



## Guia de Ejercicios E3

### 1. Rectificadores y Series de Fourier

#### P1)

a) Considere el rectificador de media onda presentado en la figura 1. Para cada una de las señales  $x(t)$  presentadas a continuación, encuentre una expresión analítica (para al menos un periodo), de la salida  $y(t)$ . Posteriormente, calcule para cada par  $x(t)$  y  $y(t)$ , sus expresiones en series de Fourier. Finalmente realice un gráfico comparativo de componentes de frecuencias entre las distintas entradas y salidas.

- $x(t) = A\cos(2\pi ft)$
- $x(t) = \begin{cases} 1 & 0 < t < T/2 \\ -1 & -T/2 < t < 0 \end{cases}$
- $x(t) = \begin{cases} 1 - 4t/T & 0 < t < T/2 \\ 1 + 4t/T & -T/2 < t < 0 \end{cases}$

\*Indicación: Puede ayudarle identificar la paridad de las funciones  $x(t)$ . Suponga una extensión periódica de las funciones.

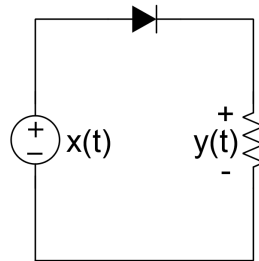


Figura 1: Circuito rectificador de media onda.

b) Considere ahora un rectificador de onda completa como el presentado en la figura 2. Siga el mismo procedimiento presentado en la parte anterior. Compare las frecuencias naturales de las señales de entrada y salida. ¿A qué se debe este fenómeno?

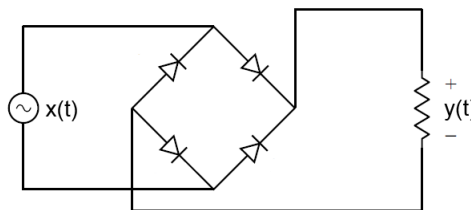


Figura 2: Circuito rectificador de onda completa.

## 2. Tarjeta de Adquisición

P2)

Considere la señal en el tiempo presentada en la figura 3.

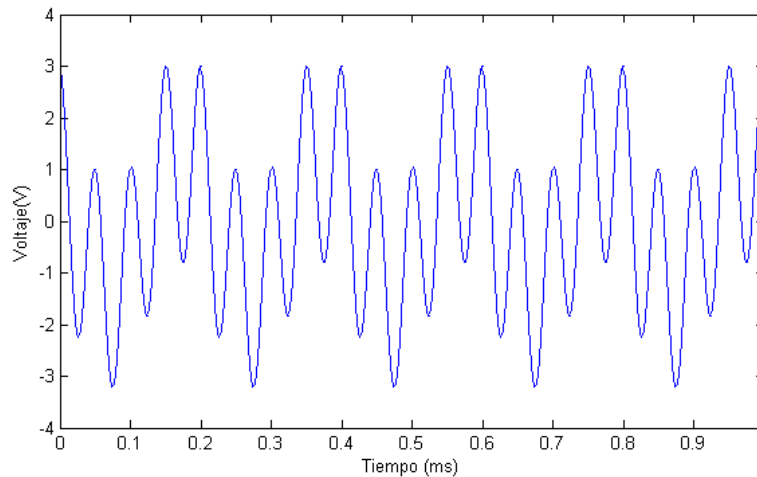


Figura 3: Señal en el tiempo.

a) Estime las frecuencias de los primeros 5 armónicos.

b) Si la señal se muestrea mediante una tarjeta de adquisición de una frecuencia de muestreo igual a 21Khz, determine cuales de las frecuencias anteriormente calculadas alcanza a registrar la tarjeta. ¿Qué frecuencia de muestreo elegiría ud, si quisiera poder observar los primeros 5 armónicos?

c) Si se muestrea toda la señal de la figura 3 a una frecuencia de muestreo  $f_s$ , determine la cantidad de muestras tomadas, y la frecuencia mínima que podría observarse en el espectro.

## 3. Regresión lineal

P3)

a) Explique en que consiste la técnica de las regresiones lineales, el fundamento matemático asociado, y las principales ventajas que presenta. ¿Qué representan las funciones  $\chi^2$  y  $R^2$ ?

b) Linealice cada uno de los siguientes modelos, es decir, encuentre un nuevo par de variables  $X$  e  $Y$ , tales que cumplan una relación del estilo  $Y = aX + b$ . (nota: no siempre existirán dos coeficientes, o puede que solo pueda calcularse uno conociendo el otro)

- $y(t) = A \exp(-t/\tau)$
- $y(t) = A(1 - \exp(-t/\tau))$
- $y(t) = A(t - t_0)^\alpha + y_0$

**P4)**

Se sabe que los datos tomados de cierto experimento cumplen el siguiente comportamiento:

$$y(t) = A(t - 1)^\alpha$$

El objetivo de este problema es encontrar una aproximación de los parámetros que describen el sistema. Los datos tomados se presentan tanto en el cuadro 1 como en la figura 4:

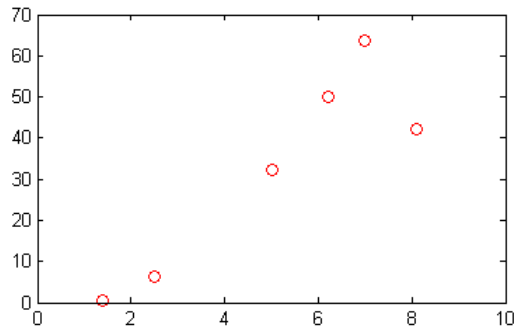


Figura 4: Representación gráfica de los datos.

t (s)	y (m)
1.4	0.6739
2.5	6.2085
5	32.2560
6.2	50.1228
7	63.7447
8.1	42.2897

Cuadro 1: Datos del experimento.

- a) Linealice el sistema, utilizando los cambios de variables correspondientes.
- b) Si para realizar la regresión lineal, se deben elegir únicamente 5 puntos, ¿qué datos elegiría? Explique su razonamiento.
- c) Realice la regresión lineal, utilizando los puntos anteriormente seleccionados. Calcule el valor estimado de los parámetros  $A$  y  $\alpha$ .
- d) Realice la regresión lineal, esta vez utilizando todos los puntos de la tabla. Compare y discuta este resultado con el obtenido en la parte anterior.