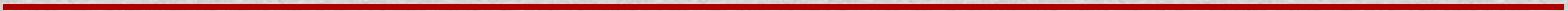


ELEKTROTEHNIČKI MATERIJALI

Doc. dr Milena Đukanović
milenadj@ac.me

PREDAWANJE VII DIELEKTRICI



OSNOVNE KARAKTERISTIKE DIELEKTRIKA:

- Dielektrici spadaju u vrlo važnu grupu elektrotehničkih materijala.
- Kada se dielektrični materijali koriste za razdvajanje provodnika različitih potencijala, nazivaju se izolatori.
- Dielektrici su materijali sa velikim energetske procjepom ($E_g > 3.5eV$) i specifičnom električnom otpornošću $\rho = 10^6 - 10^{18}\Omega m$, koja pokazuje da su ovi materijali gotovo neprovodni.
- Slaba električna struja, koja nastaje kada se dielektrik stavi između metalnih elektroda i priključi na napon, rezultat je kretanja jona, a znatno rjeđe slobodnih elektrona kojih gotovo da nema na sobnoj temperaturi.
- Najvažniji električni parametri dielektrika su: relativna dielektrična konstanta, faktor dielektričnih gubitaka, specifična unutrašnja i specifična površinska električna otpornost, kao i dielektrična čvrstoća. Ovi parametri su posljedica njihovih fizičkih osobina.
- Među faktorima koji utiču na ove parametre su frekvencija, temperatura, vrijeme, vlažnost i mehaničke deformacije.

NAJVAŽNIJI PARAMTERI DIELEKTRIKA:

Osobine dielektrika

Relativna
dielektrična
konstanta

Faktor
dielektričnih
gubitaka

Specifična
unutrašnja
električna
otpornost

Specifična
površinska
električna
otpornost

Dielektrična
čvrstoća

PODJELA DIELEKTRIČNIH MATERIJALA:

Prema upotrebi

Pasivne
(izolacioni
materijali)

Aktivne
(u električnim
komponentama
: kondenzatori,
displeji itd.)

Prema porijeklu

Organske
(prirodni ili
sintetički)

Neorganske
(prirodni ili
sintetički)

PODJELA DIELEKTRIČNIH MATERIJALA:

Prema
agregatnom
stanju

Čvrste

Tečne

Gasovite

Prema
izolacionim
svojstvima

Slabe
izolatore

Dobre
izolatore

Odlične
izolatore

OSNOVNE KARAKTERISTIKE DIELEKTRIKA:

1. Relativna dielektrična konstanta:

- Eksperimentalno je ustanovljeno da dva naelektrisana tijela djeluju međusobno Kulonovom silom:

- $$F \sim \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

tj. uvođenjem konstante proporcionalnosti se dobija:

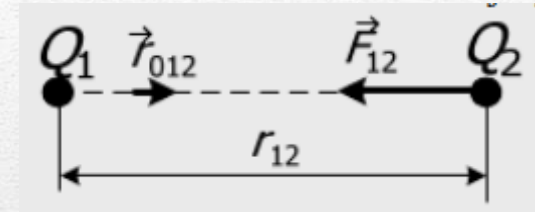
- $$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

ϵ_0 □ dielektrična permitivnost (propustljivost) vakuuma.

- Ukoliko bi se naelektrisana tijela nalazila u nekoj drugoj dielektričnoj sredini, a ne u vakuumu, Kulonova sila između njih bila bi određena izrazom:

- $$F = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

ϵ □ dielektrična permitivnost (propustljivost) materijala te sredine.

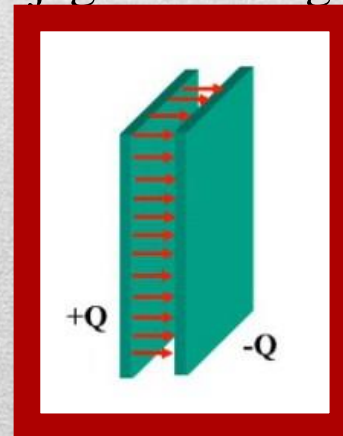


OSNOVNE KARAKTERISTIKE DIELEKTRIKA:

1. Relativna dielektrična konstanta:

- Na osnovu jednačina sa prethodnog slajda moguće je definisati relativnu dielektričnu permitivnost nekog materijala kao odnos Kulonove sile koja dejstvuje između dva naelektrisana tijela u vakuumu i u tom materijalu, pri njihovom jednakom rastojanju.
- Ovako definisana relativna dielektrična permitivnost ϵ_r - ima za većinu dielektričnih materijala približno konstantnu vrijednost veću od jedinice, pa se i naziva relativna dielektrična konstanta.
- Relativna dielektrična permitivnost se može definisati i preko promjene kapacitivnosti kondenzatora, kada se između njegovih obloga postavlja dielektrični materijal umjesto vakuuma:

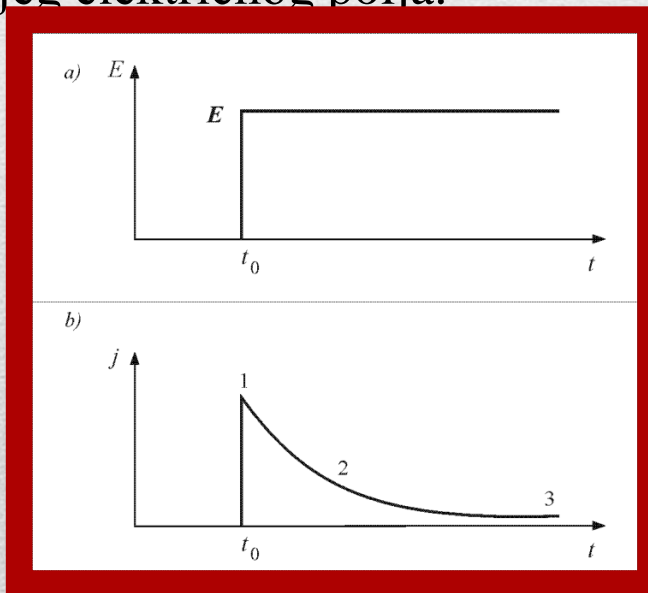
- $Q_0 = C_0 U$ za vakuum
- $Q = C U$ za dielektrik



OSNOVNE KARAKTERISTIKE DIELEKTRIKA:

2. Faktor dielektričnih gubitaka:

- Dielektričnim gubicima u dielektriku nazivamo električnu energiju koja se pretvara u toplotu. naziva se dielektrični gubici. Ovi gubici se javljaju uvijek kao posljedica djelovanja spoljašnjeg električnog polja na dielektrik. Do većeg zagrijavanja dolazi što je duži uticaj električnog polja na dielektrik. Da bi se objasnile ove pojave u dielektriku, najlakše je posmatrati promjenu gustine struje u dielektriku sa vremenom poslije delovanja spoljašnjeg električnog polja.



OSNOVNE KARAKTERISTIKE DIELEKTRIKA:

2. Faktor dielektričnih gubitaka:

- Dielektrični gubici su važna karakteristika dielektričnih materijala i često se definišu preko ugla koji zaklapaju vektori napona i struje (ugao φ).
- Kako je u dielektricima struja uglavnom reaktivnog karaktera, ugao φ je približno $\pi/2$, pa se za karakteristiku dielektričnih gubitaka uzima ugao δ (ugao gubitaka), koji se definiše kao:

- $$\delta = \frac{\pi}{2} - \varphi$$

- Tangens ugla δ naziva se faktor dielektričnih gubitaka

- $$\operatorname{tg} \delta = \frac{j_a}{j_r}$$

