

Receptor para 408 - 610 MHz

Grupo de Trabajo (por orden alfabético):

Lic. Juan C. Cersosimo

Ing. Juan C. Olalde

Ing. Aurelio J. Sanz

Proyecto Científico:

Algunas regiones HII tienen pequeños diámetros, alta medida de emisión y emiten líneas de recombinación intensas en alta frecuencia ($\nu > 2$ MHz). En bajas frecuencias, estas regiones, casi no son observables debido a: 1ª) tienen alta profundidad óptica en el continuo libre-libre, 2ª) las líneas son debilitadas debido al ensanchamiento por presión, y 3ª) en observaciones con antenas simples y baja frecuencia la dilución juega un papel importante. No obstante utilizando antenas simples y baja frecuencia se detectan líneas de recombinación que son muy intensas en algunas direcciones. Es de esperar que estas líneas no se originen en las regiones HII de alta densidad sino en una componente de baja densidad, cuya medida de emisión es relativamente baja. Tal región difusa de baja densidad constituiría una región de transición entre la región HII densa y el gas neutro.

Gordon et al (1974) observaron líneas de recombinación en la longitud de onda de 78cm en dirección de regiones HII y remanentes de supernovas. En dirección de M17 observaron la línea H257 α la cual es sustancialmente diferente a la observada en otras frecuencias; la línea H257 α alcanza su máximo de emisión entre las velocidades +10 y +80 km/s mientras que en frecuencias mas altas la emisión mas importante se encuentra entre +15 y +20 km/s. Otro caso interesante es el de la fuente W49A (Parrish et al, 1977), aparentemente la emisión de la línea que proviene de los alrededores de la fuente mas densa difiere en velocidad, de la observada en alta frecuencia, en aproximadamente unos 50 km/s.

Los relevamientos de la línea H166 α en direcciones $|\ell| < 40$ muestran que la emisión puede originarse en regiones HII de baja densidad, como lo sugieren Pedlar y Davies (1979), un relevamiento de líneas de recombinación en baja frecuencia podría compararse con los realizados en la línea H166 α . Tales observaciones serian muy útiles para investigar la dinámica y propiedades físicas de la componente difusa del medio interestelar.

En este proyecto se propone la construcción de un receptor en bajas frecuencias para ser utilizado con una de las antenas del IAR. Las frecuencias propuestas son de 400 y 600 MHz. Estas nos permitirán tener un haz de antena del orden de 1.5 a 2 grados. El haz grande re-

sulta adecuado para estudiar la componente difusa de la Galaxia. La tarea fundamental a realizar consistiría en observar sistemáticamente a lo largo del plano galáctico en el cuarto cuadrante líneas de recombinación, en 408 y 610 MHz, que se compararán con el relevamiento ya realizado en la línea H166 α (Hart et al, 1983). Se observarán también líneas de altos órdenes. Se estudiarán intensamente algunas regiones particulares tales como el Centro Galáctico y las direcciones tangentes a los brazos espirales.

El banco de filtros óptimo para utilizar es el de 112 filtros de 10 KHz. La configuración en ambas frecuencias sería la siguiente:

frecuencia	408 MHz	610 MHz
resolución	7.35 Km/s	4.92 Km/s
ancho total	823 Km/s	550 Km/s

El ancho esperado a mitad de potencia de las líneas oscila entre 20 y 60 Km/s.

Proyecto Técnico:

Debido a las disponibilidades técnicas del Instituto, se hace necesario y conveniente para cualquier proyecto futuro, usar en la medida de lo posible, la mayor parte de los equipos ya instalados.

Siguiendo esta idea se propone el desarrollo y construcción de un nuevo cabezal de receptor para las frecuencias de 408 y 610 MHz, que sería usado en conjunto con parte del receptor de línea de 21cm, a partir de su frecuencia intermedia de 150 MHz disponible en los racks de la Sala de Control.

Dispondremos de un segundo conversor que no permitirá tener dos posibilidades:

- a) Hacer conmutación de frecuencia.
- b) Variar la frecuencia dentro de las bandas previstas.

El resto del receptor sería el mismo que para 21 cm, salvo algún filtro que se usaría para limitar el ancho de banda.

