

Medición del campo magnético en la etapa radial de la descarga PF-400J mediante efecto Zeeman

Gonzalo Avaria ^{1*}, Miguel Escalona ², Gonzalo Jiménez ², Cristian Pavez ¹, Julio Valenzuela ²,
H. Marcelo Ruiz ³, Leopoldo Soto ¹

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

²Laboratorio de Óptica y Plasma, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.

³Departamento de Física, Universidad Técnica Federico Santa María, Av. España 1680, Valparaíso,
Chile

*gonzalo.avaria@cchen.cl

Resumen

Los dispositivos de plasma pulsado tipo Plasma Foco, que consideran electrodos coaxiales separados por un aislante cerámico, producen las condiciones propicias para generar una columna de plasma de alta densidad y temperatura, la que emite partículas cargadas y neutras, así como también radiación en un amplio rango de energías en condiciones específicas de descarga.

Esta columna de plasma es comprimida por efecto del campo magnético generado por la corriente, lo que incide directamente en la temperatura de los electrones e iones presentes en el volumen del plasma. Esta dependencia de la temperatura y corriente puede ser definida mediante la Relación de Bennett:

$$2Nk(T_e + T_i) = \frac{\mu_0}{4\pi} I^2 \quad (1)$$

De esta forma, se hace necesario caracterizar correctamente la magnitud de la corriente eléctrica que está circulando por la columna de plasma. Para lograr esto, se utiliza el efecto Zeeman, que da cuenta del *splitting* de líneas de emisión debido a la presencia del campo magnético. Estos fotones se emiten con polarizaciones circulares de distinta dirección, lo que permite separarlos mediante el uso de cristales y retardadores ópticos ($\lambda/4$).

Este trabajo presenta las mediciones preliminares de campo magnético, realizadas en la descarga PF-400J [1], en una nueva configuración de electrodos ($r_{\text{anodo}} = 3\text{mm}$, $z_{\text{eff}} = 13\text{mm}$) mediante el uso de la técnica de *splitting de Zeeman* [2] para la línea de Ar III en 330.18 nm. Con esta configuración experimental se logra obtener un campo magnético por debajo de 2 [T] en una zona por encima del ánodo para tiempos cercanos al máximo de corriente ($\sim 100\text{kA}$).

Agradecimientos: Los autores agradecen los proyectos ANID FONDECYT Regular 1211131 y FONDECYT Regular 1211885

Referencias

- [1] Silva, P. et al. Neutron emission from a fast plasma focus of 400 joules. Appl. Phys. Lett. 83, 3269–3271. <https://doi.org/10.1063/1.1621460> (2003)
- [2] Mikitchuk, D., Cvejić, M., Doron, R., Kroupp, E., Stollberg, C., Maron, Y., ... & Yu, E. P. (2019). Effects of a Preembedded Axial Magnetic Field on the Current Distribution in a Z-Pinch Implosion. *Physical review letters*, 122(4), 045001.