifeño-Saldivia^{3,4}, Francisco Molina⁵, Jaime Romero-Barrientos⁵, José Moreno^{1,2}, Jalaj Jail^{1,2}, Segio Davis^{1,2}, Gonzalo Avaria^{1,2}, Leopoldo Soto^{1,2}, Biswajit Bora^{1,2}, Franco López-Usquiano⁵, Marcelo Zambra⁵

¹Research Center on the Intersection in Plasma Physics, Matter and Complexity, P2mc, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Casilla 188-D, Santiago, Chile

²Universidad Andrés Bello, Departamento de Ciencias Físicas, República 220, Santiago, Chile

³Institut de Tecniques Energetiques (INTE), Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), E-08028 Barcelona, Spain

⁴Instituto de Física Corpuscular (IFIC), CSIC-UV, E-46980 Paterna, Spain

⁵Centro de Investigación en Física Nuclear y Espectroscopía de Neutrones, CEFNEN, Comisión Chilena de Energía Nuclear, Nueva Bilbao 12501, Las Condes, Santiago, Chile

*maxzorondob@gmail.com, †cristian.pavez@cchen.cl

Resumen

En el contexto de la investigación experimental en plasmas densos pulsados de alta temperatura, se ha generado un renovado interés en los dispositivos Plasma Focus (PF), dada su producción de pulsos de neutrones de alta fluencia y corta duración, para diversas aplicaciones. El presente trabajo estudia la emisión de neutrones del Generador Multipropósito [1] (GMP, $1.2 \mu\text{F}$, 41.5 nH , 24 kV , 290 a 345 J , 90 a 100 kA) en configuración PF, un dispositivo de baja energía y alta eficiencia en la producción de neutrones (hasta 2×10^7 neutrones). La medición de la emisión del PF GMP se realizó con dos contadores proporcionales moderados con parafina [2], previamente calibrados de acuerdo a [3]. Esta técnica detecta tanto los neutrones que provienen directamente de la fuente emisora, como aquellos dispersados por el entorno. Para resolver esta dificultad, ambos detectores se posicionaron simétricamente respecto del PF GMP y el entorno. De este modo, uno de ellos ($^3\text{He-206}$) se utilizó como control, mientras que el otro ($^3\text{He-209}$) se intervino con un cono de sombra y un bloque de apantallamiento en base a moderador, cubriendo así el ángulo sólido definido por la cara del detector y la fuente emisora. Se determinó que alrededor de un 60 % de la medición total son neutrones dispersados por el entorno, mientras que aproximadamente un 40 % son neutrones de retrodispersión medidos por la cara de detección. Para un largo efectivo del ánodo de 25 mm , se observa un máximo en la emisión a una presión de 12 mbar de D_2 , alcanzando una emisión máxima de 7.5×10^6 neutrones por disparo, con un promedio de $(3.0 \pm 0.5) \times 10^6$ neutrones por disparo.

Agradecimientos: Este proyecto es financiado por el Proyecto Regular ANID-FONDECYT N° 121885 (CP).

Referencias

- [1] A. Tarifeño et al., 2008 Phys. Scr. (2008) 014029
- [2] J. Moreno, et al., Measurement Science and Technology, 19(8), 087002 (2008)
- [3] A. Tarifeño-Saldivia, et al., Review of Scientific Instruments 85.1 (2014): 013502