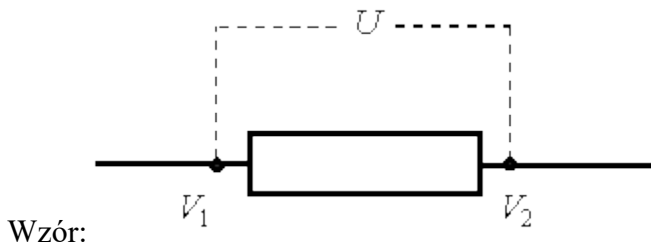


Podstawowe pojęcia z zakresu elektroniki i elektrotechniki

*NAPIĘCIE ELEKTRYCZNE:

Definicja- **różnicą potencjałów** między dwoma punktami obwodu (układu)



Jednostka - napięcie (podobnie jak sam potencjał) w układzie SI mierzymy w **woltach (V)**

*NAPRĘŻENIE PRĄDU:

Definicja- miara **gęstości** powierzchniowej sił wewnętrznych występujących w ośrodku ciągłym. Jest **podstawową wielkością mechaniki ośrodków ciągłych**

Wzór

Jednostka- paskal

RODZAJE PRĄDU, NAPIĘCIA

Prąd - uporządkowany ruch ładunków elektrycznych

Napięcie elektryczne – (przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego to woltomierze), różnica potencjałów elektrycznych między dwoma punktami obwodu elektrycznego lub pola elektrycznego. Symbolem napięcia jest U. Napięcie elektryczne jest to stosunek pracy wykonanej podczas przenoszenia ładunku elektrycznego między punktami, dla których określa się napięcie, do wartości tego ładunku.

Wzór:

$$U_{AB} = \varphi_B - \varphi_A = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$$

Rodzaje prądu

Prąd stały: jest to prąd, którego wartość natężenia jest stała w funkcji czasu. W obwodzie elektrony poruszają się w sposób ciągły, w jednym kierunku.

Prąd zmienny :jest to prąd, którego wartość natężenia jest zmienna w funkcji czasu. Elektrony poruszają się na przemian w jednym i drugim kierunku w przewodzie i we wszystkich elementach składowych obwodu.

Prąd okresowo zmienny: jest to prąd zmienny, którego zmiany powtarzają się w czasie.

Prąd przemienny: jest to prąd zmienny, którego kierunek przepływu zmienia się w czasie.

Prąd okresowo przemienny: jest to prąd przemienny, którego zmiany powtarzają się w czasie.

Prąd sinusoidalny: jest to prąd przemienny, którego wartość i kierunek natężenia, zmieniają się jak funkcja sinus (cosinus)

Przebiegi-

Główne parametry-

OPIS PODSTAWOWYCH PARAMETRÓW PRZEBIEGÓW SYNUSOIDALNIE ZMIENNYCH

Sygnał sinusoidalnie zmienny jest jednym z najczęściej spotykanych w praktyce sygnałów elektrycznych. Wiąże się to z łatwością wytwarzania napięć i prądów sinusoidalnych za pomocą takich urządzeń jak prądnice lub generatory. O praktycznym znaczeniu sygnałów sinusoidalnych decyduje choćby fakt, że sieć energetyczna powszechnego użytku dostarcza napięcia sinusoidalnego. Sygnały sinusoidalne znajdują szerokie zastosowanie w radiotechnice i telekomunikacji jako fale nośne i sygnały synchronizujące. Są one wykorzystywane w miernictwie, stanowiąc podstawowy rodzaj sygnału pomiarowego. Można powiedzieć, że w całej elektronice opartej na technice analogowej sygnały sinusoidalne i pochodne od sygnału sinusoidalnego odgrywają dominującą rolę. W praktyce inżynierskiej spotykamy się bardzo często z koniecznością analizy obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego

są tylko trzy parametry jednoznacznie określające przebieg sinusoidalny. Są nimi: amplituda, częstotliwość oraz przesunięcie fazowe. Można to zapisać jako:

$$U(t) = A \sin(\omega t + \phi)$$

gdzie:

A - to amplituda,

ω - to częstotliwość kołowa równa $2\pi f$ (f - to częstotliwość w hercach),

ϕ - to przesunięcie fazowe w radianach,

Wartość skuteczna

Wartością skuteczną prądu sinusoidalnego nazywamy taką wartość prądu stałego, który przepływając przez zmienną rezystancję R , w czasie odpowiadającym okresowi T , spowoduje wydzielanie na tej rezystancji takiej samej ilości energii cieplnej, co prąd sinusoidalny w tym samym czasie.

