

U.B.A. FACULTAD DE INGENIERÍA**Departamento de Electrónica****LABORATORIO 66-02****Informática****TRABAJO PRÁCTICO N°1 PARTE D****Curso 2020- 2do Cuatrimestre****Turno : Noche**

<u>GRUPO N°1</u>	
<u>Alumno</u>	<u>Padrón</u>
BRASBURG, Agustin	104733
DE FEO, Laura	102831
GRZEGORCZYK, Ivan	104084
MOVIA, Guido	102896
<u>ALUMNO RESPONSABLE : DE FEO, Laura</u>	
Fecha de realización:	09-12-20
Fecha de aprobación:	
Calificación:	
Firma de aprobación:	

Observaciones:

Objetivos

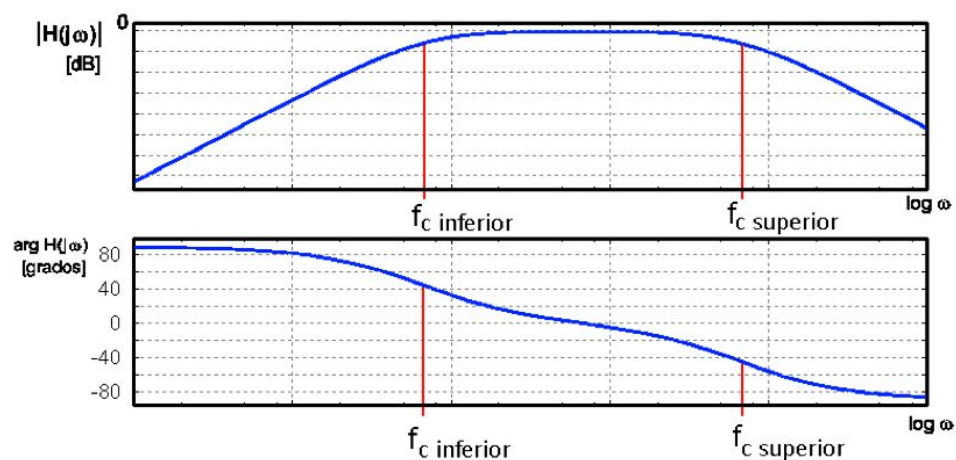
En esta experiencia tenemos por objetivo familiarizarnos con el uso de los diferentes Multímetros funcionando como Voltímetros. A su vez, implementaremos un banco de medición para obtener el rango de frecuencias de utilización, es decir, las que los instrumentos cumplen con las indicaciones del fabricante y que nos permiten utilizarlos correctamente.

Introducción

Ante una señal en alterna el circuito altera, en general, su amplitud y su fase. Para el mismo circuito, estas alteraciones varían para cada frecuencia de la señal. Cada tipo de instrumento, a su vez, tiene limitaciones en cuanto a la frecuencia máxima de una onda senoidal hasta la cual puede medir. Esta limitación es establecida por el fabricante. Para analizarlas se utilizan gráficos de respuesta en frecuencia o diagrama de borde. Para esto, utilizamos la relación entre la salida respecto de la entrada de un sistema, dependiendo de la frecuencia utilizada, a la cual denominamos transferencia. Esta relación está dada por la ecuación

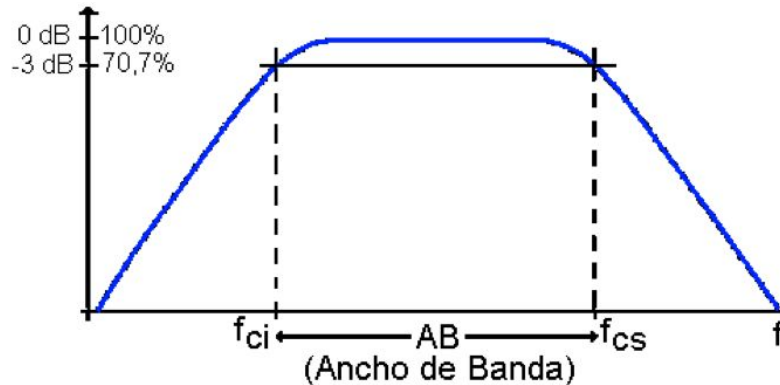
$$H(j\omega) = \frac{V_{salida}}{V_{entrada}}$$

