

# 23. 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 ( $\varphi$ )** 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 ( $\omega$ )** 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     | Kątowna częstotliwość sygnału |