

Exercici nº 15	Full nº 01	Data:	Grup:
----------------	------------	-------	-------

## 15. RF sessió nº 1

EN ESTA PRIMERA SESIÓN SE TRATA DE FAMILIARIZARSE CON LA SEÑAL FM Y CON EL VCO. NO SE DEBE ENTREGAR NINGUN INFORME DE ESTA SESIÓN, PERO CADA GRUPO DEBE TOMAR NOTA DE LAS MEDIDAS Y DE LOS PROCEDIMIENTOS DE MEDIDA PORQUE LE SERÁN NECESARIOS PARA LAS PRÓXIMAS SESIONES.

ANTES DE INICIAR LAS MEDIDAS LEER EL DOCUMENTO "MODULACIÓN FM.pdf" QUE SE ENCUENTRA EN EL APARTADO MATERIAL DE ESTUDIO.

1) Portadora modulada en FM con un tono

- a. En la toma del puesto de trabajo se dispone de una portadora modulada en FM con un tono. Las características de la señal son:

$$f_0 = 1 \text{ MHz} \quad \checkmark$$

$$f_m = 0.2 \text{ kHz} \quad \checkmark$$

$$f_d A_m = 1 \text{ kHz}$$

$$\beta = \frac{\Delta f_{\text{max}}}{f_m}$$

Visualizar la señal en el osciloscopio y en el analizador de espectros y comprobar que el espectro observado coincide, tanto en la forma como en los valores de frecuencia y amplitudes, con el esperado. Medir el ancho de banda y comparar su valor con el teórico.  $B_T = 2 \cdot 6 \cdot 0.2 = 2.4 \text{ kHz}$

$$\frac{1 \text{ kHz}}{0.2} = 5$$

$$B_T = 2(\beta + 1)f_m$$

- b. Ahora en la toma se dispone de otra portadora modulada en FM con un tono, de la que sólo se conoce que el índice de modulación vale 0.4. Medir todas las características de la señal.

2) "Voltage Controlled Oscillator" (VCO) POS-200 de Minicircuits (ver características en Atenea, apartado "Características de componentes"). El VCO debe alimentarse a 8 volts.

- a. **Sintonización del VCO y potencia de salida.** Aplicar una tensión de 1 V en el conector VTUNE del VCO visualizar el espectro de la señal a la salida usando el analizador de espectros con la resolución oportuna y el SPAN apropiado y medir la potencia del tono principal y del segundo armónico. Comparar los resultados con los proporcionados por el fabricante. Repetir aplicando una tensión de 2 V en el conector VTUNE del VCO.
- b. **Ancho de banda de transmisión del VCO (señal senoidal como moduladora).** Aplicar a la entrada VTUNE del VCO un tono senoidal puro de frecuencia 1 kHz, 1 V de tensión pico a pico con un offset de 4 Volts. Utilizar el circuito de OFFSET (la misión del circuito de offset es añadir un cierto nivel de tensión continua que se suma a la tensión de la señal moduladora o señal de datos. Dicho nivel de continua es ajustable con un potenciómetro accesible por el usuario). **El circuito de OFFSET se polariza con tres cables +15 V, 0 V, -15 V (seguid las indicaciones del profesor).** Visualizar el espectro de la señal y comprobar la coherencia entre todos los parámetros del espectro medido y del esperado según las características que proporciona el fabricante del VCO (no olvidar medir el ancho de banda de la señal).

3) Señal del oscilador local. Observar la señal disponible en la toma del puesto de trabajo y medir su frecuencia y su potencia.

$$1.2915 \text{ GHz}$$

$$1.36 \text{ GHz}$$

$$\Delta f = K \cdot a = 0.085 \text{ MHz} = 85 \text{ kHz}$$

$$\frac{0.17 \text{ MHz}}{0.5 \text{ V}}$$

$$\beta = \frac{\Delta f}{f_m} = 85$$

Revisat per:

Data rev.:

página: 1

$$BW = 2\beta f_m = 170 \text{ kHz}$$

$$a) f_0 = 1 \text{ KHz} \quad -26 \text{ dBc}$$

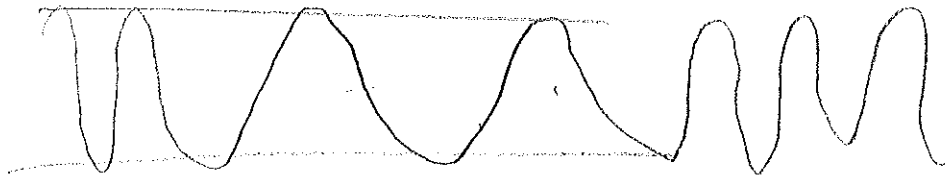
$$f_m = 0.2 \quad -27.8$$

$$f_{\text{carrier}} = 1 \text{ KHz}$$

$$\beta = \frac{1 \text{ KHz}}{0.2 \text{ KHz}} = 5$$

$$\begin{array}{r} 0.2 \\ \times 4 \\ \hline 0.8 \text{ KHz} \end{array}$$

$$\text{BW} = 2 \cdot (\beta + 1) \cdot f_m = 2 \cdot (5 + 1) \cdot 0.2 = 2.4 \text{ KHz}$$



