

TEMAS: Operación de un Osciloscopio Digital. Medición de Tiempos de crecimiento, Ancho de Banda de Amplificadores, Desfasaje e Índice de Modulación.

INTRODUCCION: Este Trabajo Práctico tiene como finalidad verificar algunas especificaciones dadas por los fabricantes, en el Manual del Instrumento, efectuar mediciones de Ancho de Banda de Amplificadores, Defasaje e Índice de Modulación y operar adecuadamente un Osciloscopio Digital.

TAREAS A DESARROLLAR:

Para realizar este Trabajo Práctico se distinguen 4 secciones.

A) Describir la operación del DSO utilizado para obtener las siguientes funciones:

- A- Visualización de señales desconocidas
- B- Mediciones automáticas
- C- Congelamiento de pantalla
- D- Adquisición de formas de onda
- E- Análisis de formas de onda trazado de mediciones en un lapso de tiempo
- F- Registro de forma de onda en la memoria profunda
- G- Reproducción de las 100 pantallas más recientes
- H- Mediciones con cursor
- I- Ampliación de forma de onda
- J- Configuración de nivel y pendiente
- K- Uso de retardo de disparo y predisparo
- L- Disparo sobre flancos.

B) Medición de características principales de un ORC de dos Canales Verticales utilizando un Osciloscopio digital marca Fluke ó un Osciloscopio Digital marca Good Will:

Contrastar un Osciloscopio de dos canales verticales marca Leader de 20 MHZ.

1. - Sensibilidad Vertical - Trigger.
2. - Ancho de Banda de un ORC marca Leader
3. - Constante de Tiempo.
4. - Sensibilidad de Trigger.
5. - Medición de valores RMS usando un osciloscopio digital.

C) Es normal que la medición de Desfasaje por el Método X-Y se realice en frecuencias inferiores a 100 KHZ debido a la influencia de la línea de retardo en ORC de Doble Haz. El Método de la Trazo Doble se emplea para medir Diferencias de Fase entre Señales de Amplitud, Frecuencia y Formas de Ondas diferentes, siendo sumamente útil para frecuencias superiores a los 100 KHZ.

Verificar la medición de desfasaje por el Método X-Y en un Osciloscopio digital Fluke.

Los métodos de medición de Índice de Modulación sirven para estudiar el comportamiento de Amplificadores así como para Contrastar Generadores de RF de Amplitud Modulada. Se observará que es más simple medir las dimensiones de líneas rectas que de líneas curvas cuando se trata de analizar la Linealidad de la Modulación sin tener en cuenta la Forma de Onda de la Señal Moduladora.

D) El desarrollo de esta parte del Trabajo Práctico tiene por objeto, adquirir los conocimientos adecuados sobre el modo de funcionamiento y manejo operativo de un Osciloscopio Digital.

1.- Medición y Verificación de características principales de un Osciloscopio Digital

1.1. - Sensibilidad Vertical – Influencia de Componente Continua de la Señal en Observación-Trigger.

1.1.1.- Ajustar una componente continua positiva e indicar que sucede con la imagen para los acoplamientos DC y AC, empleando disparo interno.

Hacia donde se desplaza la imagen?

1.1.2.- Verificar que en acoplamiento DC, cuando se tiene un cierto nivel de Continua Positiva, desaparece la imagen y que la misma se puede hacer reaparecer ajustando el Atenuador Vertical (Sensibilidad Vertical-Nivel de Disparo).

Hacia donde se desplaza la Imagen?

A que, se debe este fenómeno?

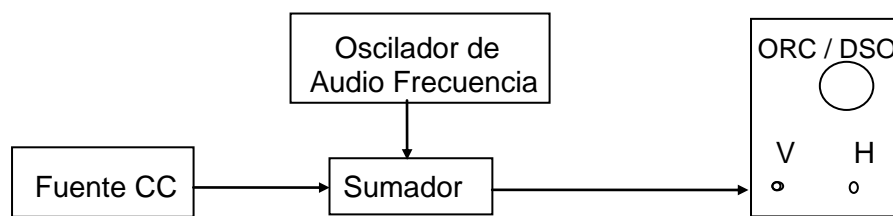
Que sucede con un nivel de Continua Negativa?

