

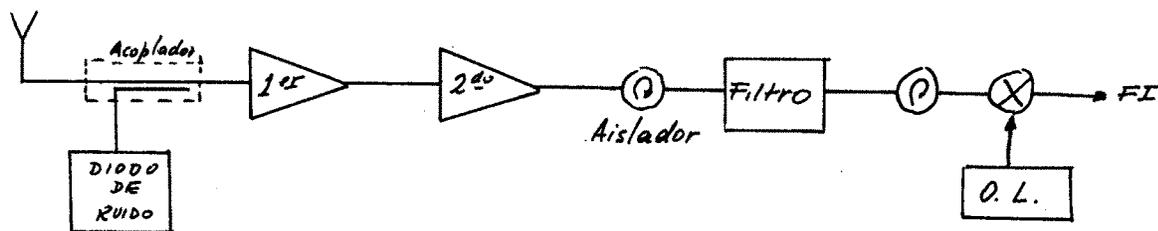
RECEPTOR PARA OH

Dr. Wolfgang G. L. Pöppel

Ing. Juan A. Sanz

I. Receptor para OH.

Al adaptarse el receptor de 21 cm para OH quedó el siguiente circuito en el cabezal del Receptor.



Las observaciones tuvieron que hacerse en "Frequency Switch", porque se sacó la llave Dicke, o en "Total Power".

El 1^{er} amplificador fué construido con F.E.T. AT8110 de Arseniuro de Galio y consta de 2 etapas, sus características son:

FIGURA DE RUIDO 60° K

GANANCIA 19db

Ancho de Banda 1,4 - 1,8 Ghz

El 2^{do} amplificador es comercial de marca TRON-TECH con las siguientes características.

FIGURA DE RUIDO 2,5 db

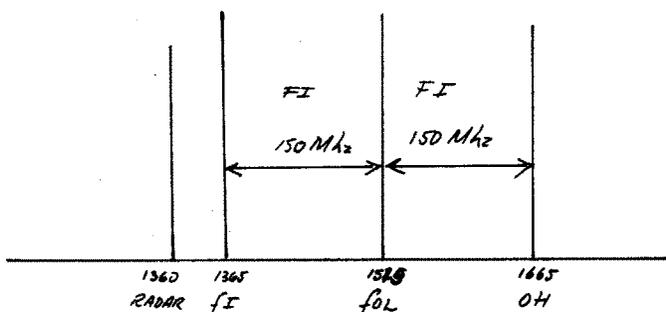
Ganancia 42 db

Ancho de Banda 1,2 - 1,8 Ghz

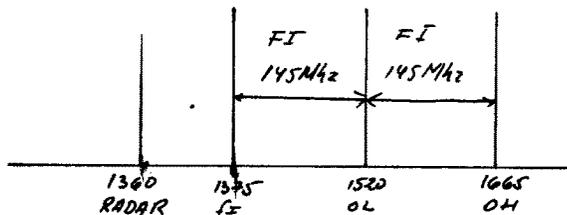
El filtro imagen fue construido en el taller mecánico del IAR y su curva de respuesta en frecuencia figura en la hoja adjunta. Está centrado en 1650 y tiene un ancho de banda de 140 Mhz a 3 db. Esto permite observar las frecuencias requeridas para OH.

Al receptor en su conjunto, no se le midió su Figura de Ruido, por desconocerse el valor del diodo de ruido en estas frecuencias, pero pudimos estimar que era menor de 100°K la temperatura del sistema.

Un inconveniente que afectó las observaciones fué la presencia del radar, cuya frecuencia es 1360 Mhz, y que coincidiría con la frecuencia imagen de la línea de OH, si tomamos por ejemplo 1665 Mhz.



Como el filtro imagen no atenúa lo suficiente la potencia del radar, se sugirió disminuir la FI en algunos megaciclos para alejar la frecuencia imagen de la frecuencia del radar.



Para conseguir esto se corrigió la frecuencia del 2º Oscilador que es normalmente de 120 Mhz a 115 Mhz.

II. Observaciones :

1. Introducción

Los objetivos perseguidos con las presentes experiencias pueden resumirse así:

1ª) Comprobar si con el equipo del IAR se pueden observar líneas de OH.

2ª) En caso afirmativo, estimar los límites de sensibilidad y las condiciones adecuadas de trabajo.

