

Diseño de un radiointerferómetro a 1420 MHz para estudios de hidrógeno neutro en la Universidad Industrial de Santander

En el ámbito de la radioastronomía, se plantea la necesidad de abordar con profundidad la caracterización de los sistemas interferométricos para asegurar la fiabilidad y calidad de los datos obtenidos [1][2]. Con este propósito, se está desarrollando un sistema interferométrico de dos antenas centrado en la banda de 21 cm (1420 MHz), utilizado para el estudio del hidrógeno neutro. El diseño del sistema involucra una cuidadosa planificación de la cadena de adquisición de señales, incluyendo antenas, amplificadores y filtros, tal como sugieren Ramasubramanian & Dietrich [3]. La metodología empleada abarca la investigación, simulación y pruebas en laboratorio de los componentes de la cadena de adquisición, así como la definición de criterios que aseguren observaciones precisas y consistentes.

Hasta el momento, se ha avanzado significativamente en varios frentes clave. Se ha completado la revisión y caracterización de los dispositivos, incluidos conectores, cables y componentes del sistema de adquisición de señales, lo que ha permitido identificar características técnicas y limitaciones potenciales. Estos pasos aseguran que el sistema cumpla con los requisitos de precisión y estabilidad. Además, se ha definido la topología del sistema, configurando de manera óptima los elementos del arreglo interferométrico para mejorar su operación en conjunto. La interferometría, como técnica utilizada, permite combinar las señales capturadas por ambas antenas, mejorando la resolución espacial y aumentando la capacidad de detección de señales débiles, lo cual es crucial para los estudios astronómicos.

También se ha realizado una revisión de la sensibilidad y linealidad de los dispositivos USRP B200/B210, utilizados como frontend en el sistema de recepción. Esto asegura que las señales recibidas sean procesadas sin distorsión, facilitando la posterior correlación de señales. Investigaciones previas resaltan la importancia de la calibración precisa y la sincronización de señales para evitar interferencias [1]. Este proyecto aborda dichos desafíos con técnicas de procesamiento digital de señales, asegurando la integridad de los datos obtenidos.

Finalmente, se han desarrollado y planeado las adecuaciones del lugar donde se instalará el sistema interferométrico, lo que permitirá su validación junto con otros sistemas paralelos. Esto representa un avance importante en la preparación del sistema para su integración y pruebas en campo, con el objetivo final de contribuir al entendimiento del universo a través de estudios de radioastronomía.

[1] DeBoer, D. R., & Bock, D. C.-J. (2004). The Allen Telescope Array: Splitting the Aperture. *IEEE Microwave Magazine*.

[2] Lauterbach, T. (2020). *Radio Astronomy Small Radio Telescopes: Basics, Technology and Observations*.

[3] Ramasubramanian, G., & Dietrich, C. B. (2017). Development of Radio Telescope Receiver Based on GNU Radio and USRP.

Nivel de formación

Pregrado

Autores primarios: CALDERON, Elian; RODRIGUEZ-FERREIRA, Julian (Universidad Industrial de Santander)

Coautores: Sr. ACEVEDO, Efren (Universidad Industrial de Santander); Sr. PERILLA MOSQUERA, Felipe (ECCI)

Presentador: CALDERON, Elian