Se puede hacer aparecer la imagen ajustando el Nivel de Disparo?.

Explicar la respuesta dada para cada caso.

1.1.3.- Utilizar Trigger (+/-). Efectuar Gráficos. Desplazar la imagen y verificar el origen por comparación.

1.1.4.- Esquema de Conexión:



CONDICIONES DE ENSAYO:

- $f = 20 \text{ KHZ}$ BT = 10 $\mu\text{seg/div}$
- Atenuador 1 V/div
- Ajustar la salida del Generador para tener una imagen de 3 Divisiones de altura.

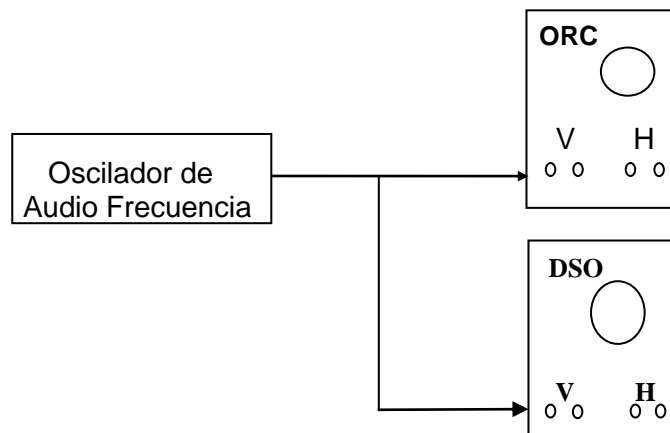
2.- Ancho de Banda: Medición del Límite Inferior de Frecuencia en Modo Automático

2.1. - Determinar la frecuencia mínima en que se sincroniza el disparo adecuadamente e indicar que Acoplamiento se debe utilizar y porqué.

2.2. - Tomar como Límite Inferior de frecuencia aquella a partir de la cual cada Barrido comienza en diferentes puntos en un Osciloscopio Analógico como el Leader de dos canales y en un Osciloscopio Digital como el Fluke.

2.3.- Hacer una tabla comparativa de la respuesta de cada Osciloscopio utilizado para los puntos anteriormente consignados.

2.4. - Esquema de Conexión:

**Condiciones de Ensayo:**

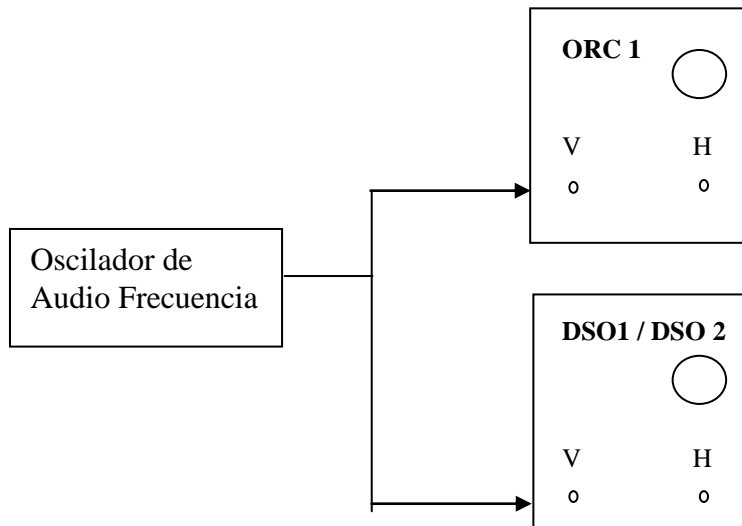
- Señal en Display 1V/div.
- BT de manera que se observen varios ciclos.
- Utilizar un ORC Leader de 20 MHz de ancho de banda, un Osciloscopio Digital Fluke y un Good Will..

3.- Ancho de Banda: Medición del Límite Superior de Frecuencia en Modo Automático

3.1.- Determinar las frecuencias máximas a las que el disparo se sincroniza adecuadamente. Observar que sucede a partir de frecuencias superiores al Ancho de Banda del Osciloscopio. Considerar como Osciloscopios patrones el Fluke o el Good Will de mayor ancho de banda que el ORC de prueba.

