

PROPOSITION DE POST-DOCTORAT

Intitulé : Développement d'un éclateur à gaz de type Pseudospark pulsé et répétitif pour la commutation rapide de puissance

Référence : **PDOC-Département-Année de sélection-Numéro d'ordre**
(à rappeler dans toute correspondance)

Début du contrat : 2023

Date limite de candidature : Dec. 2022

Durée : 12 mois- **Salaires net :** environ 25 k€ annuel – Bourse ONERA

Mots clés : éclateur à gaz, haute tension, électronique, physique expérimentale, plasma

Profil et compétences recherchées

Docteur en physique expérimentale ou génie électrique. Des connaissances en circuit haute-tension et/ou plasma basse-pression sont souhaitées.

Présentation du projet post-doctoral, contexte et objectif

L'ONERA a développé ces dernières années des applications de procédés plasma pour la décontamination des surfaces, la dépollution ou la combustion assistée par plasma. Ces études nécessitent des générateurs impulsions dans la gamme > 15 kV, 1kA/pulse et >1kHz qui n'existent pas commercialement, et qui doivent donc être développés en interne. Une des limites technologiques à ces développements est le commutateur haute tension, de type éclateur à gaz ou état solide.

Pour pallier à cette limite, une approche considérée à l'ONERA et sur la scène internationale repose sur les pseudo-sparks. Les pseudo-sparks sont une classe d'éclateurs à gaz à cathode creuse, opérant à basse pression ($\sim 10^{-2}$ mbar). Lorsque le claquage se produit, un plasma diffus se forme permettant au pseudo-spark de conduire des courants importants (plusieurs kA) avec une usure minime des électrodes. De plus, lors la disruption électrique, le pseudo-spark émet pendant quelques dizaines de nanosecondes un faisceau d'électrons focalisé de plusieurs dizaines de kiloelectronVolt pouvant atteindre une intensité proche du kiloAmpère. L'ONERA a développé une expertise dans les années 2000 sur les pseudo-sparks (cf figure ci-contre), et souhaite étendre cette expertise.



*Faisceau d'électrons
généralisé par pseudo-
spark, © ONERA*

L'objectif de ce travail postdoctoral est donc de développer et caractériser un pseudo-spark pulsé à forte cadence (kHz) et haute tension. Après la prise en main d'un pseudo-spark lent (100 Hz) existant, une première tâche consistera à concevoir un circuit de déclenchement (trigger) en s'inspirant de travaux issus de la littérature [1]. Ensuite, vous optimiserez la géométrie du pseudo-spark pour être implémenté sur un générateur haute puissance (30 kV – 100 kA). Il faudra faire évoluer le circuit de déclenche compact pour qu'il soit flottant par rapport à la terre. Les performances du pseudo-spark par rapport à un éclateur à gaz haute pression (1-2 bar) seront évaluées en termes de délai et de jitter de déclenchement ainsi que des pertes électriques.

[1] J. Yan, S. Shen, Y. Wang, S. Zhang, L. Cheng, and W. Ding, "A novel trigger for pseudospark switch with high repetition rate, low jitter, and compact structure", Review of Scientific Instruments 89, 065102 (2018)

Laboratoire d'accueil à l'ONERA

Département : DPHY/FPA

Lieu (centre ONERA) : Palaiseau

Contact : Amélie Jarnac

Tél. : 0180386430

Email : amelie.jarnac@onera.fr