

RECEPTOR DEL CONTINUO CON RECHAZO DE LA LINEA DE HIDROGENO

Ing. Juan C. OLALDE

Instituto Argentino de Radioastronomía

RESUMEN: Se describen las modificaciones realizadas en el receptor de 21 cm del Instituto Argentino de Radioastronomía para realizar observaciones del continuo con rechazo de la línea de Hidrógeno.

INTRODUCCION:

La contribución de la emisión de la línea de Hidrógeno en observaciones del continuo, tiene efectos no deseados en la información que se obtiene. Estos se traducen en una contribución de la línea del hidrógeno en la banda de paso del receptor, que una vez integrada conduce a confusiones al aumentar el nivel del continuo, siendo imposible luego discriminar las contribuciones respectivas. La señal presente en el ancho de banda de predetección tiene, pues, una componente adicional de ruido que es la que se pretende eliminar.

El problema se plantea de la siguiente manera:

a) Necesidad de construir un filtro del tipo rechazo de banda, con un ancho de rechazo del orden de 2 MHz, banda de paso con el menor ripple posible, y atenuación en la banda de rechazo del orden de 30 db. Se estima que el ancho de banda de la línea de HI no es mayor que 2 MHz.

b) Realizar el filtro con elementos discretos y fijar en que punto de la cadena del receptor deberá ser intercalado.

c) Deberá construirse un detector cuadrático y un amplificador integrador, a fin de tener un sistema independiente, sin alterar las salidas que posee el receptor del IAR.

d) Optimización del detector cuadrático y fijación de los niveles de la señal de entrada, para que éste presente las mejores características cuadráticas.

e) Posibilidad de elección de la banda que se desea rechazar mediante la variación del primer o segundo oscilador local de la cadena del receptor.

A título informativo se menciona la solución adoptada en la estación de Effelsberg (Alemania). En este lugar se intercala un filtro sintonizado comercial (Telonic) que utiliza resonadores de alto Q, con las siguientes características:

Frecuencia central de rechazo: 150 MHz
Ancho de banda de potencia mitad: 2 MHz
Atenuación en 150 MHz: 40 db
Pérdida de inserción: 0,2 db

DESCRIPCION DEL EQUIPO:

El elemento que determina en que punto deberá realizarse el rechazo de la banda de HI, es el filtro rechaza bandas, su frecuencia central, características de atenuación y posibilidad de realización.

En base a lo expuesto, se decide diseñar y construir un filtro para ser colocado en la segunda frecuencia intermedia del receptor de 21 cm, en la banda de frecuencias comprendidas entre 10 MHz y 50 MHz.

El diagrama en bloques del conjunto se muestra en la fig. 1.

La señal contenida en la banda de la 2° frecuencia intermedia se divide por medio de un divisor de potencia pasivo comercial de banda ancha. Una salida de dicho elemento seguirá siendo utilizada para observaciones en la línea, y la otra se utiliza para observaciones del continuo con rechazo de línea.

El filtro es un Butterworth de 3 elementos con las siguientes características:

Frecuencia central: 30 MHz

Impedancia característica: 50 Ω

Atenuación en MHz: 30 db

Ancho de banda de pot. mitad: 2,16 MHz.

El detector cuadrático se construye en base a un diodo "back" BD-3. La impedancia de RF del detector es de aproximadamente 200 Ω . Se determinó experimentalmente que el detector presenta sus mejores características cuadráticas cuando la resistencia interna del generador es de 20 Ω , por lo que se utiliza un adaptador resistivo L para lograr las condiciones anteriormente mencionadas.

El último elemento de la cadena es el integrador cuya constante de tiempo es de 20 m seg.

Las figuras 2 a 11 muestran las distintas etapas del sistema, características del detector cuadrático, curva de transferencia del filtro y el circuito final del equipo.

El sistema está siendo utilizado en el IAR desde hace algún tiempo con resultados satisfactorios.

El informe que se presenta en esta reunión sobre "Observaciones en la zona de Centaurus A" (Colomb, Testori, Loiseau) es una muestra de los resultados que pueden obtenerse mediante la utilización del sistema que se describe.

Referencias

- 1) White Electromagnetics, Inc. Electrical filters.
- 2) Landee - Giacoletto- Electronics Designers Handbook.