Con instrumentos de mayor complejidad se pueden conseguir transferencias más complejas, como por ejemplo el filtro eléctrico o filtro pasa banda que tiene una banda con dos frecuencias de corte, una inferior y una superior, formando un rango intermedio de frecuencias que no son atenuadas. Denominamos a esto ancho de banda. Es decir que, es la longitud, medida en Hz, de la extensión de frecuencias en la que se concentra la mayor potencia de la señal. Las frecuencias, a su vez, que se encuentran entre esa longitud se denominan frecuencias efectivas. El ancho de banda se obtiene como la diferencia entre las frecuencias de corte en las que su atenuación al pasar por el instrumento se mantiene igual o inferior a 3 dB. Esto lo podemos observar en la figura a continuación,

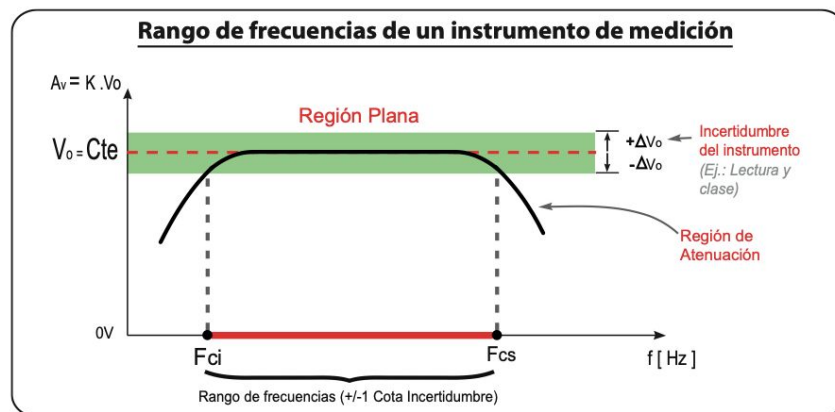


Definimos entonces tres tipos de ancho de banda:

- **Ancho de banda en instrumentos para señales senoidales.** Cuando se desea medir una señal senoidal se debe tener en cuenta si la frecuencia de la señal a medir está dentro del ancho de banda del instrumento especificado por el fabricante. Esto hay que hacerlo, ya que no se podrá utilizar el instrumento. En general, tendrá una respuesta en frecuencia como la siguiente:



- **Ancho de banda en instrumentos para señales no senoidales.** No solo se debe tener en cuenta que la frecuencia de la señal esté dentro del ancho de banda del instrumento, sino que también se debe prestar atención a que esa frecuencia esté bien alejada de las frecuencias de corte para que la señal no se termine deformando.
- **Ancho de banda en multímetros.** Se mide una tensión senoidal de amplitud constante en la zona de respuesta plana, lo que se toma como valor de referencia V_0 , y luego va variando la frecuencia. Tomaremos como frecuencia de corte cuando el valor medido difiere de V_0 la incertidumbre de la medición. Esto lo podemos notar en la figura, a continuación,








En dónde se define:

F_{ci} : Frecuencia de corte inferior
 F_{cs} : Frecuencia de corte superior

A su vez, definiremos cota de incertidumbre a la incerteza máxima del instrumento especificada por el fabricante. Utilizaremos los multímetros en función de voltímetros de AC.

Materiales utilizados

	<u>Características</u>
<p><u>Contador Guc-2020</u></p> 	
<p><u>Generador de funciones Topward 8140</u></p> 	<p>Genera patrones de señales periodicas o no, tanto analogicas como digitales.</p>
<p><u>Multímetro analogico Protomax YX360TRE</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Escala: 10 V AC
<p><u>Multímetro digital Protomax MS8221A</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Escala: 20 V AC
<p><u>Multímetro digital True RMS Sonel CMM40</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Escala: 4 V AC

Desarrollo

Para comenzar con la experiencia armamos el banco de medición, que se muestra en la figura 1, conectando en paralelo con el osciloscopio la entrada del contador universal (usado en modo frecuencímetro) a través de un cable BNC-Cocodrilo auxiliar. La figura 1 es solo de forma ilustrativa, no es el banco de medición de la experiencia propiamente dicho ya que no poseemos la foto completa.

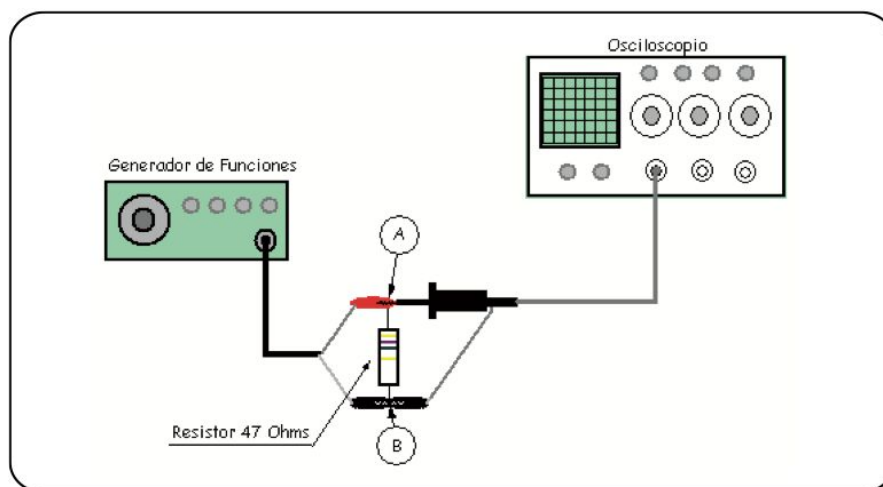


Figura 1. Banco de medición ilustrativo, pero no completo.

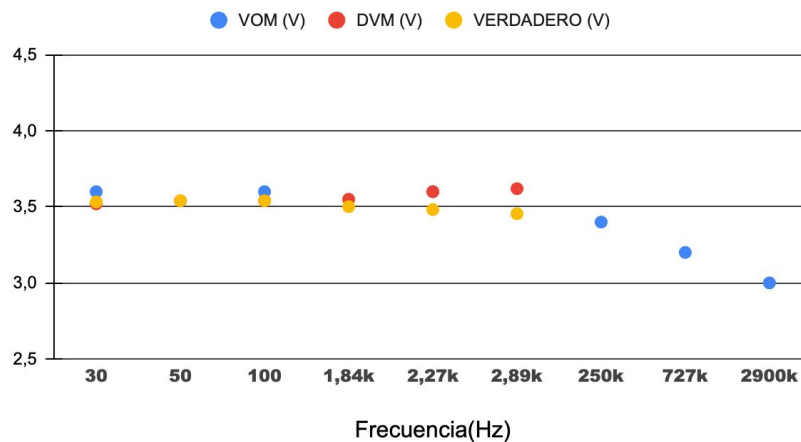
Luego, elegimos una tensión pico a pico de aproximadamente 10 V, utilizando el osciloscopio, y variamos la frecuencia para una onda senoidal. Utilizamos diferentes multímetros, provistos en *Materiales utilizados*, y los conectamos de a uno por vez para poder obtener diferentes valores al variar la frecuencia del generador. La variamos dependiendo de los puntos de interés que el instrumento nos brinda; esto es el rango máximo y mínimo de frecuencias en donde el instrumento deja de cumplir con las especificaciones de incertidumbre, entre otras cosas.

A partir de esto y de los datos dados en los multímetros sobre su error, obtenemos los datos que se muestran en la tabla a continuación:

Frecuencia(Hz)	VOM (V)		DVM (V)		True (V)	
Hz	V	Incerteza	V	Incerteza	V	Incerteza
30	3,6	0,4	3,52	27,6 m	3,5325	38,3m
50	-	-	3,54	27,7m	3,5401	38,4m
100	3,6	0,4	3,54	27,7m	3,5402	38,1 m
1,84k	-	-	3,55	27,75m	3,5013	38m
2,27k	3,6	0,4	3,60	28 m	3,4821	37,8m
2,89k	-	-	3,62	28,1 m	3,4547	37,6 m
250k	3,4	0,45	-	-	-	-
727k	3,2	0,45	-	-	-	-
2900k	3,0	0,4	-	-	-	-

Según los datos obtenidos provistos por la tabla, podemos generar el siguiente gráfico,

VOM (V), DVM (V) y VERDADERO (V)



donde relacionamos los tres multímetros según las diferentes frecuencias.

Conclusión

Podemos concluir al ver el gráfico que hasta 1,84 kHz los tres multímetros miden aproximadamente lo mismo. También, vemos que con el VOM el rango se produce hasta los 2,89 kHz, ya que al aumentar la frecuencia se atenúa lo medido.

