Introducción al Procesamiento de Señales
Curso 2013

Clase 3

Javier G. García
Javier Smidt

29 de agosto de 2013

Energía

Potencia instantánea: $P_i[n] = |x[n]|^2$ para SVID y $P_i(t) = |x(t)|^2$ para SVIC. Asimile a una tensión de valor $x[n]$ (o $x(t)$) aplicada sobre un resistor de $R = 1\Omega$ Cuando existe la suma o la integral,

$$\text{SVID:} \quad \mathcal{E}_x \triangleq \sum_{-\infty}^{\infty} |x[n]|^2$$

$$\text{SVIC:} \quad \mathcal{E}_x \triangleq \int_{-\infty}^{\infty} |x(\tau)|^2 d\tau$$

Definición

- $x[n]$ es *SVID de energía* si $0 \leq \mathcal{E}_x < \infty$
- $x(t)$ es *SVIC de energía* si $0 \leq \mathcal{E}_x < \infty$

Ejemplos:

- $\sqcap(t)$, $e^{-t}u(t)$, $(1/2)^n u[n]$ son señales de energía
- $\cos(2\pi f_0 t)$, $e^t u(t)$, $(1/2)^n u[-n]$ *no* lo son

Potencia

Hay señales que no son de energía, pero tienen potencia finita.
P.ej.: las señales periódicas.
Potencia media de señales periódicas: Energía en un ciclo/Duración del ciclo (período).

$$\text{SVID:} \quad \mathcal{P}_x \triangleq \frac{1}{N}\sum_{n=0}^{N-1} |x[n]|^2$$

$$\text{SVIC:} \quad \mathcal{P}_x \triangleq \lim_{T\to\infty} \frac{1}{T}\int_0^T |x(\tau)|^2 d\tau$$

Potencia

En general,

$$\text{SVID:} \quad \mathcal{P}_x \triangleq \lim_{N\to\infty} \frac{1}{2N+1}\sum_{n=-N}^{N} |x[n]|^2$$

$$\text{SVIC:} \quad \mathcal{P}_x \triangleq \lim_{T\to\infty} \frac{1}{2T}\int_{-T}^{T} |x(\tau)|^2 d\tau$$

Definición

- $x[n]$ es *SVID de potencia* si $0 \leq \mathcal{P}_x < \infty$
- $x(t)$ es *SVIC de potencia* si $0 \leq \mathcal{P}_x < \infty$

Ejemplos:

- Calcular la potencia de $u[n]$
- Calcular la potencia de $A\text{sen}(2\pi f_0 t + \phi)$

Potencia

Las señales de energía, claramente son de potencia; pero **no** viceversa.

- Las señales periódicas pueden tener potencia media finita; pero no siempre.
- Muchas señales aleatorias veremos que son de potencia.

Promedio Temporal

Definición:

$$\text{SVID:} \quad \langle x \rangle_N[n] \triangleq \frac{1}{2N+1} \sum_{k=n-N}^{n+N} x[k]$$

$$\text{SVIC:} \quad \langle x \rangle_T(t) \triangleq \frac{1}{2T} \int_{t-T}^{t+T} x(\tau) d\tau$$

que depende del instante donde se mira el promedio n (t) y de la ventana en que se mide la señal $\pm N$ ($\pm T$).

Las siguientes definiciones son independientes del instante de toma del promedio y de su largo; pero no siempre existen

Definición:

$$\text{SVID:} \quad \langle x \rangle \triangleq \lim_{N\to\infty} \frac{1}{2N+1} \sum_{k=-N}^{N} x[k]$$

$$\text{SVIC:} \quad \langle x \rangle \triangleq \lim_{T\to\infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{T} x(\tau) d\tau$$

Próxima Clase

Sistemas (SVIC - SVID). Linealidad. Memoria. Causalidad.
Invarianza en el tiempo (desplazamiento). Estabilidad.