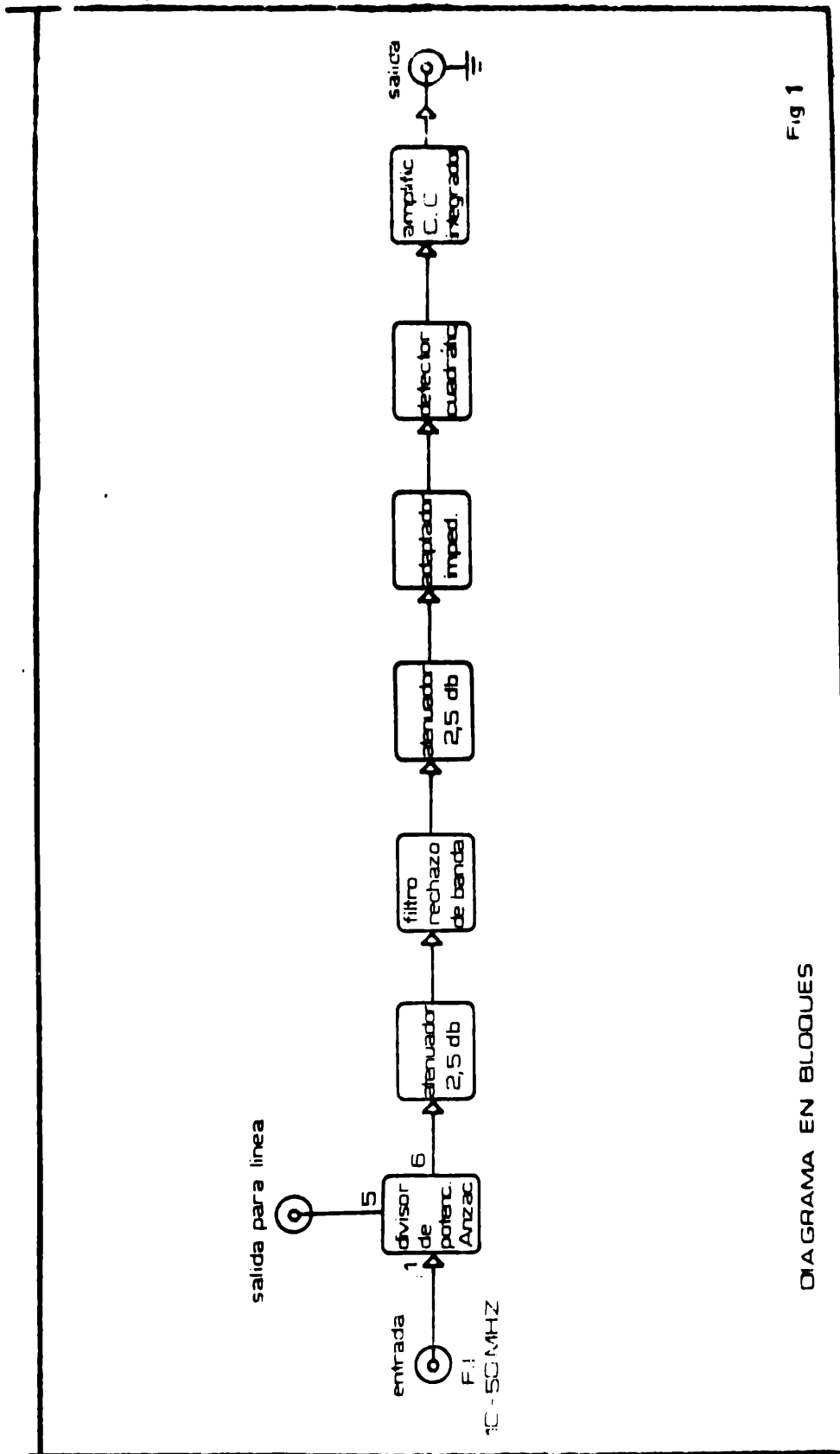
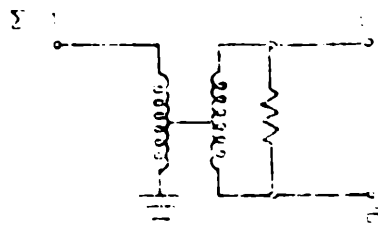


Fig 1

DIAGRAMA EN BLOQUES

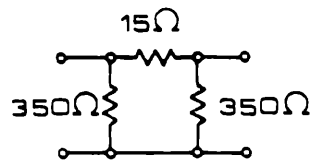
Fig. 1: Diagrama en bloques



P_2, P_3, P_4, P_7 y P_8 : MASA

DIVISOR DE POTENCIA ANZAC

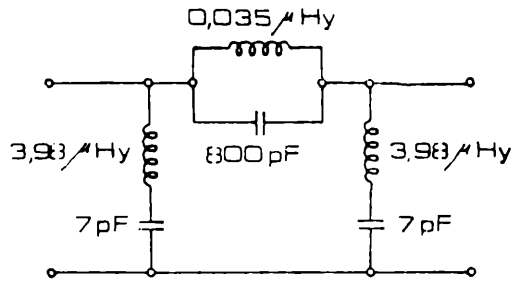
Fig. 2



$a = 2,5 \text{ db}$
 $Z_0 = 50 \Omega$

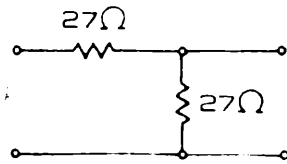
ATENUADOR

Fig. 3



FILTRO RECHAZO DE BANDA

Fig. 4



ADAPTADOR DE IMPEDANCIAS

Fig. 5 A

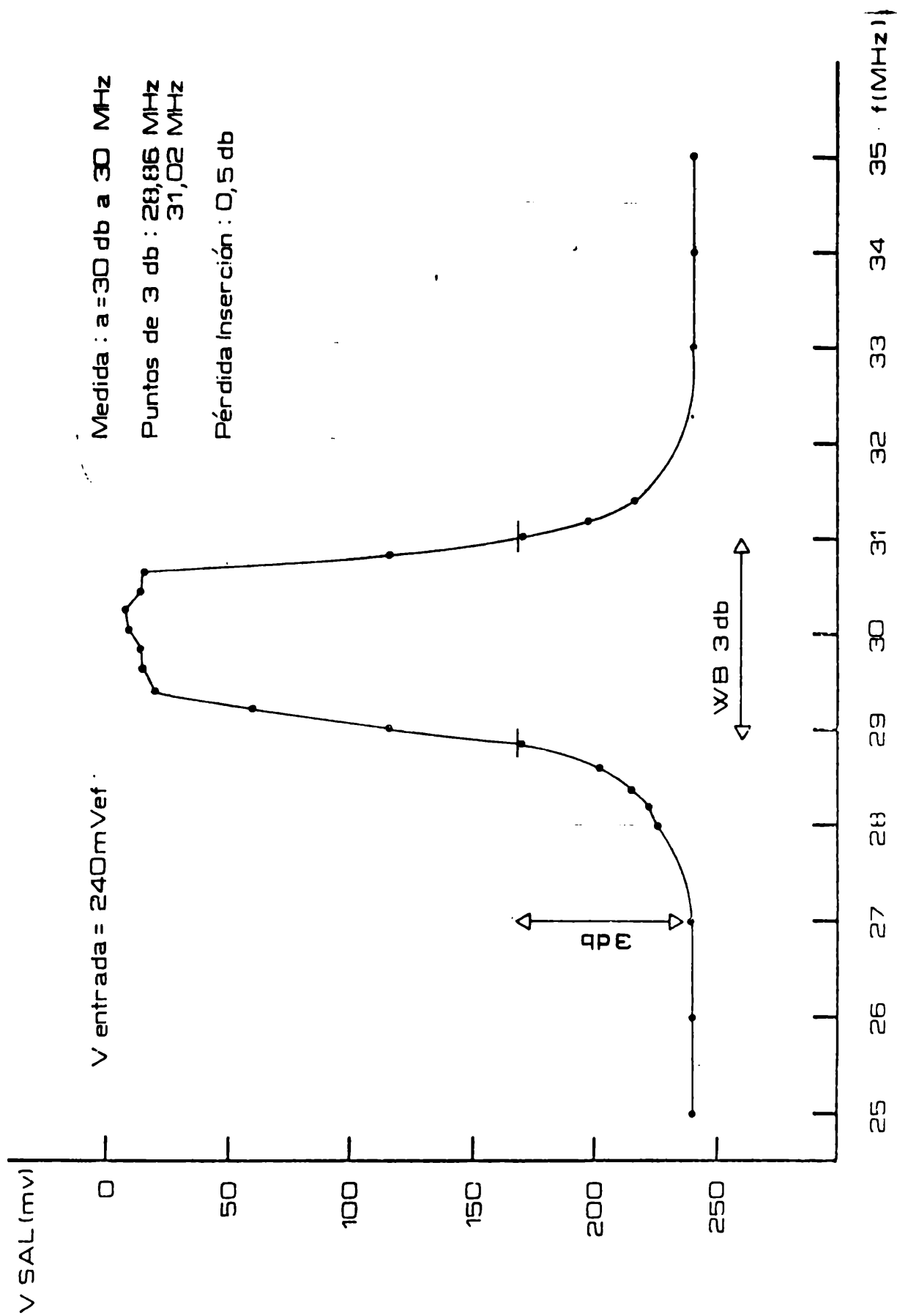


Fig. 5 B: Filtro rechaza banda

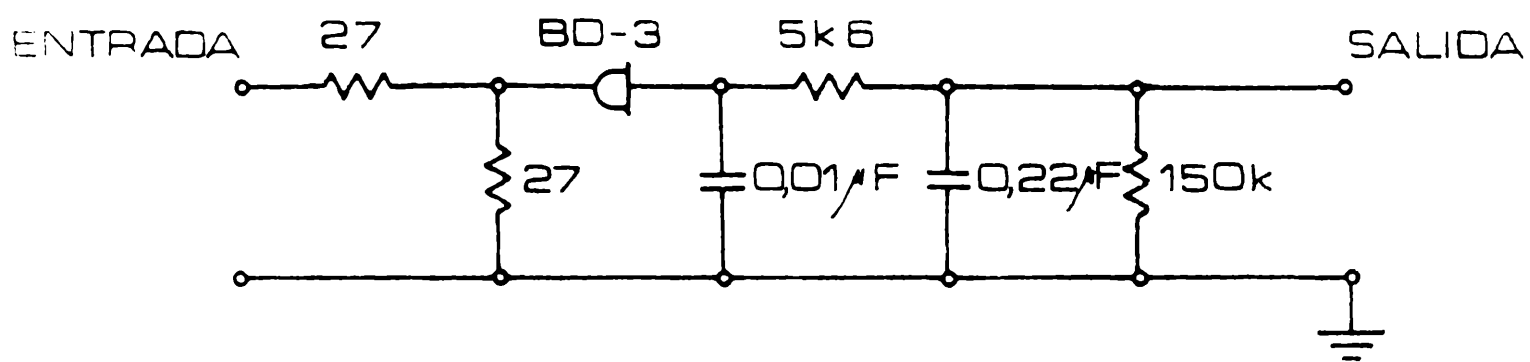


Figura 6
Detector cuadrático

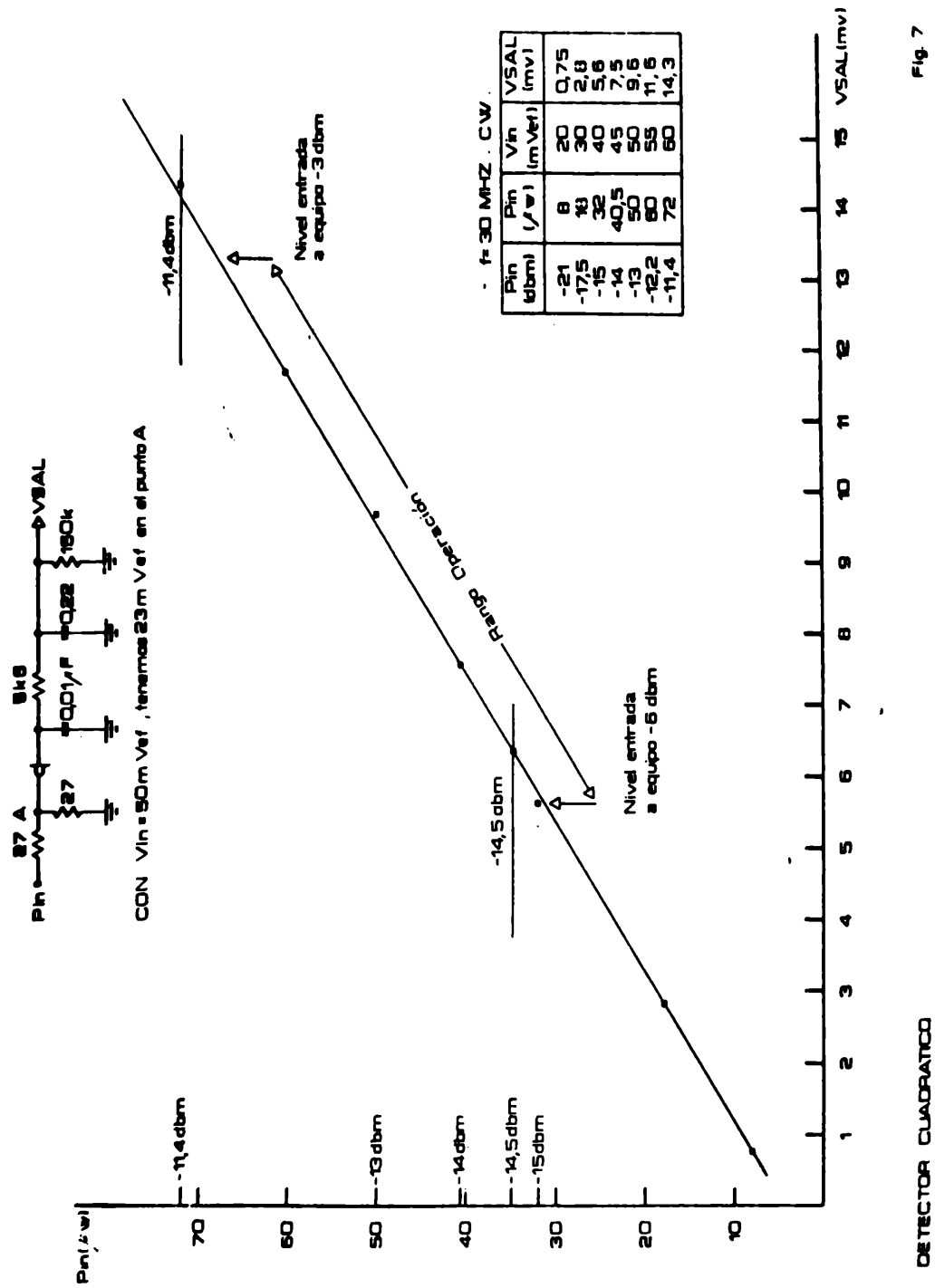


Fig. 7

Fig. 7: Detector cuadrático

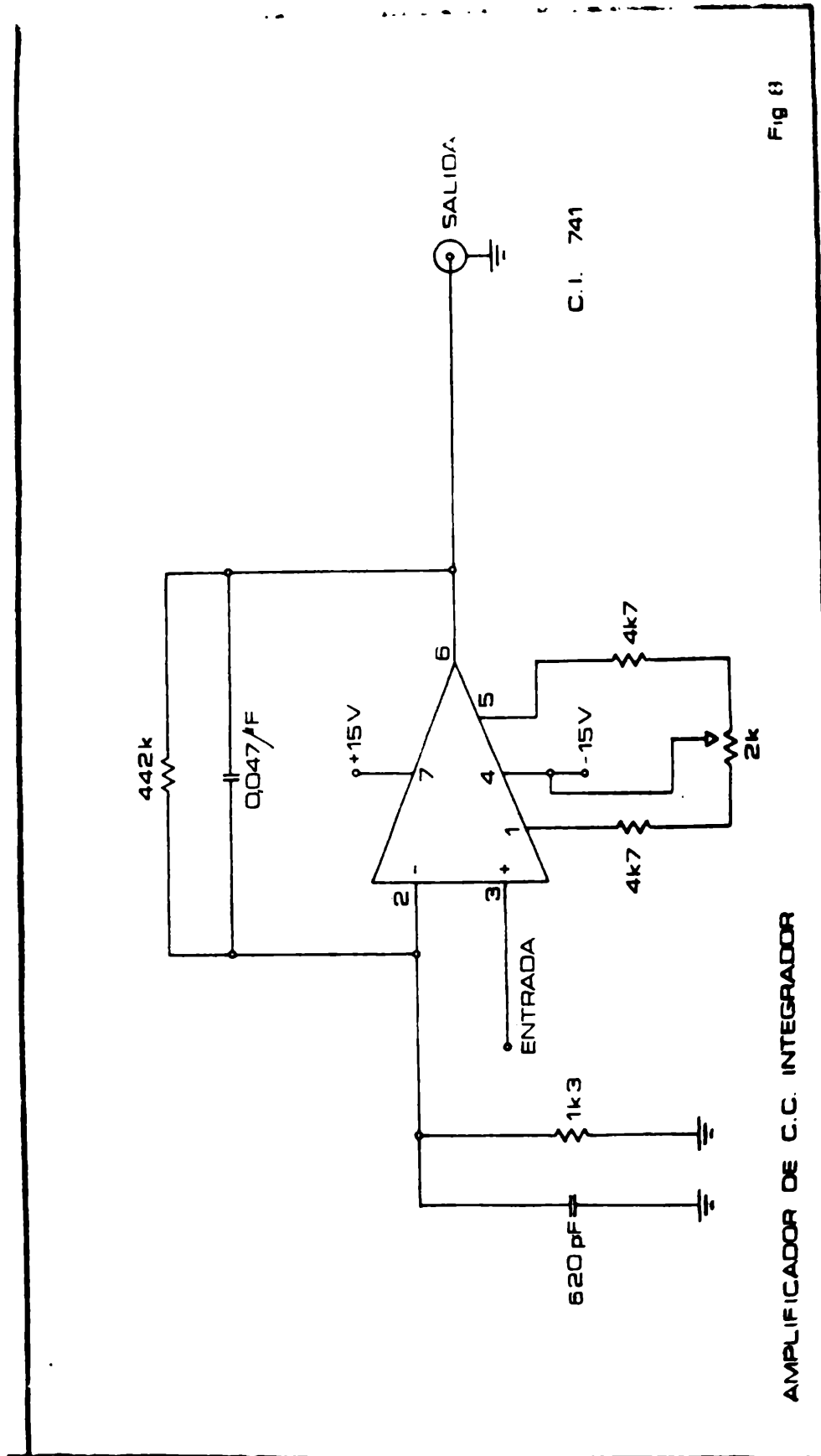


Fig. 8: Amplificador de c.c. integrador

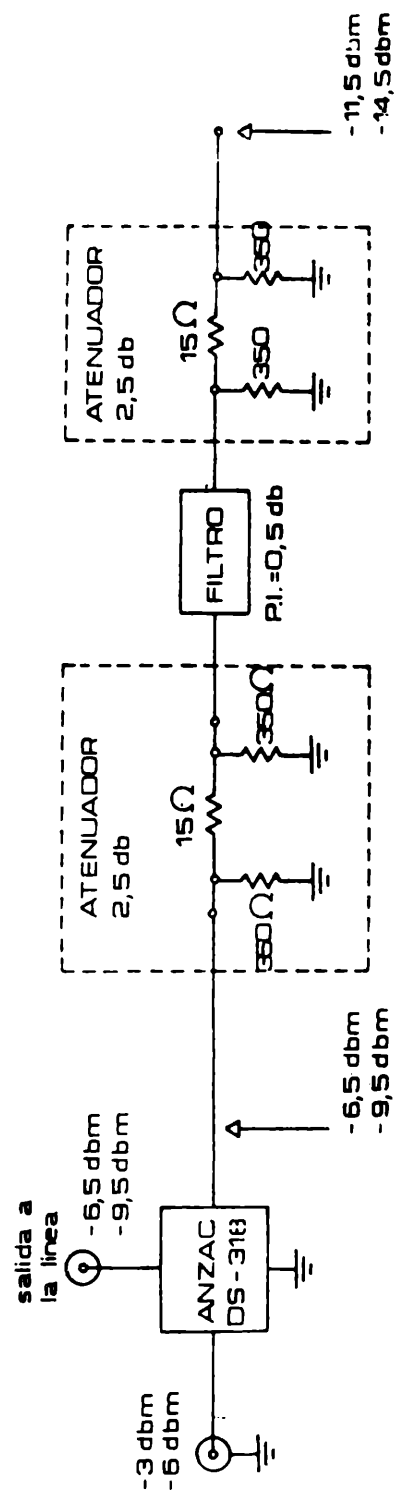


DIAGRAMA EN BLOQUES CON NIVEL DE R.F.

Fig. 9

Fig. 9: Diagrama en bloques con nivel de R.F.

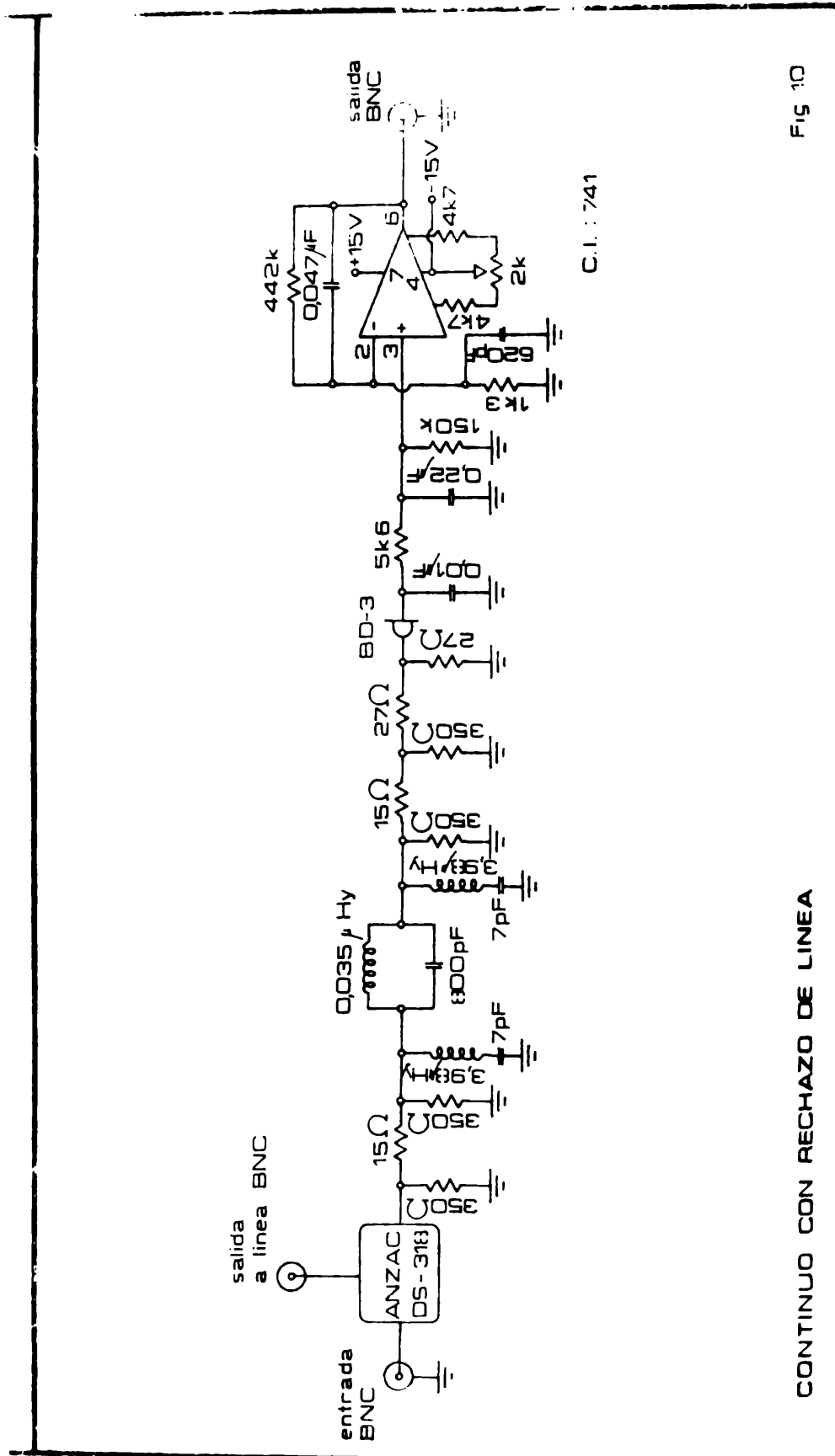


Fig. 10: Continuo con rechazo de linea

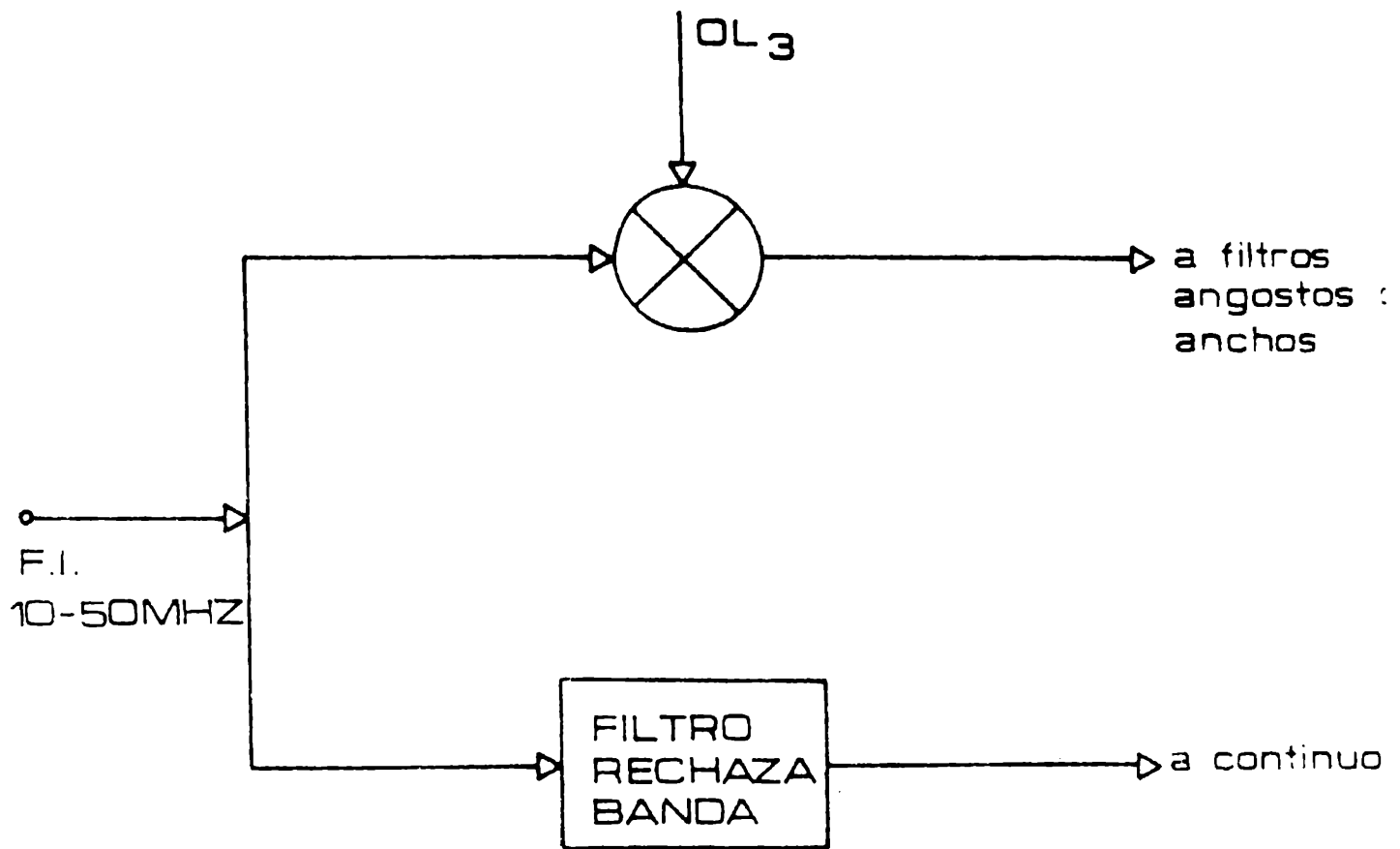


Figura 11
 Distribución de F.I.