3ª) Ganar experiencia en general, tanto para poder encarar en el futuro proyectos de observación en líneas de OH con vistas a trabajos de investigación, como también para implementar los desarrollos electrónicos correspondientes.

Las frecuencias e intensidades relativas de las dos líneas principales y las dos satélite del OH, producidas por efecto del desdoblamiento Λ y la estructura hiperfina de su nivel más bajo, $2^{\pi} 3/2$ son las siguientes (Beaudet y Poynter, J. Phys. Chem. Ref. Data 7, 311, 1978):

1612.2310 ± 0.0002	1
1665.4018 ± "	5
1667.3590 ± "	9
1720.5300 ± "	4

Por otra parte, existe un importante relevamiento de OH, con observaciones en estas 4 líneas cerca del plano galáctico, obtenido por B.E. Turner, 1978, Astron. & Astrophysics Suppl. Ser. 37, p. 1-332. Estas observaciones cubren el rango

$$337^{\circ} \leq \ell \leq 40^{\circ} , \quad | b | \leq 1.5$$

Con una buena densidad de puntos, habiéndolas también fuera de este

rango. Entre los objetos observados figuran radiofuentes del continuo en ϵ pertenecientes al catálogo de Althoff,
Como también objetos representativos de otros catálogos. El relevamiento fué hecho en las 4 líneas mencionadas del OH con un límite de sensibilidad de $\sim 0.65 \text{ Jy}$ para fuentes puntuales, o una temperatura de antena de $\sim 0.18 \text{ K}$ para fuentes extensas (o una temperatura de brillo de 0.24 K cuando las fuentes subtienden ángulos mínimos de $29'$).

La antena utilizada por Turner es la de 42 m del NRAO, con las siguientes características generales de equipo.

ancho del haz de antena: $19'$

temperatura del sistema: 50 a 65 K

ancho de banda: 1.25 MHz

resolución efectiva en frecuencias: 8.1 Khz

(1.46 km/s a 1666 MHz)

tiempos de integración: 14^m usualmente, mucho más largos en otros casos.

Estas características de trabajo del equipo utilizado por Turner son comparables con las que se espera para el equipo del IAR. Por estas razones, y teniendo siempre presentes los objetivos enunciados al principio de este informe, se decidió efectuar observaciones de fuentes OH, contenidas en el relevamiento de Turner, a fin de poder comparar los resultados. Esta tarea es facilitada por el hecho de que el catálogo de Turner reproduce para cada fuente observada los perfiles resultantes completos en las 4 líneas.

2. Condiciones instrumentales y observaciones.

El período de pruebas y observaciones en líneas de OH abarcó la semana del 7 al 13 de Abril de 1981. Aquí se detallan solamente las observaciones en línea en las cuales intervinieron los autores del presente informe.

Se hicieron experiencias los días 7,8,9 y 10 de Abril. En ellas se intentó sucesivamente detectar líneas de OH observando fuentes del Catálogo de Turner. Se decidió utilizar el equipo con la técnica de conmutación en frecuencias. Para ello se disponía de la serie de programas de control FRECSW original de N. Thonnard, y con sus variantes ampliadas y mejoradas COFRE de E. Bajaja, grabadas en diskette.

Al estar en este equipo la frecuencia del 1er oscilador local

por debajo de la frecuencia de señales, la fórmula para calcular la frecuencia de referencia está dada por:

$$f_{\text{ref}} = \frac{f_{\text{señal}} - fol_2 - fol_3 - fo_{\text{filtro}}}{M}$$

donde f_{ref} , $f_{\text{señal}}$, fol_2 , fol_3 y fo_{filtro} son respectivamente la frecuencia de referencia, la de señal (incluyendo la reducción al LSR), las del 2ª y 3er oscilador locales, y la del canal considerado en el banco de filtros utilizado. M es el factor de multiplicación, de modo que la frecuencia fol_1 del 1ª oscilador local estará dada por

$$fol_1 = f_{\text{ref}} \times M$$

Durante las observaciones se emplearon las siguientes condiciones de trabajo:

Programa de control: COFRE

Modulador de ganancia: $\left\{ \begin{array}{l} \text{ON, man. y min.} \\ \text{(eventualmente: OFF, man. El promedio} \\ \text{de comparación F1 y F2 debiera estar} \\ \text{entre } Fo \text{ y } Fo + T.R.) \end{array} \right.$

Tubo de ruido: en CPU. Dado que se desconocía su temperatura se adoptó convencionalmente el valor 6.6 K (convenc.)

