

Signal und System Theorie

Prof. Dr.-Ing. Frank Giesecke

28.10.2024

Wiederholung

1. Leistungssignale

Gleichanteil/ linearer Mittelwert/ Moment 1. Ordnung

$$\bar{x} = (\text{coming soon})$$

$$f(x) = \lim_{T \rightarrow \infty} \int_{-T}^T x^2 dt$$

2. Signalgleichleistung

(Leistung, die den Gleichanteil verursacht)

$$P_{x=} = \bar{x}^2 = m_1^2$$

3. mittlere Signalleistung/ quadratische Mittelwert/ Gesamt-Signalleistung
/ Moment 2. Ordnung

$$P = \bar{x}^2 = m_2 = (\text{coming soon})$$

4. Effektivwert (Wurzel aus der mittleren Signalleistung)

$$x_{eff} = \sqrt{P} = \sqrt{\bar{x}^2}$$

5. Signalwechselleistung/ Varianz/ Zentral-Moment 2. Ordnung

$$P_x = \sigma^2 = \mu_2 = P_x - P_{x=} = \bar{x}^2 - \bar{x}^2$$

6. Standardabweichung

$$\sigma = \sqrt{P_x} = \sqrt{\mu_2}$$

Alternative Berechnung der Signalwechselleistung/ Varianz/ Zentral-Moment 2. Ordnung

$$P_x = (\text{coming soon})$$

$$P_x = P_x - P_x$$

Direkte Berechnung der Varianz/ Signalwechselspannung aus einem Datensatz (digital)

Fallunterscheidung

linearer Mittelwert/ Gleichanteil ist bekannt oder kann exakt bestimmt werden.

\bar{x} ist bekannt

$$\sigma^2 = P_x = \mu_2 = (\text{coming soon})$$

linearer Mittelwert wird aus den N Werten bestimmt.

\bar{x} ist unbekannt

$$\bar{x}_N = (\text{coming soon})$$

$$\sigma^2 = P_x = (\text{coming soon})$$

$N = \text{Anzahl der Werte}$

Es folgt:

Angenäherter Einheitssprung, Einheitssprung-Funktion, Einheitsimpuls-Funktion,
Deltaimpuls/ Dirac-Impuls, Einheitsanstiegs-Funktion

Angenäherter Einheitssprung (δ delta)

(grafic is coming soon)	$\overrightarrow{\text{Differentiation}}$ $\left(\frac{d}{dt}\right)$	(grafic is coming soon)
$\overleftarrow{\text{Integration}}$		
\Leftrightarrow Intigrationsgrenzen		
$-\infty$ bis aktueller Zeitpunkt(t)		
$\sigma = (\text{coming}_{soon})$		

****.**.2024 Vorlesung noch nicht nachgetragen**

11.11.2024

Ergänzung: Kreuzrelation

$$E_{x_1x_2}(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) * x_2(t + \tau) * dt$$

mindestens eines der Verläufe muss ein Energiesignal sein.
Wenn beide Verläufe x_1 und x_2 Leistungssignale sind, dann:

$$Allg.Variante : P_{x_1x_2}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} x_1(t)x_2 * x_2(t + \tau) * dt$$

bei Vorliegen einer Periodizität von x_1 und x_2

$$P_{x_1x_2}(\tau) = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) * x_2(t + \tau) * dt$$

entweder T als gleiche Periode bei den Verläufen oder T als gemeinsames Vielfaches der beiden Periodendauer von x_1 und x_2

Das System

(system bild fehlt noch wurde aber schon erstellt)

Im Zeitbereich:

z.B. Spannung $u_e(t) \rightarrow u_a(t)$
oder digital/zeitdiskret

System im Laplace Bereich

$s = \sigma + j\omega$
(system im laplace-bereich bild fehlt wurde aber schon erstellt)

System in Frequenzbereich

System-Eigenschaften

4 Grundeigenschaften:

- Linearität
 - linear
 - licht linear
- Zeitinvarianz
 - Zeit-konstant
 - Zeit-veränderlich
- Kausalität
 - kausal
 - * statisch (speicherlos)

- * dynamisch (mit Speicherelementen)
 - a-kausal (nicht kausal)
- Stabilität
 - Stabil
 - Grenz-Stabil
 - In-Stabil

20.11.2024