Niezależnie od tego, czy wartość chwilowa prądu i jest dodatnia czy też ujemna, energia jako proporcjonalna do kwadratu wartości chwilowej prądu, jest zawsze dodatnia, ale w kolejnych takich samych przedziałach czasu Δt wartość energii zmienia się. Energia całkowita wydzielona na rezystancji R w czasie jednego okresu T jest sumą energii obliczonych dla wszystkich przedziałów czasu Δt , na które został podzielony okres T .

Wartość skuteczna prądu sinusoidalnego jest równa amplitudzie prądu podzielonej przez $\sqrt{2}$.

MOC PRĄDU ELEKTRYCZNEGO:

Moc elektryczna - to praca jaką wykonuje energia elektryczna w jednostce czasu. jednostka mocy w układzie SI jest wat.

$$I = \frac{Q}{t} [A]$$

Q - ładunek, t - czas

Jednostki- W (wat)

RODZAJE PODSTAWOWYCH PODZESPOŁÓW ELEKTRYCZNYCH BIERNYCH:

Układy elektroniczne budowane są z wielu bardzo różnych elementów elektronicznych. Jednak trzy typy uważane są za fundamentalne - stąd zwane są również elementami elektrycznymi:

1. **rezystory**, zwane pospolicie opornikami
2. **kondensatory**,
3. **induktory**, popularnie zwane cewkami

1. Rezystor

Rezystor (opornik) to dwukońcówkowy element elektroniczny bierny, którego podstawowym parametrem jest rezystancja wyrażona w omach, a pozostałe parametry (pojemność i indukcyjność) są nieistotne. Zadaniem rezystora w obwodzie elektrycznym jest ustalenie określonej wartości prądu $I = U/R$ lub spadku napięcia $U = RI$. Moc wydzielana na rezystorze $P = UI$ jest przy tym zamieniana w ciepło. Rezystory pracują w obwodach prądu stałego, zmiennego oraz impulsowego. Teoretycznie, w każdym z tych przypadków zachowanie rezystora powinno być identyczne, a więc spadek napięcia na nim powinien być w fazie z przepływającym prądem I . Tak by było, gdyby rezystor był elementem idealnym charakteryzującym się tylko rezystancją R . W rzeczywistości każdy rezystor ma pewne właściwości reaktancyjne określone przez tzw. parametry szcztkowe, związane z istnieniem np. indukcyjności doprowadzeń, pojemności międzykońcówkowych itp. W przypadku prądu zmiennego wywołują one przesunięcie fazowe między przepływającym prądem a spadkiem napięcia na rezystorze, przy czym to przesunięcie zwiększa się ze wzrostem częstotliwości.

Schemat zastępczy rezystora: a) idealnego; b) rzeczywistego, gdzie: R - Rezystancja właściwa, C - Pojemność elektryczna, rzędu ~ 0.5 pF, L - Indukcyjność pasożytnicza (indukcyjność doprowadzeń), rzędu 5-7 nH

Parametry rezystorów:

- **Pojemność nominalna** pojemność podawana przez producenta kondensatora; pojemność rzeczywista różni się od pojemności nominalnej, jednak zawsze mieści się w podanej klasie tolerancji
- **Tolerancja pojemności** podawana w procentach możliwa odchyłka rzeczywistej wartości opornika od jego wartości nominalnej

- **Temperaturowy współczynnik pojemności (TWP)** współczynnik określający zmiany rezystancji pod wpływem zmian temperatury opornika, wartość współczynnika podaje się w %/K, ppm/K lub 10⁻⁶/K

- **Maksymalne napięcie pracy (napięcie nominalne)** Suma napięć stałych i zmiennych na zaciskach kondensatora w żadnym momencie nie powinna przekroczyć jego napięcia nominalnego. Wartość tego napięcia zależy od wielu czynników m. in. od wytrzymałości elektrycznej dielektryka, jego grubości, odległości między elektrodami i wyprowadzeniami, rodzaju obudowy.

