



Kondensatory

Historia kondensatorów

- Odkrycie kondensatora przypisuje się **Pieterowi van Musschenbroekowi** w styczniu 1746 roku w Lejdzie (Holandia). Nastąpiło ono przypadkiem, gdy podczas ładowania elektrycznego wody Musschenbroek trzymając mokrą butelkę ręką otrzymał bardzo mocne uderzenie (porażenie przeskokiem iskry elektrycznej). Odkryty przyrząd został nazwany butelką lejdejską.



Pierwotnie było to naczynie ze szkła wypełnione wodą i zatkane korkiem który był przebity na wylot miedzianym drutem. Butelkę można było naładować elektrycznie stykając pręt z naładowanym ciałem. Poprzez drut i wodę prąd dostawał się do środka naczynia i ładował dodatnio lub ujemnie jego wewnętrzne ścianki.

Rys. 1: Butelki lejdejskie

Działanie

- Podłączenie napięcia do kondensatora powoduje zgromadzenie się ładunku elektrycznego na jego okładkach. Po odłączeniu od źródła napięcia, ładunki utrzymują się na okładkach siłami przyciągania elektrostatycznego. Jeżeli kondensator, jako całość, nie jest naelektryzowany to cały ładunek zgromadzony na obu okładkach jest jednakowy co do wartości, ale przeciwnego znaku.
- Wzór na pojemność kondensatora:

$$C=Q/U$$

gdzie C to pojemność w faradach, Q to ładunek na jednej okładce w kulombach, a U to napięcie między okładkami w woltach.

Reaktancja

- Wielkość, wiążąca prąd i napięcie na kondensatorze, nazywa się reaktancją, która jest tym mniejsza, im większa jest pojemność kondensatora i częstotliwość prądu. Kondensator charakteryzuje się tym, że napięcie jest opóźnione w fazie względem prądu o kąt $\frac{\pi}{2}$. Z tego względu impedancja kondensatora jest liczbą zespoloną i opisana jest wzorem:

$$Z = \frac{1}{j\omega C} = \frac{-j}{\omega C} = \frac{-j}{2\pi f C}$$

gdzie ω to częstość, f – częstotliwość w hercach i j – jednostka urojona.

Wzory dot. kondensatorów

- Reaktancja pojemnościowa:

$$X_C = \frac{-1}{\omega C} = \frac{-1}{2\pi f C}$$

- Pojemność kondensatora płaskiego:

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{d}$$

- Pojemność kondensatora walcowego:

$$C = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r l}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

- Pojemność kondensatora kulistego:

$$C = \frac{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r_1 r_2}{r_2 - r_1}$$

Typy kondensatorów

Wyróżniamy trzy podstawowe typy kondensatorów:

- Kondensator płaski
- Kondensator kulisty
- Kondensator walcowy.



Rys. 2: Kondensator płaski



Rys. 3: Kondensator walcowy



Rys. 4: Kondensator kulisty

Rodzaje kondensatorów

Istnieje kilka rodzajów kondensatorów:

- Kondensatory elektrolityczne
- Kondensatory tantalowe
- Kondensatory foliowe
- Kondensatory ceramiczne
- Kondensatory powietrzne.



Rys. 9:
Kondensator
elektrolityczny



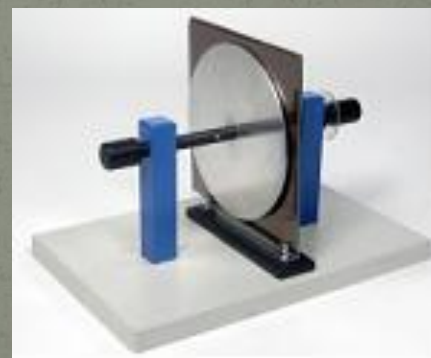
Rys. 5:
Kondensator
ceramiczny



Rys. 6:
Kondensator
tantalowy



Rys. 7:
Kondensator
foliowy



Rys. 8:
Kondensator
powietrzny

Rodzaje kondensatorów c.d.

- Kondensator elektrolityczny: do przechowywania ładunku stosowany jest ciekły lub suchy elektrolit. Dielektrykiem jest cienka warstwa tlenku metalu, osadzona elektrochemicznie na okładce dodatniej z tego samego metalu.
- Kondensator ceramiczny: składa się ze stosu płytek ceramicznych. Metaliczne elektrody są napyłone na płytki i połączone z doprowadzeniami kondensatora.
- Kondensatory foliowe: Dielektrykiem jest folia z tworzywa sztucznego. Elektrody mogą być napyłone na tę folię lub wykonane w postaci osobnej folii metalowej, zwijanej lub prasowanej wspólnie z folią dielektryka.

Zastosowania kondensatorów

Kondensatory mają wiele zastosowań:

- Podtrzymanie wartości chwilowej pomiędzy impulsami w zasilaczach
- Filtry ograniczające przedostawanie się zakłóceń do sieci
- Kondensatory blokujące pozwalające na prawidłową pracę układów synchronicznych taktowanych jednym zegarem

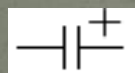
Zastosowania c.d.

- Kondensator można wykorzystać do przenoszenia sygnału (rozumianego jako zmiany prądu lub napięcia) pomiędzy różnymi fragmentami układu w taki sposób, że transmitowany jest tylko sygnał, a przy tym nie ulegają zmianie stałoprądowe warunki pracy.
- Kondensatory są podstawowymi elementami analogowych filtrów pasywnych i aktywnych.
- Równocześnie są one używane w lampach błyskowych

Symbole kondensatorów na schematach



Oznaczenie kondensatora niespolaryzowanego.



Oznaczenie kondensatora spolaryzowanego.



Oznaczenie kondensatora strojeniowego.

Kondensatorem spolaryzowanym nazywamy kondensatory elektrolitowe.

Ciekawostka

Kondensatory buforowe o pojemności 1F znajdują zastosowanie do zasilania wzmacniaczy dużej mocy w systemach CAR RADIO. Wymagania stawiane kondensatorowi buforowanemu:

- Muszą wyrównywać impulsy prądowe o bardzo dużej amplitudzie
- Mieć bardzo małą impedancję przy bardzo szerokim zakresie częstotliwości zasilanego wzmacniacza
- Mieć bardzo małą indukcyjność

Spełnienie tych wymogów wymaga zastosowanie nowej technologii stosowanej w produkcji kondensatorów

Klasyczny kondensator elektrolityczny o dużej pojemności ma wiele zwojów folii aluminiowej, ma on więc dużą impedancję i dużą indukcyjność

Firma BRAX, producent kondensator buforowanego zredukowała indukcyjność folii do minimum zwielokrotniając połączenia folii z zaciskami kondensatora (w zwykłym kondensatorze istnieje tylko 1 połączenie). Dużą wytrzymałość uzyskano poprzez zgrzewanie na zimno wyprowadzeń z folią.