Anexo

VOM:

$$1div = \frac{\text{fondo de escala}}{\text{cantidad de divisiones}} = \frac{10V}{50} = 0,2V$$

$$V_{\text{observado}} = \text{cantidad de divisiones observadas} \times 1div$$

$$\Delta V = \Delta V_{\text{clase}} + \Delta V_{\text{apreciación}}$$

$$\Delta V_{\text{clase}} = \frac{\text{alcance} \times \text{clase}}{100} = \frac{10V \times 4}{100} \Rightarrow \Delta V_{\text{clase}} = 0,4V$$

$$\Delta V_{\text{apreciación}} = \frac{1}{4} 1div = \frac{1}{4} 0,2V \Rightarrow \Delta V_{\text{apreciación}} = 0,05V$$

$$1) V_{\text{observado}} = 18 \times 0,2V \Rightarrow V_{\text{observado}} = 3,6V$$

$$\Delta V = 0,4V \text{ (Coincide con la división)}$$

$$2) V_{\text{observado}} = 18 \times 0,2V \Rightarrow V_{\text{observado}} = 3,6V$$

$$\Delta V = 0,4V \text{ (Coincide con la división)}$$

$$3) V_{\text{observado}} = 18 \times 0,2V \Rightarrow V_{\text{observado}} = 3,6V$$

$$\Delta V = 0,4V \text{ (Coincide con la división)}$$

$$4) V_{\text{observado}} = 17 \times 0,2V \Rightarrow V_{\text{observado}} = 3,4V$$

$$\Delta V = 0,4V + 0,05V \Rightarrow \Delta V = 0,45V$$

$$5) V_{\text{observado}} = 16 \times 0,2V \Rightarrow V_{\text{observado}} = 3,2V$$

$$\Delta V = 0,4V + 0,05V \Rightarrow \Delta V = 0,45V$$

$$6) V_{\text{observado}} = 15 \times 0,2V \Rightarrow V_{\text{observado}} = 3,0V$$

$$\Delta V = 0,4V \text{ (Coincide con la división)}$$

DVM:

$$\Delta V = \Delta V_{\pm 0.5\%} + \Delta V_{\pm 1 \text{ dig}}$$

$$\Delta V_{\pm 0.5\%} = \frac{0.5 \times V_{med}}{100}$$

$$\Delta V_{\pm 1 \text{ dig}} = 1 \times 0,01V \Rightarrow \Delta V_{\pm 1 \text{ dig}} = 0,01 V$$

$$1) V_{observado} = 3,52 V$$

$$\Delta V = \frac{0,5 \times 3,52}{100} + 0,01V \Rightarrow \Delta V = 0,0276 V$$

$$2) V_{observado} = 3,54 V$$

$$\Delta V = \frac{0,5 \times 3,54}{100} + 0,01 V \Rightarrow \Delta V = 0,0277 V$$

$$3) V_{observado} = 3,54 V$$

$$\Delta V = \frac{0,5 \times 3,54}{100} + 0,01 V \Rightarrow \Delta V = 0,0277 V$$

$$4) V_{observado} = 3,55 V$$

$$\Delta V = \frac{0,5 \times 3,55}{100} + 0,01 V \Rightarrow \Delta V = 0,02775 V$$

$$5) V_{observado} = 3,60 V$$

$$\Delta V = \frac{0,5 \times 3,60}{100} + 0,01 V \Rightarrow \Delta V = 0,028 V$$

$$6) V_{observado} = 3,62 V$$

$$\Delta V = \frac{0,5 \times 3,62}{100} + 0,01 V \Rightarrow \Delta V = 0,0281 V$$

DVM True RMS:

$$\Delta V = \Delta V_{\pm 1\%} + \Delta V_{\pm 30 \text{ dig}}$$

$$\Delta V_{\pm 0.5\%} = \frac{1 \times V_{med}}{100}$$

$$\Delta V_{\pm 30 \text{ dig}} = 30 \times 0,0001 V \Rightarrow \Delta V_{\pm 30 \text{ dig}} = 0,003 V$$

$$1) V_{observado} = 3,5325 V$$

$$\Delta V = \frac{1 \times 3,5325}{100} + 0,003 V \Rightarrow \Delta V = 0,0383 V$$

$$2) V_{observado} = 3,5401 V$$

$$\Delta V = \frac{1 \times 3,5401}{100} + 0,003 V \Rightarrow \Delta V = 0,0384 V$$

$$3) V_{observado} = 3,5402 V$$

$$\Delta V = \frac{1 \times 3,5402}{100} + 0,003 V \Rightarrow \Delta V = 0,0381 V$$

$$4) V_{observado} = 3,5013 V$$

$$\Delta V = \frac{1 \times 3,5013}{100} + 0,003 V \Rightarrow \Delta V = 0,0380 V$$

$$5) V_{observado} = 3,4821 V$$

$$\Delta V = \frac{1 \times 3,4821}{100} + 0,003 V \Rightarrow \Delta V = 0,0378 V$$

$$6) V_{observado} = 3,4547 V$$

$$\Delta V = \frac{1 \times 3,4547}{100} + 0,003 V \Rightarrow \Delta V = 0,0376 V$$