

SEÑALES ELÉCTRICAS

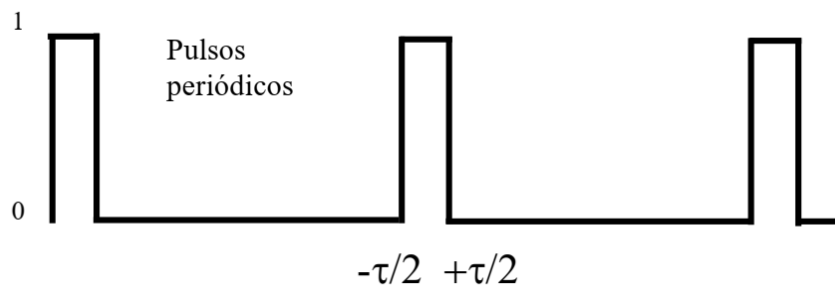
Trabajo Práctico nº 3

Tema 2

10 de Abril de 2023

Objetivo: Encontrar analítica y numéricamente las componentes de una serie de Fourier. Familiarizarse con los distintos espectros de pulsos rectangulares y la función seno cardinal.

- (a) Encontrar las series de Fourier, trigonométrica y exponencial de la señal periódica constituida por un pulso rectangular, centrado en $t=0$, ancho τ (tau), de amplitud 1 y período T .
- (b) Grafique los espectros de amplitud y fase y de parte real-parte imaginaria.



2. A partir de una versión discreta de la señal del ejercicio 1, calcule numéricamente una estimación de los primeros 10 coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier. Compare con los valores teóricos mostrando en una gráfica el espectro teórico y el calculado numéricamente.
3. Compruebe el teorema de Parseval para las 2 series de Fourier.
4. Se quiere comprobar numéricamente el comportamiento que muestra error cuadrático medio entre la señal original y su aproximación mediante los coeficientes de una serie trigonométrica de Fourier truncada.
Para esto, asígnele valores arbitrarios de amplitud entre -0,3 y -0.1 (con pasos de 0,005) al coeficiente de la frecuencia $3/T$. Grafique el error cuadrático medio vs la amplitud de esta componente. ¿Observa algún máximo o mínimo relativo en la gráfica? ¿Qué particularidad tiene el extremo relativo?
- 5.(a) Usando como guía la función seno cardinal correspondiente, graficar los espectros de amplitud y fase de una señal rectangular periódica "A" (como la mostrada en la figura) con $\tau/T=0,25$.
(b) Se tiene otra señal, "B", con $\tau/T=0,75$ con valor medio igual 0,25 ($V_{pico}=0,5$; $V_{valle}=-0,5$). Si se quiere graficar el espectro de B... ¿Qué relación esperaría Ud. encontrar con el espectro de la señal "A"?
(c) Grafique el espectro de "B", usando como guía la función seno cardinal correspondiente, y compruebe la conjetura propuesta al responder el ítem anterior.
- 6.(a) Se tiene una señal como la de la figura con un ciclo activo del 10%. Calcule numéricamente cuantas armónicas bastan considerar, para contener el 95% de la potencia de la señal.
(b) Repita para una señal con 50% de ciclo activo.
(c) ¿Qué conclusión puede inferir con respecto a los anchos de banda necesarios para transportar el mencionado porcentaje de potencia?