



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Diseño de la electrónica de polarización y adquisición de un filtro de Wien para espectrometría del haz de una fuente de neutrones D-D

Descripción general (resumen y metodología):

El filtro de Wien es un espectrómetro de masas compacto que separa especies iónicas mediante el cruce de campos eléctrico y magnético perpendiculares. Su uso como diagnóstico en línea de una fuente de iones permite caracterizar la composición del haz, un parámetro crítico para optimizar el rendimiento neutrónico. La calidad del diagnóstico depende directamente de la electrónica que polariza las placas, alimenta el electroimán, mide la corriente del haz transmitido y orquesta el barrido sincronizado de ambas magnitudes.

En este TFG el estudiante diseñará el sistema electrónico completo del filtro: fuente de alta tensión ajustable para las placas, fuente de corriente controlada para el electroimán (o sistema de bobinas), sensor de campo magnético para realimentación, electrónica de medida de corriente del haz tras el filtro y sistema de barrido y adquisición sincronizado. El diseño físico del filtro se da como dato de partida; el trabajo se centra en la electrónica de instrumentación e industrial.

El estudiante partirá de las especificaciones del filtro (tensiones, corrientes, resolución requerida) para definir los requisitos de cada subsistema electrónico. Diseñará la fuente HV bipolar para las placas y la fuente de corriente para el electroimán, garantizando la estabilidad necesaria para que la resolución en masa no quede limitada por el rizado de la electrónica. Implementará el sensor de campo (sonda Hall o similar) y su acondicionamiento, así como la cadena de medida de la corriente del haz transmitido (típicamente del orden de nA- μ A), prestando especial atención a la inmunidad frente al ruido del entorno. Finalmente integrará todos los subsistemas bajo un microcontrolador o tarjeta de adquisición que ejecute el barrido y registre el espectro. Se validará mediante simulación y, cuando sea posible, prototipado de las etapas críticas.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

1. Especificar los requisitos eléctricos de cada subsistema del filtro de Wien a partir de las prestaciones de resolución y rango requeridas.
2. Diseñar la fuente de alta tensión bipolar para las placas deflectoras con la estabilidad necesaria.
3. Diseñar la fuente de corriente controlada para el electroimán, incluyendo el sensor de campo magnético para realimentación.
4. Diseñar la cadena de medida de la corriente del haz transmitido (preamplificador de transimpedancia, filtrado, digitalización) con la sensibilidad y la relación señal-ruido requeridas.
5. Implementar el sistema de control que ejecuta barridos sincronizados de los campos y registra el espectro resultante.
6. Validar el diseño mediante simulación, prototipado y, en su caso, integración con el filtro físico del laboratorio.

Bibliografía básica:

- Horowitz, P. & Hill, W. (2015). The Art of Electronics, 3.ª ed., Cambridge University Press.
- Erickson, R. W. & Maksimović, D. (2020). Fundamentals of Power Electronics, 3.ª ed., Springer.
- Pallás-Areny, R. & Webster, J. G. (2012). Sensors and Signal Conditioning, 2.ª ed., Wiley.
- Kuffel, E., Zaengl, W. S. & Kuffel, J. (2000). High Voltage Engineering: Fundamentals, 2.ª ed., Newnes.
- Brown, I. G. (Ed.) (2004). The Physics and Technology of Ion Sources, 2.ª ed., Wiley-VCH. (Capítulos sobre diagnóstico de haces, contexto de aplicación.)
- Notas de aplicación de Allegro, Honeywell, LEM (sensores de corriente y campo magnético) y Analog Devices (amplificadores de transimpedancia).

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Este TFG es idóneo para un estudiante interesado en instrumentación electrónica y sistemas de medida, con base sólida en electrónica analógica, sensores y programación de microcontroladores. Combina varios bloques bien diferenciados (alta tensión, fuente de corriente regulada, medida de señal de bajo nivel, control digital), lo que lo hace formativamente muy completo.

Se recomienda planificar el trabajo por bloques con hitos parciales claros, ya que abordar todo simultáneamente puede resultar inabarcable. La medida de corrientes muy pequeñas en presencia de fuentes de HV próximas exige un tratamiento cuidadoso del apantallado y las masas; conviene incorporar este aspecto desde el principio. Se valorará la capacidad del estudiante para integrar los distintos subsistemas en un instrumento coherente y la calidad de la documentación técnica resultante.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ANDRÉS MARÍA ROLDÁN ARANDA

Ámbito de conocimiento/Departamento: ELECTRÓNICA

Correo electrónico: amroldan@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos: Andoni Pérez

Correo electrónico: andoni.perezs@ehu.eus

Nombre de la empresa o institución: UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO

Dirección postal: Calle E-2, 74B, Urbanización El Puntal

Puesto del tutor en la empresa o institución: PDI

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: