

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

INGENIERÍA ELECTRÓNICA



MEDIDAS ELECTRÓNICAS I

Trabajo Práctico de Laboratorio N°10

RESPUESTA EN FRECUENCIA CON UN GENERADOR DE
BARRIDO

ALUMNOS	:	Carreño Marin, Sebastian	83497
		Juarez, Daniel	79111
		Torres, Heber	84640

CURSO : 4R1

DOCENTES : Ing. Centeno, Carlos
Ing. Salamero, Martin
Ing. Guanuco, Luis

CÓRDOBA, ARGENTINA
6 de octubre de 2022

CONTENIDO

1. Introducción	2
2. Marco Teórico	2
3. Actividad Práctica	3
3.1. Calibración del dial del Generador de Barrido	3
3.2. Características de detección	4
3.3. Valores límites de detección de sintonía	6
4. Conclusiones	6

1. Introducción

Se propone emplear un generador de barrido y marcas, para relevar la respuesta en frecuencia de un amplificador de FI de un receptor de FM.

2. Marco Teórico

Un generador de barrido, puede ser utilizado para obtener la respuesta en frecuencia de un amplificador. Para ello el mismo dispone de una salida de señal triangular, que se utiliza para realizar el barrido del osciloscopio, y una señal de frecuencia variable o de barrido.

3. Actividad Práctica

Se propone medir la respuesta en frecuencia de un receptor FM mediante un generador de barrido y marcas, junto con un osciloscopio analógico. Los instrumentos de los cuales se hace uso son

- Generador de barrido y marcas LSW-250
- Osciloscopio analógico Hitachi V-665A
- Radio FM

Para el receptor de FM la etapa detectora será considerada como parte del amplificador de FI (frecuencia intermedia).

3.1. Calibración del dial del Generador de Barrido

El generador de barrido viene provisto de un cristal externo, el cual oscila a una frecuencia de 5,5 MHz. De esta forma, dicho cristal puede ser utilizado para calibrar el dial del generador de marcas. Para saber si se encuentra calibrado, simplemente se conecta el cristal y se lleva al generador de marcas a la frecuencia antes mencionada, y por medio de un pequeño parlante, debería escucharse un sonido intenso. La prueba puede hacerse también con frecuencias que son armónicos de la de oscilación del cristal, como por ejemplo, un valor de 11 MHz. Lo mencionado fue puesto a prueba, como puede verse en la Figura 1, y el generador se encontraba correctamente calibrado.

Para realizar este paso, con la perilla **Freq. Range** se debe seleccionar la banda A (2 a 6 [MHz]), y con el mando **Mod. Select** se elige **RF/Calib..**



(a) Calibración a 5,5 MHz.



(b) Calibración a 11 MHz.

Figura 1: Calibración del dial.

Una vez realizada la calibración, se procede a ver determinadas señales del generador de barrido y marcas. La salida identificada como **H** es la que genera el canal horizontal del espectro de frecuencias que puede ser visto en el osciloscopio. Dicha salida se conecta en al **canal 1** del osciloscopio, y, como es de esperarse, la señal debe tener una forma de triangular.

Luego, la salida **SWEP OUT** del generador es la que genera el barrido en frecuencia. Por lo tanto, si la misma es conectada al **canal 2** del osciloscopio, entonces lo que debe verse es una señal modulada en frecuencia, la cual coincide con la pendiente de subida del canal horizontal (el barrido es realizado en un solo sentido).

En la Figura 2 se pueden ver las dos señales mencionadas anteriormente.

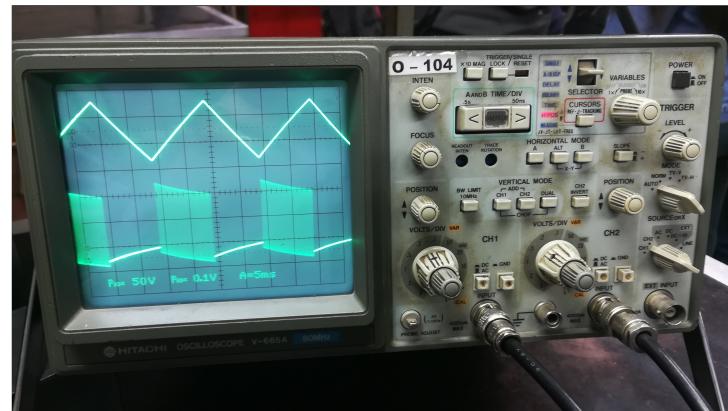
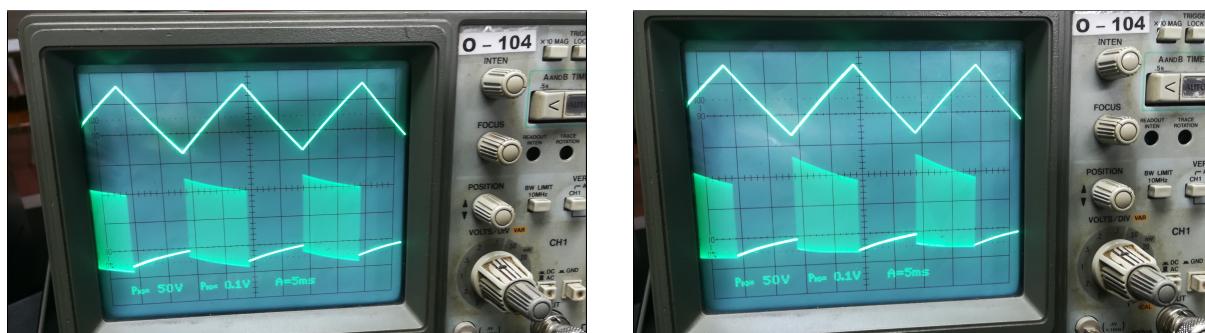


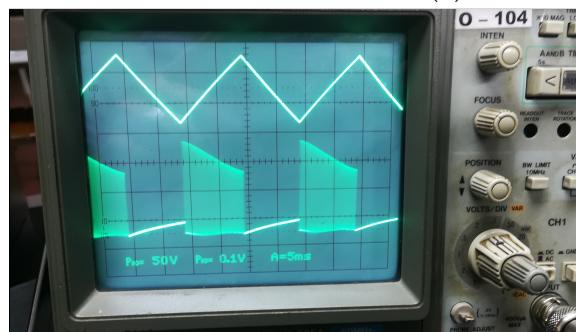
Figura 2: Señal de disparo y modulada en frecuencia.

Por último, si se varía la perilla **SWEEP WIDTH** puede apreciarse ciertos cambios en la señal modulada en frecuencia. El efecto que tiene dicha perilla se ve reflejado en la amplitud de la onda modulada en frecuencia, por lo cual, se debe tener especial atención al ancho de banda del osciloscopio para poder visualizar bien esta onda. En la Figura 3 se pueden ver estas variaciones.



(a) Ancho de barrido mínimo.

(b) Ancho de barrido medio.



(c) Ancho de barrido máximo.

Figura 3: Efectos sobre la señal de FM por el ancho de barrido.

3.2. Características de detección

El esquema de conexiones que se debe implementar con los dispositivos antes mencionados, se puede observar en la Figura 4.

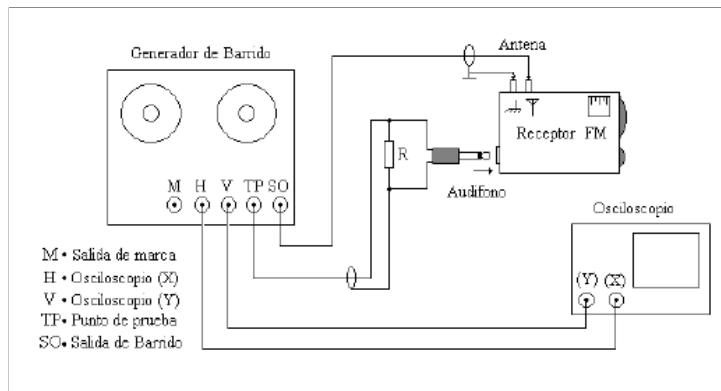
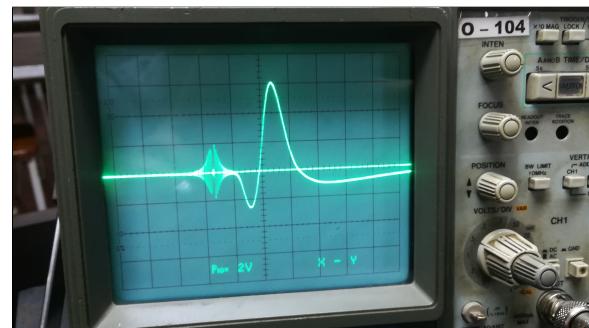


Figura 4: Esquema de conexiones para las mediciones.

Luego, en la Figura 5a se encuentra la implementación del experimento. Además, a modo de apreciar el funcionamiento del generador de barrido y marcas, en la Figura 5b se logra ver la respuesta en frecuencia junto con la marca.



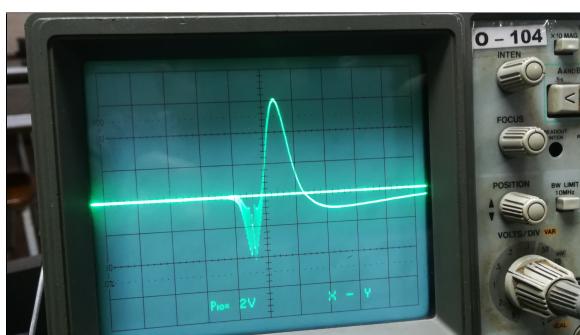
(a) Disposición de instrumentos.



(b) Seteo de la espectro junto con la marca.

Figura 5: Espectro del amplificador de FI del detector.

Ahora, se procede a la medición de la frecuencia mínima del conjunto del detector y el amplificador de FI, cuyo valor es $f_{FImin} = 10,25 \text{ MHz}$, tal y como se observa en la Figura 6.



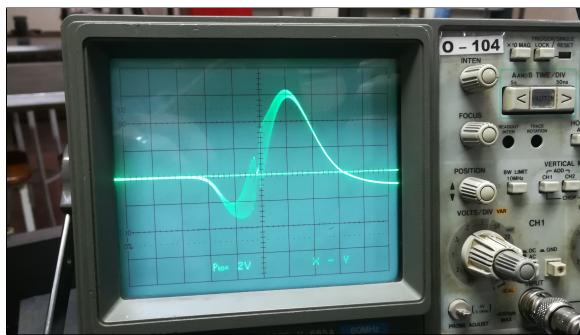
(a) Marca en la frecuencia mínima.



(b) Medición de frecuencia mínima.

Figura 6: Medición de frecuencia mínima del amplificador de FI y el detector.

De la misma forma, se lleva la marca a la posición central del espectro, y se mide la frecuencia central del detector y el amplificador de FI. En la Figura 7 se puede ver que dicha frecuencia medida es $f_{FIcen} = 10,45 \text{ MHz}$.



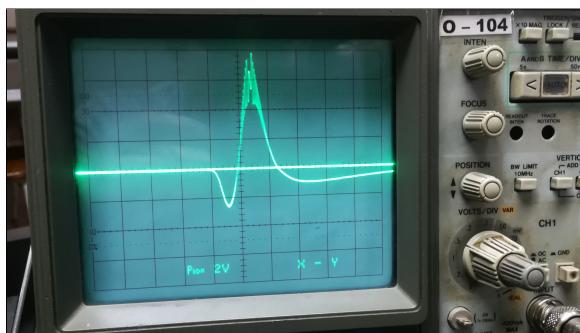
(a) Marca en la frecuencia central.



(b) Medición de frecuencia central.

Figura 7: Medición de frecuencia central del amplificador de FI y el detector.

Por último, la frecuencia máxima en cuestión se puede apreciar en la Figura 8, la cual da un valor de $f_{FI\max} = 10,65 \text{ MHz}$.



(a) Marca en la frecuencia máxima.



(b) Medición de frecuencia máxima.

Figura 8: Medición de frecuencia máxima del amplificador de FI y el detector.

Los valores obtenidos durante esta experiencia se encuentran en forma tabulada en la Tabla 1.

Frec. central [MHz]	Frec. mín. [MHz]	Frec. máx. [MHz]	Δf [MHz]
10,45	10,25	10,65	0,4

Tabla 1: Mediciones de FI obtenidas.

3.3. Valores límites de detección de sintonía

4. Conclusiones

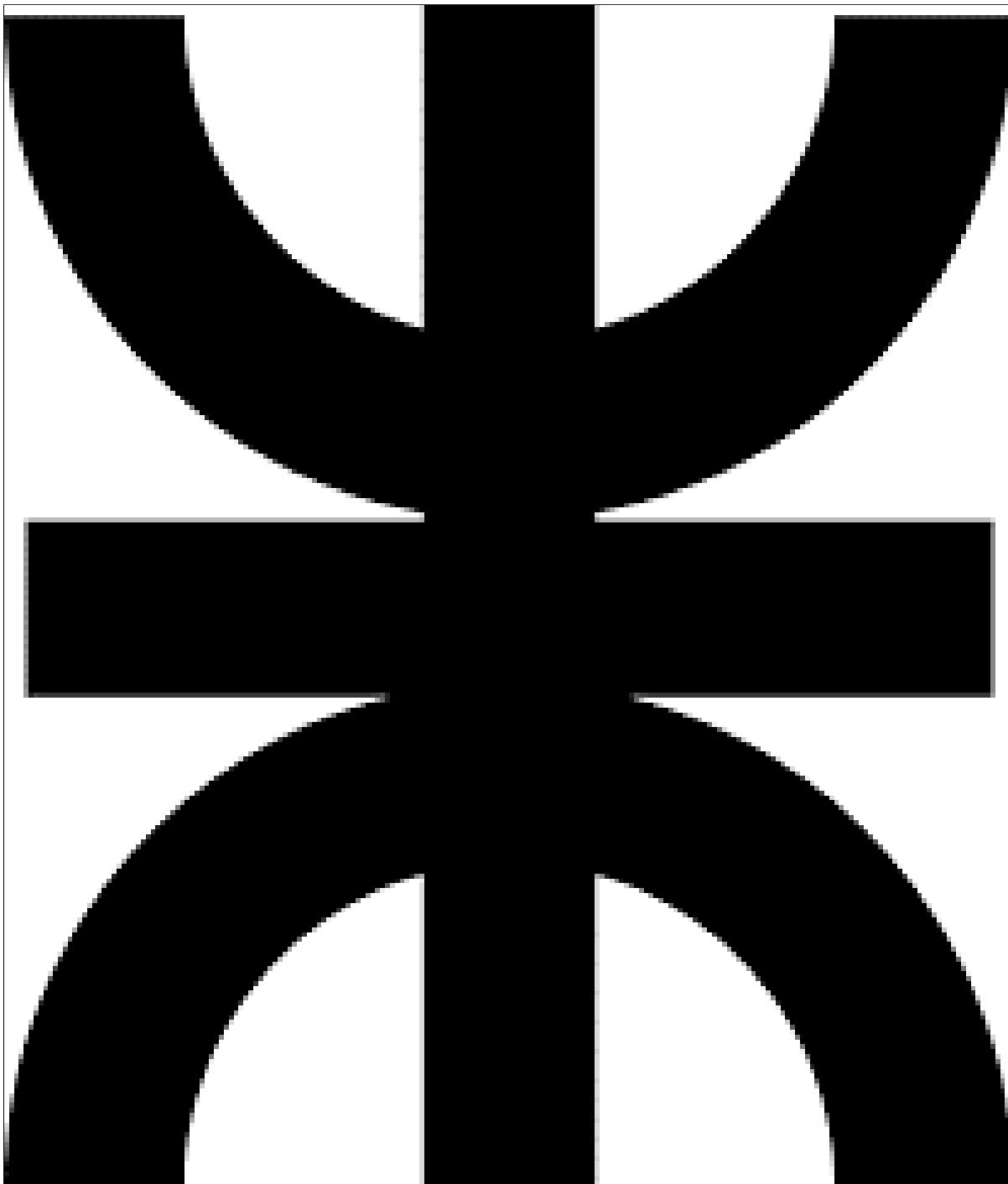


Figura 9: Epígrafe de ejemplo de la Conclusión.