

Måling af kapacitans

En kapacitor er en elektrisk komponent, som kan holde på en ladning. Opbygningsmæssigt består de af to ledere med et stort overfladeareal tæt på hinanden. En kapacitor kan på den måde fungere som en slags batteri, der kan levere en stor strøm på meget kort tid. Kapacitans er et udtryk for, hvor stor en ladning kapacitoren kan holde på set i forhold til spændingsfaldet over den.

Materialeliste

Pladekapacitor
Dielektrika
Ledninger
Kapacitansmåler
Målebånd



Fremgangsmåde

1. Slut kapacitansmåleren til pladekapacitoren
2. Mål kapacitansen for forskellige afstande mellem pladerne
3. Mål arealet af pladekapacitoren
4. Placer en dielektrika mellem de to plader og indstil afstanden til dielektrikaets tykkelse
5. Aflæs kapacitansen
6. Gentag for det andet dielektrika

Resultatbehandling

Målingerne af afstand og kapacitans forventes at have en invers proportionalitet.

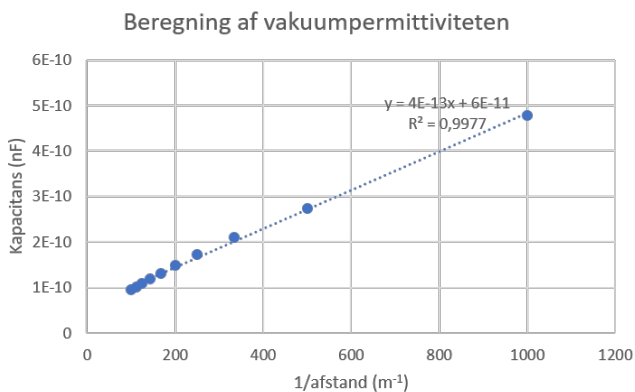
Proportionalitetsfaktoren forventes at være produktet af kapacitorens areal og vakuum permittiviteten.

For målingerne med dielektrika mellem pladerne vil den relative permittivitet være forholdet mellem kapacitansen målt med og uden dielektrika.

Perspektiv

Når kapacitorer indgår i elektriske kredsløb beskrives strømmene bedst med differentialligninger. Dette har man tidligere benyttet til at lave analoge computere til løsning af differentialligninger.

kapacitor



Opgaverne på denne side handler om forsøget med kapacitans.

Til venstre kan du se en graf, der viser hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der blevet målt ved afstande i intervaller på 1 mm fra 1 mm til 10 mm. Omregn afstandene til m og beregn de inverse værdier.
2. De tilhørende kapacitanser var henholdsvis 0,479; 0,274; 0,211; 0,172; 0,149; 0,132; 0,119; 0,11; 0,101 og 0,095 nF. Omregn kapacitanserne til farad.
3. Lav lineær regression på de omregnede værdier.
4. Radius for pladerne var 15 cm. Beregn arealet af pladerne i m².
5. Hældningskoefficienten for regressionen svarer til produktet af arealet af pladerne og vakuumperrmittiviteten. Beregn vakuumperrmittiviteten.
6. Beregn afvigelsen fra den teoretiske værdi for vakuumperrmittiviteten.
7. Ved indsættelse af et gennemsigtigt dielektrika med en tykkelse på 6 mm var den målte kapacitans 0,261 nF. Beregn den relative permittivitet for dielektrikaet.
8. For et andet dielektrika af samme tykkelse var den målte kapacitans 0,231 nF. Beregn den relative permittivitet.

Forståelsesspørgsmål

1. Hvad er kapacitans et udtryk for?
2. Hvorfor aftager kapacitansen med afstanden?
3. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
4. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
5. Hvordan ville din graf se ud, hvis du fortsatte med større afstande?

Hverdags perspektiv

Kapacitorer fungerer ofte som en slags batterier i elektriske kredsløb. Det smarte ved at bruge kapacitorer er, at de kan levere en stor strømstyrke over kort tid. Til gengæld kan de ikke gøre det særligt længe, da al ladningen frigives med det samme. Blitzen på et kamera aktiveres oftest af en kapacitor, da det kræver et kraftigt lys i et kort tidsrum. Tiden mellem hvert billede bruges så til at oplade kapacitoren.