

**Wartość szczytowa** (ang. peak value), zwana też wartością maksymalną sygnału, jest określona jako:

$$X_{max} = \max|x(t)|$$

Wartość maksymalna sygnału sinusoidalnego nie posiadającego składowej stałej jest równa amplitudzie tego sygnału. Stosowane też bywa podobne pojęcie wartości międzyszczytowej (ang. peak-to-peak value):

$$X_{pp} = \max|x(t) > 0| + \max|x(t) < 0|$$

Dla sygnału sinusoidalnego wartość międzyszczytowa jest równa podwojonej amplitudzie.

**Wartość średnia** sygnału jest określona wzorem:

$$X_m = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt$$

Tak określona wartość średnia jest tożsama ze składową stałą  $X_0$  szeregu Fouriera tego sygnału (patrz wyżej). Sygnał, okresowy symetryczny względem osi  $x=0$  ma wartość średnią równą zero, toteż używa się także średniej z wartości bezwzględnej (w matematyce i teorii sygnałów: pierwszy moment absolutny, w elektrotechnice: wartość średnia sygnału wyprostowanego), która dla sygnałów nierównych tożsamościowo zero ma wartość dodatnią:

$$X_e = \frac{1}{T} \int_0^T |x(t)| dt$$

**Wartość skuteczna** (w j. ang. **rms** od **Root Mean Square** – średnia kwadratowa) – statystyczna miara sygnału okresowo zmiennego (najczęściej dotyczy wielkości elektrycznych prądu i napięcia).

Wartość skuteczna prądu przemiennego jest taką wartością prądu stałego, która w ciągu czasu równego okresowi prądu przemiennego spowoduje ten sam efekt cieplny, co dany sygnał prądu przemiennego (zmiennego).

Moc prądu stałego o wartości  $I$  wydzielana na oporniku o rezystancji  $R$ :

$$(1) P = I^2 R$$

Tym samym energia wydzielona w ciągu okresu przez prąd stały:

$$(2) E = PT = I^2 RT$$

przy czym  $T$  jest długością okresu.

Moc chwilowa prądu przemiennego wynosi:

$$(3) \quad p = ui = i^2 R = I^2(t) R$$

Energia w ciągu okresu  $T$ :

$$(4) \quad E = \int_{t_0}^{t_0+T} i^2(t) R dt$$

Szukamy takiej wartości prądu stałego, która wydzieliłaby tę samą energię, co prąd przemienny. Tym samym prawe strony równań (2) i (4) powinny być równe:

$$(5) \quad I^2 R T = \int_{t_0}^{t_0+T} i^2(t) R dt$$

Przekształcając to równanie dochodzi się do poszukiwanej wartości prądu stałego:

$$(6) \quad I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} i^2(t) dt}$$

Analogicznie dochodzi się do wartości skutecznej napięcia.

Wartość skuteczna  $U_S$  sygnału  $u(t)$  jest to średnia wartość kwadratowa tego sygnału.

Długość przedziału całkowania  $T$  powinna być równa okresowi sygnału lub być jego całkowitą wielokrotnością.

Dla sygnału sinusoidalnego o wartości maksymalnej  $I_{max}$  zachodzi zależność:

$$(7) \quad I = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

Dla innych sygnałów (np. odkształconych) ta zależność nie musi być spełniona.

Mierniki elektryczne podają zwykle wartość skuteczną sygnału (nie maksymalną!). W prostszych rozwiązaniach jest ona wyliczana z zależności (7) a poprawny wynik otrzymywany jest jedynie dla przebiegów sinusoidalnych. Mierniki lepszej klasy pozwalają na pomiar wartości skutecznej przebiegów odkształconych. Obliczają ją z zależności (6). Mierniki takie są opisane jako "true RMS", co oznacza że mierzą rzeczywistą ("prawdziwą") wartość skuteczną i są dużo droższe. Relacja wartości skutecznej sygnału do jego średniej arytmetycznej  $\bar{u}$  i odchylenia standardowego  $\sigma_u$  jest następująca:

$$u_S^2 = \bar{u}^2 + \sigma_u^2$$