- **Odporność na napięcia impulsowe** Określa z jaką częstotliwością kondensator może być ładowany i rozładowywany

- **Prąd upływu** Powoduje samorozładowanie kondensatora. Parametr ten charakteryzuje rezystancję izolacji. Jej wartość wynosi dziesiątki i setki megaomów.

- **Częstotliwość rezonansu własnego** Rezonans występuje gdy X_c i X_L kompensują się wzajemnie. Wówczas impedancja jest równa zastępczej rezystancji szeregowej (ESR)

- **Współczynnik strat ($\tan\delta$)** $\tan\delta = ESR/X_c$ ESR (Equivalent Series Resistance) jest zastępczą rezystancją szeregową (na poniższym rysunku R_s). Zależy od częstotliwości i temperatury, niekiedy nawet od przyłożonego napięcia. Im większa wartość $\tan\delta$ tym gorszy kondensator. Od ESR zależy m.in. czy można przepuścić przez niewielki kondensator prąd zmienny o dużym natężeniu.

Rodzaje rezystorów:

- Rezystory węgłowe, warstwowe

- warstwa węgla o danej wartości rezystancji naparowana na rurkę ceramiczną
- stosowanie nacięć spiralnych w warstwie węglowej w celu osiągnięcia właściwej wartości rezystancji

- Rezystory warstwowe metalowe

- warstwa metalu o danej wartości rezystancji naparowana na rurkę ceramiczną
- proces produkcji podobny do rezystorów węglowych

- Precyzyjne rezystory drutowe

- drut o wysokiej rezystancji (nikrotal CrNi, kantal CrAlFe, lub konstantan CuNi) nawinięty na korpus z ceramiki, szkła lub włókna sztucznego
- są izolowane plastikiem, silikonem, glazurą lub zamknięte w obudowie aluminiowej

- Precyzyjne rezystory SMD

- przeznaczone do montażu powierzchniowego

- Matryce rezystorowe „drabinki”

- są produkowane w wersji grubo i cienkowarstwowej
- ceramiczny korpus z nadrukowanymi rezystorami i wyprowadzeniami

Budowa

Rezystory składają się zwykle z korpusu izolacyjnego z wyprowadzeniami oraz z części oporowej.

2. Kondensator

Kondensator to element elektroniczny zbudowany z dwóch przewodników (okładzin) rozdzielonych dielektrykiem. Doprowadzenie napięcia do okładzin kondensatora powoduje zgromadzenie się na nich ładunku elektrycznego. Kondensator charakteryzuje pojemność wyrażona w faradach. Jeden farad to bardzo duża jednostka, dlatego w praktyce spotyka się kondensatory o pojemnościach piko-, nano- i mikrofaradów

Rodzaje:

- Rezystory węglowe, warstwowe • warstwa węgla o danej wartości rezystancji naparowana na rurkę ceramiczną • stosowanie nacięć spiralnych w warstwie węglowej w celu osiągnięcia właściwej wartości rezystancji
- Rezystory warstwowe metalowe • warstwa metalu o danej wartości rezystancji naparowana na rurkę ceramiczną • proces produkcji podobny do rezystorów węglowych
- Precyzyjne rezystory drutowe • drut o wysokiej rezystancji (nikrotal CrNi, kantal CrAlFe, lub konstantan CuNi) nawinięty na korpus z ceramiki, szkła lub włókna sztucznego • są izolowane plastikiem, silikonem, glazurą lub zamknięte w obudowie aluminiowej
- Precyzyjne rezystory SMD • przeznaczone do montażu powierzchniowego
- Matryce rezystorowe „drabinki” • są produkowane w wersji grubo- i cienkowarstwowej • ceramiczny korpus z nadrukowanymi rezystorami i wyprowadzeniami

Parametry kondensatorów:

