

Descripción general

En los denominados dispositivos plasma focus se produce una descarga eléctrica de alta potencia y corta duración que ocurre en un gas a baja presión. Los valores típicos con los que trabajamos son: tensión de operación, V , ~ 30 kV; corriente máxima, I , ~ 400 kA, y duración característica ~ 1 μ s. La vista general del dispositivo puede verse en la Fig.1.

La descarga genera un plasma (esencialmente un gas ionizado) que es impulsado y posteriormente comprimido bajo la acción de la Fuerza de Lorentz $\mathbf{J} \times \mathbf{B}$, donde \mathbf{J} es la densidad de corriente y \mathbf{B} el campo magnético; ambos asociados a la corriente de descarga, que también circula por el plasma.



Fig 1: Vista general del dispositivo Plasma Focus

Descripción de la evolución del plasma

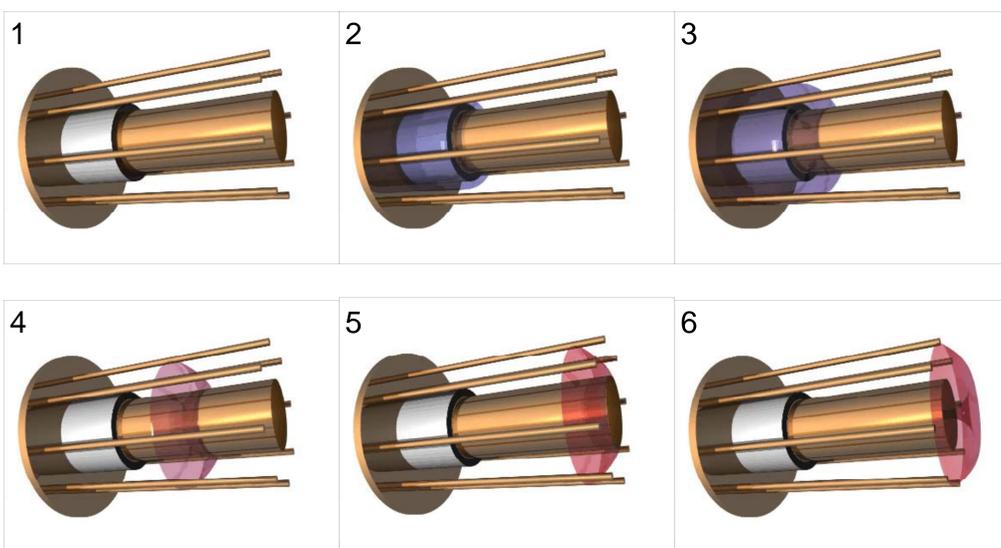


Fig. 2. Evolución del plasma a medida que transcurre la descarga. La ilustración corresponde a resultados numéricos validados por datos experimentales. En la etapa 1 se aprecian los electrodos con su aislante, sin plasma. En la 2 y hasta la 5 se observa la evolución del plasma a lo largo de los electrodos. En la 6 se observa la formación del foco de plasma.

Productos de la compresión

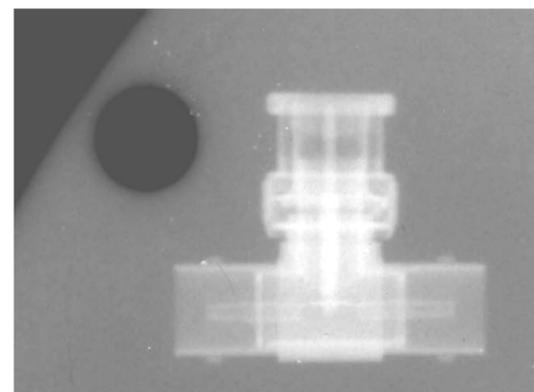
Una vez ocurrida la compresión, se forma una región densa y caliente, denominada foco de plasma, desde donde se emiten rayos X, electrones, iones y, si el gas de trabajo es deuterio o una mezcla de deuterio y tritio, también se emiten neutrones de fusión nuclear.

Agradecimientos: En el laboratorio investigaron como tesis de licenciatura y/o doctorado: Mariana Alesi, Pablo Cobelli, Francisco Di Lorenzo, Leonardo Gagetti, Pablo Knoblauch, Alejandro Lazarte, Laura López Arrieta, Roberto Llovera, Javier Martínez, Verónica Raspa, Lorena Sigaut, Aureliano Tartaglione. Recibimos además la colaboración especial de Jorge Gatto y Maximiliano Ramelli.

Colaboraciones externas: Alejandro Clausse (PLADEMA – CNEA), Magdalena Milanese (IFAS – UNC) y Leopoldo Soto (CCHEN: Comisión Chilena de Energía Nuclear) con sus respectivos grupos.

Aplicaciones de la emisión de rayos X

Los rayos X de alta energía (pm de longitud de onda) pueden ser usados para obtener radiografías de alta definición y a través de materiales de gran espesor. En el ejemplo se muestra la radiografía de un conector T BNC colocado detrás de un disco de acero de 1 cm de espesor.



Posibilidades de trabajo

- Sistemas de disparo repetitivo de descargas eléctricas de alta potencia.
- Modelado de ondas de choque fuertemente ionizantes ($Mach > 10$) generadas e impulsadas por pistones magnéticos en geometrías plana y/o cilíndrica convergente.