

Поляризация на диелектрици в постоянен полет. Видове поляризация

Поляризация – на диелектрика се нарича ограничено и обратимо преместване или ориентиране на свързани на ел.заряди под действие на външно ел.поле.

P-поляризованост

p-индуцирания ел.момент в обема на диелектрика като този обем клони към 0

Схема:1

$$P=p/V: C=QU: Q=Q_0+Q_D$$

Количествена оценка процеса на поляризация е относителната диелектрична проникваемост.

$$\epsilon_r = Q/Q_0$$

ϵ_r - представлява отношение на ел.заряд на кондензатор когато м/у плочите му има диелектрик към ел.заряда на същия кондензатор.

$$\epsilon_r = Q/Q_0 = (Q_0+Q_D)/Q_0 = 1 + Q_D/Q_0; \epsilon_r \geq 1$$

$$\epsilon_r = QU/Q_0U = C/C_0; \epsilon_r = \epsilon_a/\epsilon_0 [F/m] \quad \epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} [F/m]$$

ϵ_a – абсолютна диелектрична проникливост

ϵ_0 – диелектрична константа или диелектрична проникливост на вакуум.

$$D=Q/S= Q_0+Q_D/S=D_0+P$$

D – диелектрична индукция

D_0 – ел.индукция на вакуум

P – поляризованост на материала

S – площ на електродите

$$D= \epsilon_0 E+P$$

В зависимост от x -ра на $D= \epsilon_0 E+P$ имаме линейни диелектрици.

Схема:2.3.4

Видове поляризации:

а) неполярни – центърът на тежестта на еквивалентния '+' заряд съвпада с центърът на тежестта на '-' заряд на молекулата: He, Ar, H₂, N₂, Cl₂, CO₂

б) полярни – центърът на тежестта на еквивалентния '+' заряд в молекулата не съвпада с центърът на тежестта на еквивалентния '-' заряд.

$$P = lq$$

$$P = 6,1 \cdot 10^{-30} \text{ Cm}$$

q-еквивалентен '+' или '-' заряд

l – разстоянието м/у центрoвете на '+' и '-' заряд

P-диполен момент

Схема:5

1) електронна поляризация

Схема:6

Най-бърза поляризация протича за време $10^{-15} \div 10^{-17} \text{ s}$, наблюдава се до честоти $10^{15} \div 10^{17} \text{ Hz}$

Hz, характерна е за всички видове диелектрици.

2) йонна поляризация

Схема: 7

Йонната поляризация протича за време $10^{-14} \div 10^{-15} \text{ s}$ наблюдава се до честоти $10^{14} \div 10^{15} \text{ Hz}$ характерна е за твърди диелектрици с йонна кристална решетка.

3) диполно-релаксационна поляризация – има топлинен χ -р, извършва се за време $10^{-6} \div 10^{-1} \text{ s}$

4) електронно-релаксационна – свързана със структурни дефекти в кристалната решетка: TiO_2 (рутил) CaTiO_3

5) йонно-релаксационна – свързана с йони намиращи се в примесните йони: времето $10^{-4} \div 10^{-8} \text{ s}$

6) миграционна поляризация – характерна е за нееднородните диелектрици и е свързана с миграция и натрупване на ел.заряди на границата на две фази. Протича много бавно – секунди, минути понякога и часове, наблюдава се при ниски честоти.

7) спонтанна поляризация – характерна е за сегнетоелектрици, за които се наблюдава поляризовано състояние без сегнетоелектрика да се намира в ел.поле. BaTiO_3

8) остатъчна поляризация – след наелектризиране и снемане на ел.поле се запазва

поляризованото състояние характерно е за електриците.

Електронната и йонната поляризация се наричат още поляризации на деформация или преместването. Те са бързи поляризации и протичат без загуби на енергия. Останалите релаксационни поляризации се наричат поляризации на ориентация. Те са бавни поляризации и протичат със загуби на енергия.