3.2. - Tomar como límite superior de frecuencia aquella a partir de la cual la Imagen no se puede fijar en un Osciloscopio Analógico.

3.3. - Esquema de Conexión:



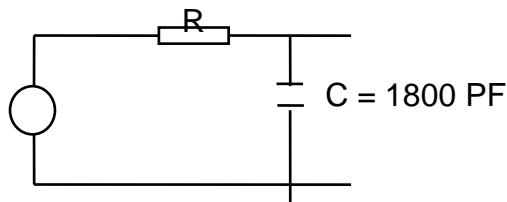
Condiciones de Ensayo:

- Atenuador 0.02 V/ div
- Señal en Display 1 div.
- BT colocada para visualizar correctamente la señal.
- Mantener la salida del Generador de Señales Constante (1 V) en todo el Ancho de Banda del Osciloscopio bajo prueba.
- Osciloscopio bajo prueba Leader de 20 MHz de ancho de banda.
- Osciloscopio Digital patrón: Fluke y Good Will de 40 MHz y 100MHz.

4.- Medición de Constante de Tiempo: τ

4.1.- Empleando una Onda Cuadrada, observar la deformación de la misma por acción del Filtro Pasa Alto y Pasas Bajo de la Figura dada a continuación.

Medir el τ para frecuencias de: 1, 10 y 20 KHZ.



$R \rightarrow 120 \Omega$ y $10 K\Omega$

$$\tau = \frac{N^{\circ} \text{ Div} \times \text{BT}}{X \text{ mag}}$$

4.2. - Se dispone de un DSO con T_r (Rise Time) de 10 - 40 - 70 nseg y se necesita medir señales con T_r que van desde 10 mseg a 20 nseg. Seleccionar un Osciloscopio Digital que mejor se adapte para medir dichos T_r .

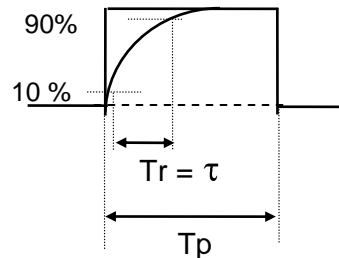
Explicar que instrumento utilizaría en cada caso y porque requiere utilizar la fórmula de corrección.

$$T_w = \sqrt{T_m^2 - T_o^2}$$

$$AB = 1 / T_p$$

$$T_p = T_r / 0,35$$

$$AB = 0,35 / T_r$$



5. - Contrastar la sensibilidad de Trigger indicada en el manual del Osciloscopio Analógico Leader con lo indicado en el Fluke y Good will.

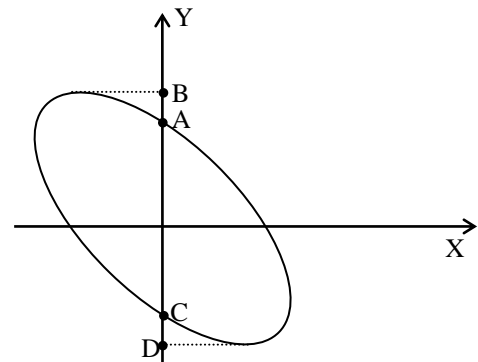
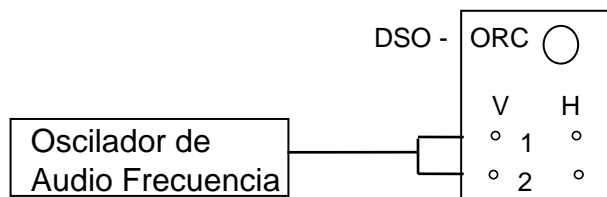
6.- Medición de Defasajes e Índice de Modulación.

Medición de Defasaje entre Señales de la misma frecuencia: METODO X - Y

6.1. - Medir la diferencia entre los defasajes introducidos por los amplificadores Vertical y Horizontal de los Osciloscopios Leader LBO-50BA, Fluke y Good Will a las frecuencias de 100 HZ, 10 KHZ y 20 KHZ. Que observaciones puede realizar sobre esta experiencia? Explicar la influencia de la línea de retardo en los casos de Osciloscopio que la dispongan.

