

Parametry obwodów sygnału sinusoidalnego

Wprowadzenie

Sygnał sinusoidalny jest podstawowym sygnałem w analizie obwodów elektrycznych, szczególnie w teorii prądu zmiennego (AC). Jego parametry pozwalają opisać przebieg i charakterystykę sygnału.

Podstawowe parametry sygnału sinusoidalnego

1. **Amplituda (A)** Maksymalna wartość napięcia lub natężenia prądu w sygnale. - Jednostka: volt [V] lub amper [A]. - Przykład: jeśli $v(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$, to A to amplituda.

2. **Częstotliwość (f)** Liczba pełnych cykli sygnału w ciągu jednej sekundy. - Jednostka: herc [Hz]. - Związek z okresem: $f = \frac{1}{T}$, gdzie T to okres sygnału.

3. **Okres (T)** Czas trwania jednego pełnego cyklu sygnału. - Jednostka: sekunda [s].

4. **Przesunięcie fazowe (φ)** Kąt opisujący przesunięcie sygnału względem osi czasu lub innego sygnału. - Jednostka: radian [rad] lub stopień [°]. - Wzór sygnału: $v(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$, gdzie $\omega = 2\pi f$.

5. **Wartość skuteczna (RMS — root mean square)** Wartość napięcia lub prądu równoważna wartości stałej, która dostarcza taką samą moc w obciążeniu rezystancyjnym jak sygnał zmienny. - Dla sygnału sinusoidalnego:

$$V_{\text{RMS}} = \frac{A}{\sqrt{2}}$$

6. **Częstość kątowna (ω)** Wyrażona w radianach na sekundę, związana z częstotliwością:

$$\omega = 2\pi f$$

Zależności i wzory

- Przebieg napięcia sinusoidalnego można zapisać jako:

$$v(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$$

- Natężenie prądu również może mieć postać sinusoidalną:

$$i(t) = I \sin(\omega t + \varphi_i)$$

- Moc chwilowa sygnału sinusoidalnego:

$$p(t) = v(t) \cdot i(t)$$

Znaczenie parametrów w obwodach

- **Amplituda** wpływa na maksymalną wartość napięcia/prądu w obwodzie.
- **Częstotliwość** decyduje o zachowaniu elementów takich jak kondensatory i cewki (reaktancja).
- **Przesunięcie fazowe** jest kluczowe przy analizie mocy i efektów rezonansowych.
- **Wartość skuteczna** jest ważna w praktycznych pomiarach i obliczeniach mocy.

Podsumowanie

Parametr	Symbol	Jednostka	Opis
-----	-----	-----	-----
Amplituda	$\backslash(A \backslash)$	V, A	Maksymalna wartość sygnału
Częstotliwość	$\backslash(f \backslash)$	Hz	Liczba cykli na sekundę
Okres	$\backslash(T \backslash)$	s	Czas jednego cyklu
Przesunięcie fazowe	$\backslash(\varphi \backslash)$	rad, °	Kąt przesunięcia sygnału
Wartość skuteczna (RMS)	$\backslash(V_{\text{RMS}} \backslash)$	V, A	Wartość efektywna sygnału
Częstość kątowna	$\backslash(\omega \backslash)$	rad/s	Kątowa częstotliwość sygnału