- Pojemność nominalna pojemność podawana przez producenta kondensatora; pojemność rzeczywista różni się od pojemności nominalnej, jednak zawsze mieści się w podanej klasie tolerancji
- Tolerancja pojemności podawana w procentach możliwa odchyłka rzeczywistej wartości opornika od jego wartości nominalnej - Temperaturowy współczynnik pojemności (TWP) współczynnik określający zmiany rezystancji pod wpływem zmian temperatury opornika, wartość współczynnika podaje się w %/K, ppm/K lub 10⁻⁶/K
- Maksymalne napięcie pracy (napięcie nominalne) Suma napięć stałych i zmiennych na zaciskach kondensatora w żadnym momencie nie powinna przekroczyć jego napięcia nominalnego. Wartość tego napięcia zależy od wielu czynników m. in. od wytrzymałości elektrycznej dielektryka, jego grubości, odległości między elektrodami i wyprowadzeniami, rodzaju obudowy. Odporność na napięcia impulsowe Określa z jaką częstotliwością kondensator może być ładowany i rozładowywany Prąd upływu Powoduje samorozładowanie kondensatora. Parametr ten charakteryzuje rezystancje izolacji. Jej wartość wynosi dziesiątki i setki megaomów.Param

Budowa

Zbudowany z dwóch przewodników (okładek) rozdzielonych dielektrykiem.

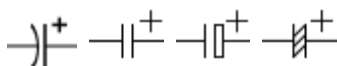
Symbole

Na schematach układów elektrycznych i elektronicznych kondensatory oznacza się następującymi symbolami:

- zwykły kondensator niespolaryzowany



- kondensator spolaryzowany (elektrolityczny)



- kondensator zmienny, strojeniowy (trymer)



3. Cewka magnetyczna

Cewka magnetyczna- jest to urządzenie wykonane z przewodnika, które umożliwia skupienie energii pola magnetycznego powstałego na skutek przepływu prądu przez tę cewkę. Istnieją cewki o różnej geometrii, od której zależą ich właściwości.

Jeśli zmiana natężenia prądu płynącego w cewce o ΔI wywoła zmianę strumienia indukcji magnetycznej objętego przez cewkę o $\Delta \Phi_B$, to **indukcyjność** L tej cewki ma wartość:

$$L = \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta I} \left[\frac{\text{Wb}}{\text{A}} = \text{H} \right].$$

Indukcyjność - określa zdolność obwodu do wytwarzania strumienia pola magnetycznego Φ powstającego w wyniku przepływu przez obwód prądu elektrycznego.

Napięcie

Różnica potencjałów elektrycznych między dwoma punktami obwodu elektrycznego lub pola elektrycznego. Symbolem napięcia jest $[U]$. Jednostką jest wolt (V)

Natężenie prądu

Wielkość fizyczna charakteryzująca przepływ prądu elektrycznego zdefiniowana jako stosunek wartości ładunku elektrycznego przepływającego przez wyznaczoną powierzchnię do czasu przepływu ładunku. Jednostką natężenia jest amper (A)

Częstotliwość

wielkość fizyczna określająca liczbę cykli zjawiska okresowego występujących w jednostce czasu. W układzie SI jednostką częstotliwości jest herc [Hz]. Częstotliwość 1 herca odpowiada występowaniu jednego zdarzenia (cyklu) w ciągu 1 sekundy. Najczęściej rozważa się częstotliwość w ruchu obrotowym, częstotliwość drgań, napięcia, fali.

Moc

skalarna wielkość fizyczna określająca pracę wykonaną w jednostce czasu przez układ fizyczny. Z definicji, moc określa wzór: $P=W/T$

Moc pobierana przez urządzenie to iloczyn natężenia przy płynącego prądu elektrycznego [I] oraz napięcia elektrycznego [U]. Oznacza się ją symbolem [P].

$$P=U \cdot I$$

Rezystancja

Rezystancja to inaczej opór elektryczny. Występuje w obwodzie prądu stałego i zmiennego. Jest zależnością pomiędzy napięciem elektrycznym i natężeniem

prądu elektrycznego. Rezystancje oznaczamy symbolem [R]

$$R=U/I$$

Pojemność elektryczna

jest stosunkiem ładunku zgromadzonego na przewodniku do potencjału przewodnika. Pojemność oznacza się literą [C] a jej jednostką jest farad (F)

$$C=Q/U$$

Indukcyjność

Zdolność wytwarzania strumienia pola magnetycznego przez obwód zasilany prądem elektrycznym.

Indukcyjność

Symbolem indukcyjności jest L

Jednostką indukcyjności jest henr (H).