Front-end switch: ON, sign., man.

Frecuencia 3er oscilador local: 26 MHz.

Chasis del 2ª oscilador local: en CPU (hay dos llaves)

$Fo = 120$, $F1 = 119$, $F2 = 121$ MHz, o también 115, 116 y 114 MHz respectivamente, reduciendo la primera frecuencia intermedia y alejando en consecuencia la frecuencia imagen de los valores en que más probablemente cabe esperar interferencias del radar de Ezeiza (~ 1360 MHz).

Tiempo de integración T: se usó siempre 10^m (en pasos de 1^m).

Banco de filtros: 2 angostos: $\Delta v_{1/2} \sim 1.7$ km/s, distancia entre canales consecutivos: ~ 3.4 km/s.

Escala: (en osciloscopio): 4 a 10.

Las líneas que se pudieron observar (de a una por vez) fueron: 1665, 1667 y 1720 MHz. No se alcanzó a intentar la detección de la 1612.

Para la observación se utilizó el método ON-OFF, vale decir,

se observaba la fuente durante un tiempo T sobre la fuente, observando luego fuera de ella a 2^a en declinación durante otro intervalo T, efectuando luego la diferencia de ambas observaciones.

Fuente n ^o	ℓ, b	α δ 1950.0	α δ 1981.3
61 (emisión)	231.8,+ 41	07 ^h 39 ^m 38 ^s .9-14°36'04"	115°27, -14°67
63 (absorción)	267.9,-1.1	08 ^h 57 ^m 24 ^s .3,-47°19'07"	134°62, -47°44
50 (emisión)	5.9,-0.4	17 ^h 57 ^m 24 ^s .2,-24°03'53"	269°83, -24°06

Los resultados obtenidos se encuentran en la tabla siguiente, en la cual también figuran los obtenidos por Turner:

Fecha	Fuente	línea (MHz)	Intensidad de pico (K convenc.)		T sistema ON (OFF) (K convenc.)	T pico a pico (Kconvenc.)
			Turner (19')	IAR (30')		
7-4-81	61	1667	2.9	0.85	--	0.13
"	63	1667	-5.1	-3.0	--	0.15
8-4-81	61	1667	2.9	0.86	88 (87)	0.11
"	63	1667	-5.1	-3.0	117 (89)	0.17
"	63	1665	-3.4 *	-1.7 *	113 (89)	0.14
9-4-81	50	1667	8.5	2.9	104 (94)	0.12
10-4-81	63	1667	-5.1 *	-3.2 *	116 (89)	0.15
"	63	1720	-2.0 **	-1.0 **	120 (92)	0.17

* Cocientes $\frac{1667}{1665}$: Turner, 1.53; IAR, 1.8 $\overline{\Delta T} = 0.14$

* Cocientes $\frac{1667}{1720}$: Turner, 2.55; IAR, 3.2
*

Se usaron $F1 - F_0 \sim +1\text{MHz} \sim F_0 - F2$

Las líneas de base fueron curvas y hubo ocasionales señales de interferencia fácilmente diferenciables de la señal.

Las variaciones en la T sistema se explican por las diferencias de la radiación del continuo.

4. Observaciones en el continuo.

Se registraron dos pasajes de radiofuentes para medir el haz de antena y la relación \emptyset / T_{tr} (densidad de flujo/temperatura de tubo

de ruido): con los siguientes resultados:

1) Radiofuente 0408-65: \emptyset 1665 = ... f.u.

ancho mitad del haz: 29'

$$\emptyset \text{ Tr} = \frac{69}{15} \text{ f.u./K}$$

Observadores: Azcárate, Loiseau, Olano, Pöppel.

