

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES

22.42 LABORATORIO DE ELECTRÓNICA

Trabajo práctico 4

Grupo 7

STEWART HARRIS, María Luz	57676
PARRA, Rocío	57669
PIERDOMINICI, Matías Nicolás	57498
GONZÁLEZ ORLANDO, Tomás Agustín	57090

Profesores

COSSUTTA, Pablo Martín
WEILL, María Alejandra
SALVATI, Matás Damián

Presentado: 26/10/2018

Índice

1	Comparación de los metodos de medición de equilibrio de puentes	2
2	Puente de Wien	3
2.1	Diseño del puente	3
2.1.1	Elección de componentes	3
2.1.2	Analizis de sensibilidad	3
2.1.3	Mediciones	3
2.1.4	Convergencia del puente	4
3	Puente de Wien	5

1 Comparación de los metodos de medición de equilibrio de puentes

Osciloscopio

El osciloscopio es un instrumento que no permite visualizar una tensión en el tiempo, por ende nos permite visualizar el punto de equilibrio del puente. Se varían las variables de ajuste de tal manera de que la amplitud de la señal de salida del puente sea lo menor posible. Pero el equipo es sensible al ruido, provocando que sea difícil encontrar el mínimo. Sin embargo, se podría medir en vez de la tensión, el cambio abrupto de fase provocado en el equilibrio, otorgando una mayor precisión.

Multímetro de precisión

En contraposición del osciloscopio, no permite visualizar la señal en el tiempo, sin embargo se puede medir el valor RMS de la señal de salida y variando las variables de ajuste permite encontrar el mínimo de la señal. Como el quipo realiza el valor medio de la señal, es menos susceptible al ruido. Además no se depende del observador para hallar gráficamente el mínimo de la señal, debido a que el multímetro devuelve números. Sin embargo no permite detectar el cambio de fase que ocurre en el equilibrio.

Amplificador de Instrumentación

Por si solo no permite medir el equilibrio, sino que se lo tiene que utilizar con alguno de los equipos ya mencionados. Este dispositivo permite eliminar las señales de modo común que provienen del circuito, por ejemplo el ruido. Por ende permite mejorar la medición. Combinándose con el osciloscopio otorgaría una mejor medición de la tensión de salida y además se podría observar las fase.

2 Puente de Wien

2.1 Diseño del puente

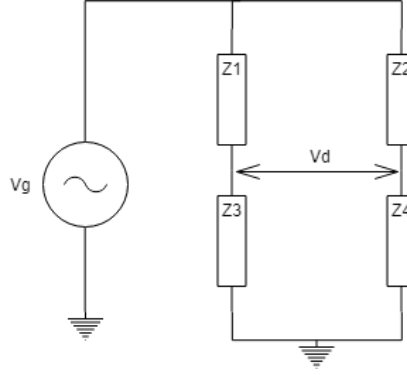


Figura 1: Puente con Impedancias genericas

La tensión de salida del puente de la figura 1, es $V_d = V_g \frac{Z_3 Z_2 - Z_1 Z_4}{(Z_1 + Z_3)(Z_2 + Z_4)}$. En el equilibrio ($V_d = 0$), se cumple que $Z_1 Z_4 = Z_2 Z_3$. En el caso del puente de Wien $Z_1 = R_1 + \frac{1}{sC_1}$, $Z_2 = R_2$, $Z_3 = R_3 + \frac{1}{sC_3}$ y $Z_4 = R_4$. En el equilibrio se cumple que $\frac{C_3}{C_1} \frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}$ y $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_3 C_1 C_3}}$. Si $R = R_1 = R_3$, $C = C_1 = C_3$ y $R_2 = 2R_4$ entonces $f = \frac{1}{2\pi RC}$.

2.1.1 Elección de componentes

Asumiendo que $R = R_1 = R_3$, $C = C_1 = C_3$ y $R_2 = 2R_4$, se obtuvo que $f = \frac{1}{2\pi RC}$. El intervalo de frecuencias que se desea medir es $f \in [10KHz, 100KHz]$, fijando $C = 820pF$, $R_2 = 20K\Omega$ y $R_4 = 10K\Omega$ entonces $R \in \left[\frac{1}{2\pi f_{max} C}, \frac{1}{2\pi f_{min} C} \right] = [1941\Omega, 19409\Omega]$. Para conseguir dichos valores de R se utilizó un preset de $25K\Omega$.

2.1.2 Analisis de sensibilidad

2.1.3 Mediciones

Se midieron las siguientes frecuencias:

Frecuencia generador [KHz]	$R_1 [K\Omega]$	$R_3 [K\Omega]$	Frecuencia calculada [KHz]	Error [%]
9.7	19.4	19.4	10	3.1
28.4	6.5	6.5	29.8	5.1
37.7	4.85	4.85	40	6.1
54.6	3.34	3.34	58.1	6.4
75.5	2.76	2.76	70	6.8
106.5	1.94	1.94	99	8.7

Table 1: Mediciones de frecuencias.

2.1.4 Convergencia del puente

Para analizar la convergencia del puente, se realizó un grafico de $V_d(R, f)$ en matlab variando R y f en los intervalos correspondientes.

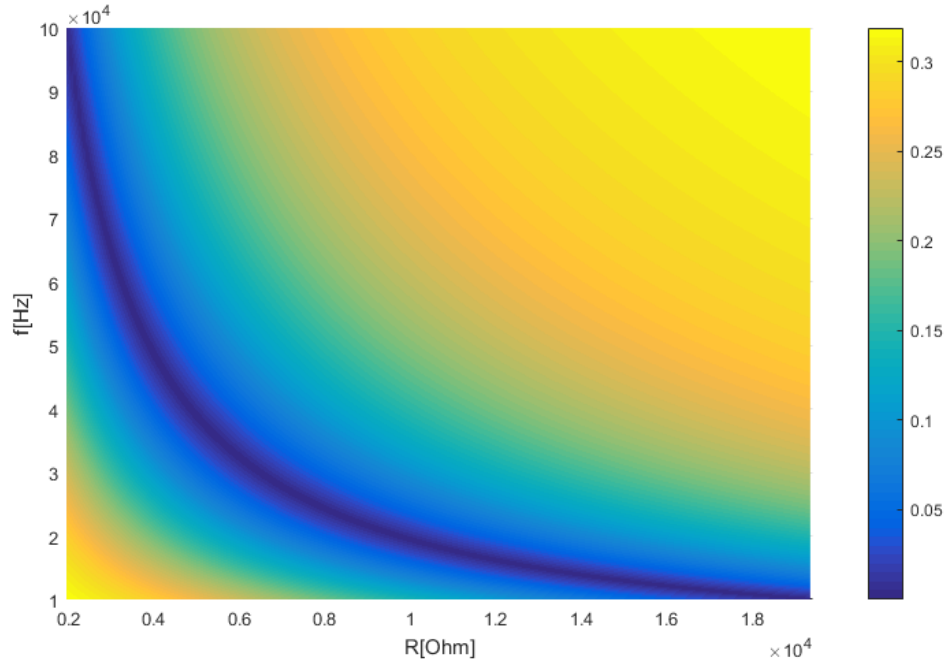


Figura 2: Grafico $V_d(R, f)$

Como se observa en la figura 2, hay una unica franja violeta (minimo), esto quiere decir, que existe un unico valor de R para cada frecuencia f que genera un minimo de V_d .

3 Puente de Wien