ESQUEMA DE CONEXION:

$$\text{Sen } \alpha = AC / BD$$



Frecuencia	A (div)	B (div)	AC (div)	BD (div)	Sen α	α
100 HZ						
2 KHZ						
20 KHZ						

**Repetir esta tabla
para cada tipo de
Osciloscopio utilizado**

7. - Medición de Defasaje entre dos Señales: METODO DE LA TRAZA DOBLE

Este método se emplea para medir diferencias de Fase entre señales de Amplitud, Frecuencia y Forma de Ondas distintas. Es particularmente útil en frecuencias superiores a los 100 KHZ.

7.1.- Esta medición se realiza sobre un Osciloscopio Digital. La presentación en pantalla consiste de dos trazos simultáneos. Se mide la distancia horizontal entre dos puntos de referencia que se correspondan en cada trazo y luego se convierte esta distancia en Angulo de Fase.

7.2. - Sobre la cantidad de divisiones que ocupa un ciclo completo se saca la cantidad de grados que corresponden a 1 Div.

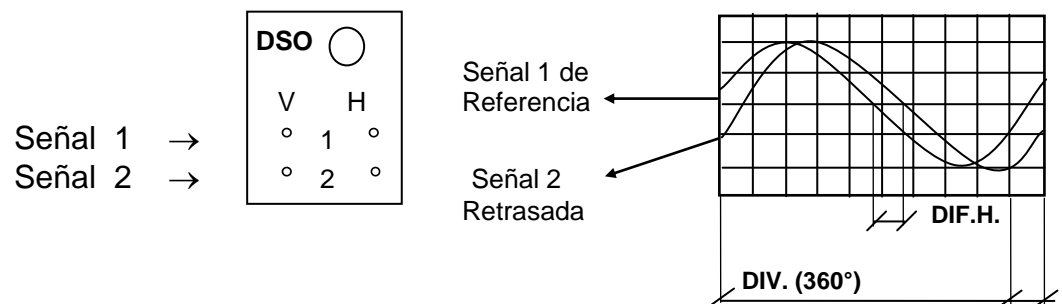
Ejemplo :

$$\begin{aligned} \text{Ciclo Completo} &= 360^\circ \rightarrow 9 \text{ div} \\ 1 \text{ div} &= 360^\circ / 9 = 40^\circ \rightarrow \text{Factor de Fase} \end{aligned}$$

7.3. - Medir la distancia horizontal entre dos puntos correspondientes de la señal y luego multiplicar dicha distancia por el Factor de Fase para encontrar el Defasaje.

7.4. - Efectuar la experiencia con una señal de 150 KHZ.

ESQUEMA DE CONEXION:



8. - Medición del Índice de Modulación Amplitud

8.1. - MEDICIÓN DIRECTA DEL ÍNDICE DE AM

Se realiza en base a la forma de onda de la señal presentada sobre la pantalla del DSO (presentación temporal).

8.1.1. - Medir el Índice de Modulación m para $F_p = 100 \text{ KHZ}$ y $F_m = 1 \text{ KHZ}$ para distintos índice de modulación del Generador de AM - GFG-8050.

Realizar la experiencia para $m = 10 \%$, $m = 30 \%$ y $m = 100 \%$

E_m = Valor máximo de la Señal Modulada.

E_c = Valor máximo de la Señal Portadora.

F_p = Frecuencia de la Señal Portadora.

F_m = Frecuencia de la señal moduladora.

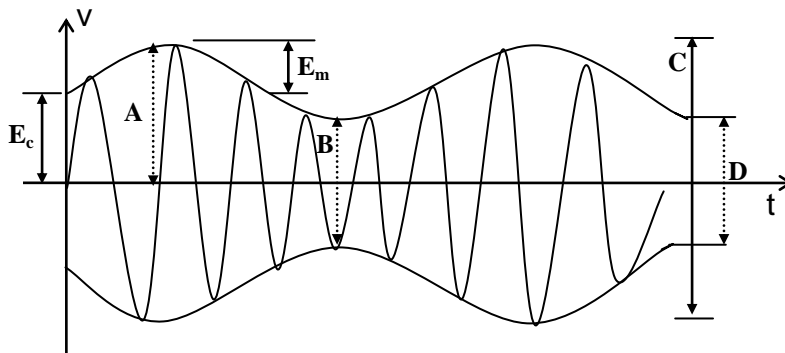
C = Amplitud Pico - Pico de la Señal Modulada.