Fecha: 7-4-81

2) Radiofuente Cent A: \emptyset 1665 = ... f.u.

ancho mitad del haz: 30'

$$\emptyset \text{ Tr} = \frac{9.8}{43.6} \text{ f.u./K}$$

Observadores: Cersosimo, Olano

Fecha: 9-4-81

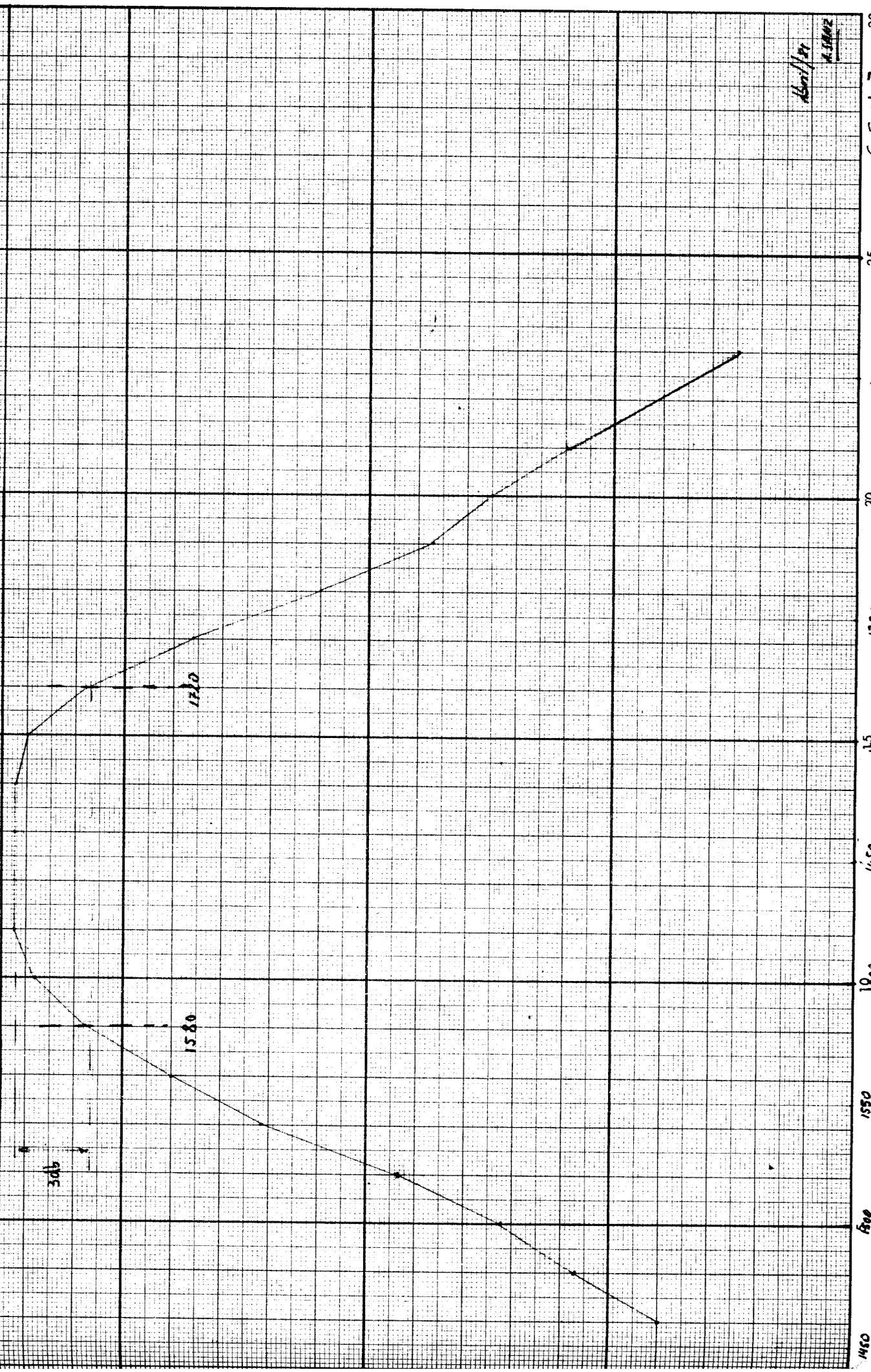
Agradecimientos:

Para lograr las observaciones colaboraron E. Bajaja, J.C. Cersosimo, V. Chedrese, N. Loiseau, y C.A. Olano a quienes estoy muy agradecido.

En cuanto al equipo, se hizo evidente el eficaz e inapreciable trabajo del Dr. N. Thonnard y de todo el equipo técnico del IAR, para lograr estas observaciones.



Respuesta del Filtro



dBm/Hz
f [MHz]