$$b) \text{BW} = 2 \cdot 6 \text{ portadoras} \times 0.2 \text{ KHz}$$

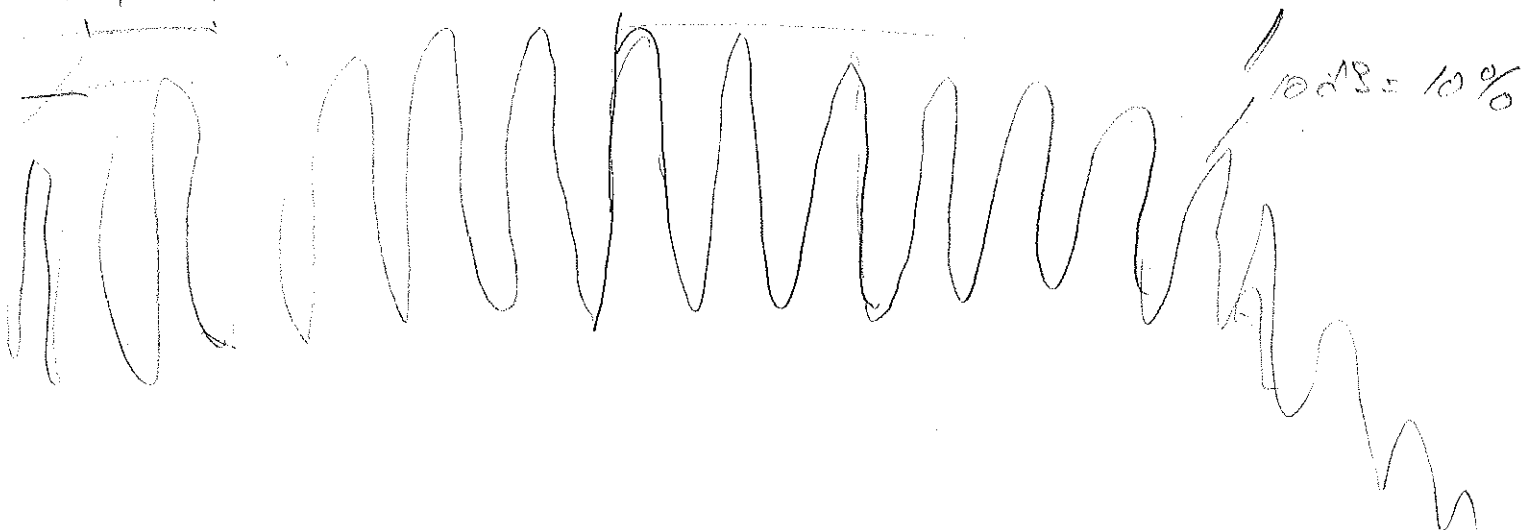
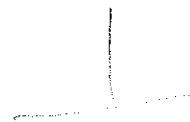
$$\text{Amplitude Osciloscopio} = 120 \text{ mV}$$

$$\text{freq. 1 KHz}$$

$$\beta = 9.4$$

$$10\% = 10 \text{ dB}$$

$$\frac{\text{Amplitude}}{f_m}$$



$$10 \text{ dB} = 10\%$$

2/  $f_0 = 1 \text{ MHz} = 23,45 \text{ dBm}$

$f_m = 10 \text{ KHz} = 42,00 \text{ dBm}$

$B = 0,4 = \frac{f_{\Delta m}}{10 \text{ KHz}} \rightarrow 10 \text{ KHz} \cdot 0,4 = 4 \text{ KHz } f_{\Delta m}$

$B_T = 2 f_m = 2 \cdot 10 \text{ KHz} = 20 \text{ KHz}$

Oscil·loscopi 1 MHz 120 mV

a) 1/2)	marker	95,8 MHz	0 dBm	1V
	Table	90,1 MHz	10,3 dBm	
2ª finestra		191,650	-30 dBm	
			-28,0	2V
	marker	104,275	0 dBm	
	Table	98,6	10,9	
2ª finestra		208,625	-38,1	
	Table		-28,3	

b)  $118 \text{ MHz}$   $0 \text{ dBm}$

BW  $\approx 8 \text{ MHz}$   $0 \text{ dBm}$

$0,12$   
 $0,001$