D = Amplitud Pico - Pico de la Señal Sin Modular.

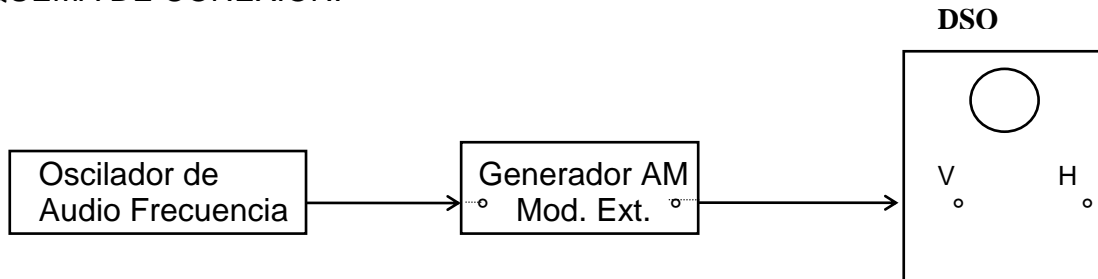
Cuando $C = 2D \rightarrow m = 100 \%$

Cuando $C > 2D \rightarrow m > 100 \%$ Sobre modulación en sentido positivo

$$m = \frac{A - B}{C - D} \quad m = \frac{C - D}{C + D} = \frac{E_m}{E_c} \quad \text{ó} \quad \frac{E_{\text{máx}} - E_c}{E_c} \times 100$$



ESQUEMA DE CONEXION:



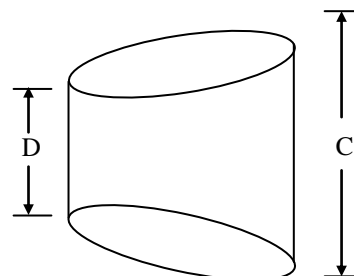
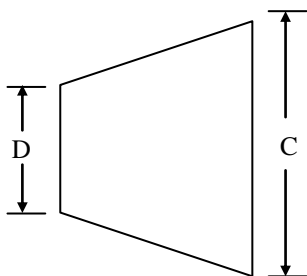
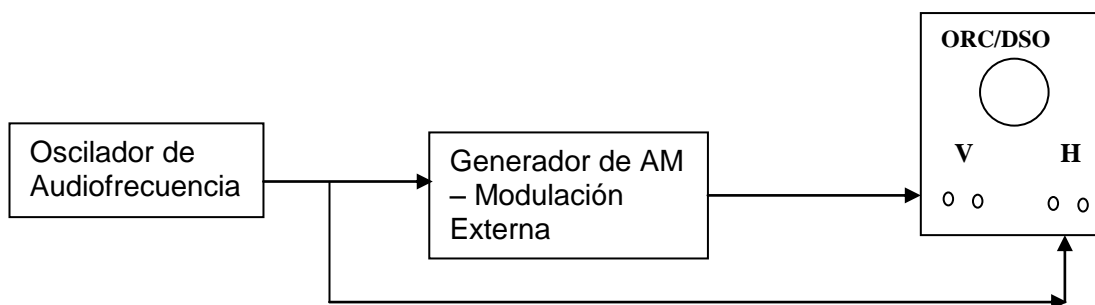
8.2. - Medición del Índice de Modulación de AM por el Método del Trapecio

8.2.1. - Repetir el punto anterior utilizando un Osciloscopio Analógico y uno Digital.

8.2.2. - Comparar ambos métodos.

8.2.3. - Explicar la formación de Elipses en los lados inclinados del Trapecio. Serán más o menos evidentes al aumentar F_m ?

8.2.4. - Comparar los m medidos por los dos métodos con el m indicado por el Generador de RF Modulado en Amplitud.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL TUCUMAN

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

ASIGNATURA: Medidas Electrónicas II

Trabajo Práctico N° 2

AÑO 2012

ALUMNO :

ALUMNO :

FECHA DE INICIO: 07/05/12

FECHA DE PRESENTACIÓN: 22/05/12

CONFORMIDAD DEL DOCENTE: