

POKUS

- Měření elektrostatického napětí na plochem kondenzátoru jako funkce vzdálenosti mezi plochami
- Potvrzení úměrnosti mezi napětím a vzdáleností pro malé vzdálenosti mezi plochami

ÚKOL

Změřte elektrostatické napětí jako funkci vzdálenosti mezi plochami.

SHRNUTÍ

Pro zvětšení vzdálenosti mezi nabitými plochami kondenzátoru po odstranění jejich vnějších připojení musí být vynaložená mechanická práce. To může být zobrazeno měřením výsledného zvýšení napětí mezi plochami za použití elektrostatického voltmetru.

POŽADOVANÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

1	Měřič elektrického pole (230 V, 50 / 60 Hz)	5401.U8533015230
1	Plochý kondenzátor D	5401.U8492345
1	DC zdroj napájení 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50 / 60 Hz)	5401.U33020230
1	DC voltmetr, 10 V	5401.U17450
1	Sada pokusných kabelů 75 cm, 2,5 mm ²	5401.U13801
1	Držák s 4 mm dírkami	5401.U8430245

ZÁKLADNÍ PRINCIPY

Nabitě plochy kondenzátoru na sebe působí přitažlivou silou. Proto pro zvětšení vzdálenosti mezi plochami kondenzátoru, které byly nabity a odpojeny od vnějších připojení, musí být vynaložena mechanická práce. Takto přidávaná energie do kondenzátoru může být změřena jako zvýšení elektrického napětí mezi plochami tak, aby mezi plochami neprobíhal žádný elektrický proud během měření.

Přesnější popis tohoto vztahu můžeme získat uvážením homogenního elektrického pole E mezi plochami kondenzátoru, který přináší změny Q a $-Q$. Síla elektrického pole je:

$$(1) E = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{A}$$

A : Velikost každé plochy

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{V \cdot s}{A \cdot m} : \text{propustnost volného prostoru}$$

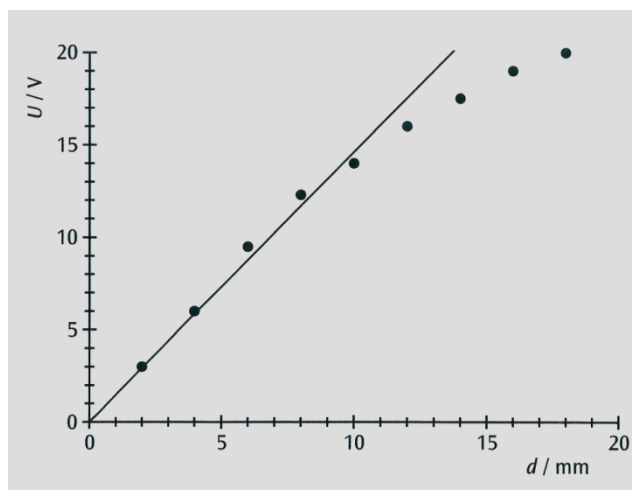
Jestliže nemůže probíhat žádný proud, když je změněna vzdálenost ploch d , zátěž Q a také elektrické pole E zůstávají nezměněné.

Pro malé vzdálenosti, pro které může být elektrické pole předpokládáno, že je homogenní, napětí U na kondenzátoru a elektrické pole E je dáno takto:

$$(2) U = E \cdot d$$

d : vzdálenost mezi plochami

Tím pádem napětí U je úměrné ke vzdálenosti mezi plochami d . V pokusu je tento vztah testován za použití měřiče elektrického pole jako elektrostatického voltmetru.



Obrázek 1: Napětí U na plochem kondenzátoru jako funkce vzdálenosti d mezi plochami.

Tato metoda zajišťuje, že přes voltmetr mezi plochami kondenzátoru nemůže probíhat žádný elektrický proud a zátěž Q na plochách zůstává nezměněná.

VYHODNOCENÍ

Z rovnice 2, zakreslení U proti d vytváří rovnou přímku procházející přes původní a přes měřené body se sklonem odpovídajícím konstantnímu elektrickému poli E . Odchyšky mohou být přisuzovány faktu, že elektrické pole už nemůže být dále předpokládáno, že je homogenní se stoupající vzdáleností mezi plochami.



HELAGO-CZ, s.r.o.

Kladská 1082

500 03 Hradec Králové

Tel.: 495 220 229

Fax: 495 220 154

E-mail: info@helago-cz.cz

<http://www.helago-cz.cz>

