Dielektrikų elektrinių savybių tyrimas

Tautvydas Petkus IF-1/9 Data: 2012-03-06

Dėstytojas R. Naujokaitis, V. Vaidelys

**Darbo užduotis.**  Nustatyti įvairių dielektrikų plokštelių santykinę dielektrinę skvarbą, dielektrinę jutą ir poliarizuotumą.

**Teorinė dalis.**

Dielektriko molekulė elektriškai yra neutrali, tačiau galimi du skirtingi atvejai:

1) molekulės teigiamojo ir neigiamojo krūvių centrai sutampa ;

2) tarp šių centrų nuotolis .

Pirmieji vadinami *nepoliniais*, antrieji – *poliniais* dielektrikais. Pastarųjų dielektrikų molekulė apibūdinama dipoliniu momentu *p = q* \* ; čia – dipolio petys nukreiptas nuo neigiamų elektros krūvių centro teigiamų krūvių centro link; *q* – vieno ženklo krūvio modulis. Nepolinės molekulės , o kartu ir , lygūs nuliui.

Nepolinį dielektriką veikiant *E* stiprio elektriniu lauku, jis kiekvieną molekulę *deformuoja*, (+) ir (−) krūvių centrai prasiskiria – molekulė pasidaro dipoliu. Jo tūrio vieneto dipolinis momentas (poliarizuotumas) proporcingas lauko stipriui.

Išorinis elektrinis laukas poliarizuoja tiek polinį, tiek ir nepolinį dielektriką. Poliarizuotas dielektrikas pats kuria elektrinį lauką. Pagal laukų superpozicijos principą kiekviename taške jų stipriai geometriškai susideda. Jei vienalytis dielektrikas užpildo visą erdvę, kurioje egzistuoja elektrinis laukas, arba jo paviršiai yra ekvipotencialiniai, tai šių laukų kryptys būna priešingos ir atstojamojo lauko dielektrike stipris

**Aparatūra ir darbo metodas.**

Dielektrinę skvarbą ε ir kitus dydžius nustatysime naudodami plokščiojo kondensatoriaus talpos priklausomybę nuo dielektriko, užpildančio tarpą tarp jo elektrodų, savybių. Plokščiojo kondensatoriaus talpa žymima matuojama Faradėjais *(F)* ir žymima raide *C.*

*C = (ε0 \* ε \* S) / d*

Tiriame plokščiąjį orinį kondensatorių. Oras yra nepolinis dielektrikas. Įjungę prietaisą į elektros tinklą, išmatuojame kondensatoriaus talpą ir, pasinaudoję kondensatoriaus geometriniais dydžiais, apskaičiuojame oro santykinę dielektrinę skvarbą. Gautą vertę sugretiname su žinynuose pateikta verte.

Apskaičiuojame oro dielektrinę jutą χ , lauko stiprį *E* ir oro poliarizuotumą *P*. Tyrimo rezultatus surašome į lentelę.

Tiriame dielektrikų plokšteles. Jų storis mažesnis už tarpą tarp elektrodų, o plotas atitinka elektrodo plotą *S*. Mikrometru paeiliui išmatuojame kiekvienos plokštelės storį ir po to matuojame kombinuoto kondensatoriaus talpą. Apskaičiavę kiekvienos plokštelės ε, surandame jų dielektrinę jutą χ . Apskaičiavę lauko stiprį dielektrike, surandame jo poliarizuotumą *P*.

P = *ε0 \* χ \* E*

Tyrimo rezultatus surašome į lentelę.

**Darbo rezultatai.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *d = 0.0039 m U = 9V*  *S = 0.0090 m² ε0 = 8.85 \** | | | *Oras*  *ε‘ = 0.98 χ‘ = -0.02 E’ = 2.3 \* 10³ V/m P’ = 4.0 \** | | | | |
| Medžiaga | *d2 (m)* | *d1 (m)* | *C (F)* | *ε* | *χ* | *E, (V/m)* | *P, (C/m²)* |
| Stiklas | 2,40\* | 1,5\* | 35\* | 3,0 | 2.0 | 1.3 \* 10³ | 23 \* |
| Fluoroplastas | 2,00\* | 1,9\* | 25\* | 1,6 | 0.6 | 1.8 \* 10³ | 95 \* |
| Kartonas | 1,45\* | 2,4\* | 20\* | 0,92 | -0.08 | 2.5 \* 10³ | 1.7 \* |
| Getinaksas | 1,37\* | 2,5\* | 25\* | 2,0 | 1.0 | 1.4 \* 10³ | 12 \* |
| Tekstolitas | 1,30\* | 2,6\* | 25\* | 2.2 | 1.2 | 1.3 \* 10³ | 14 \* |
| Organinis stiklas | 2,74\* | 1,2\* | 30\* | 1.9 | 0.9 | 1.8 \* 10³ | 14 \* |

**Išvados.** Atliekant bandymus, buvo nustatyta, jog santykinė dielektrinė skvarba priklauso nuo medžiagos bei jos storio ir paviršiaus plokštumos dydžio. Nustatyta, jog didžiausią talpą ( C ) turi organinis bei neorganinis stiklas. Mažiausią – kartonas. Išmatavę medžiagų storį bei talpą, galime sužinoti jų dielektrinę jutą, skvarbą bei poliarizuotumą.

**Naudota literatūra.**

Fizikinės mechanikos laboratoriniai darbai/V. Ilgūnas, K. V. Bernatonis, L. Augulis, S. Joneliūnas, S. Tamulevičius. 1988.

A.Tamašauskas. Fizika 1. 1987.