Con esta proposición podremos usar los programas de observación que se usan actualmente, lo cual significa un gran ahorro de tiempo y esfuerzo.

En cuanto al cabezal la propuesta es la siguiente:

Contaremos con dos dipolos intercambiables para las dos frecuencias, con sus correspondientes adaptaciones, uno o dos amplificadores con FET optimizados para las dos frecuencias, dos filtros para seleccionar las bandas requeridas, un sólo mezclador y un oscilador local cuya frecuencia será de aproximadamente 500 MHz y puede ser fija.

En primera instancia se construiría un oscilador local partiendo de un sintetizador Syntest que actualmente está fuera de uso, y se multiplicaría la frecuencia por un factor tal que se obtenga una señal de 500 MHz. Se utilizarán a tal fin multiplicadores de frecuencia comerciales Mini-Circuits y amplificadores Avantek, desarrollándose en el laboratorio los filtros necesarios. En forma paralela se seguirá con el proyecto de desarrollo de sintetizadores de frecuencia que nos permitirá en el futuro realizar los reemplazos de generadores de frecuencia en uso.

Referencias

Gordon, K.J., Gordon, C.P. Lockman F.J., 1974, Ap. J. 192, 337.

Parrish A., Conklin, E.K., Pankonin V., 1977, A. & A. 58, 319.

Pedlar, A., Davies, R.D., 1980, Radio Recombination Lines. Ed. P.A. Shaver, Pag. 171.

Hart, L., Azcárate, I.N., Cersosimo, J.C., Colomb F.R., 1983, Surveys of the Southern Galaxy, Ed. W.B. Burton, pag. 43.

Especificaciones Técnicas:

Frecuencia: 408 MHz - 610 MHz

Ancho de Banda: 20 MHz

Frecuencia Intermedia: 100 MHz

Modo: Potencia Total y Conmutación en Frecuencia

Calibración: 6 K

Temperatura de ruido del Sistema: 80° K

Estabilidad de Ganancia: 0,1 db en 4 horas.

Polarización: Una sola componente lineal

Iluminación de los bordes del reflector principal: 10db

Nivel de lóbulos laterales: 20 db

Nivel de lóbulo trasero: 25 db

Estabilidad de temperatura en el Front-End: 0.3 °C

Costo estimado del proyecto.

Antenas - Balunes - Caja del Front-End.....	1.000 dólares.
FET-Transistores-Conectores.....	2.000 dólares.
Aisladores-Filtros-Diodo de Ruido.....	1.000 dólares.
Sistema de enfriamiento.....	1.000 dólares.

INSTRUMENTAL.

En estos momentos no contamos con el instrumental requerido para este proyecto, pero tenemos iniciado el trámite de compra de un Barrador H.P. que cubriría nuestras necesidades. Por lo tanto sugerimos que para comenzar el proyecto podríamos conseguir el instrumental necesario en otras instituciones similares a la nuestra, salvando así nuestra momentánea carencia.

Especificaciones Técnicas:

Frecuencia: 408 MHz - 610 MHz

Ancho de Banda: 20 MHz

Frecuencia Intermedia: 100 MHz

Modo: Potencia Total y Conmutación en Frecuencia

Calibración: 6 K

Temperatura de ruido del Sistema: 80° K

Estabilidad de Ganancia: 0,1 db en 4 horas.

Polarización: Una sólo componente lineal

Iluminación de los bordes del reflector principal: 10db

Nivel de lóbulos laterales: 20 db

Nivel de lóbulo trasero: 25 db

Estabilidad de temperatura en el Front-End: 0.3 °C

Costo estimado del proyecto.

Antenas - Balunes - Caja del Front-End.....	1.000 dólares
FET-Transistores-Conectores.....	2.000 dólares
Aisladores-Filtros-Diodo de Ruido.....	1.000 dólares
Sistema de enfriamiento.....	1.000 dólares

INSTRUMENTAL.

En estos momentos no contamos con el instrumental requerido para este proyecto, pero tenemos iniciado el trámite del compra de un Barrador H.P. que cubriría nuestras necesidades. Por lo tanto sugerimos que para comenzar el proyecto podríamos conseguir el instrumental necesario en otras instituciones similares a la nuestra, salvando así nuestra momentánea carencia.

Cabezal del Radiometro 408-610 Mhz

