



ELEKTRICKÉ POLE

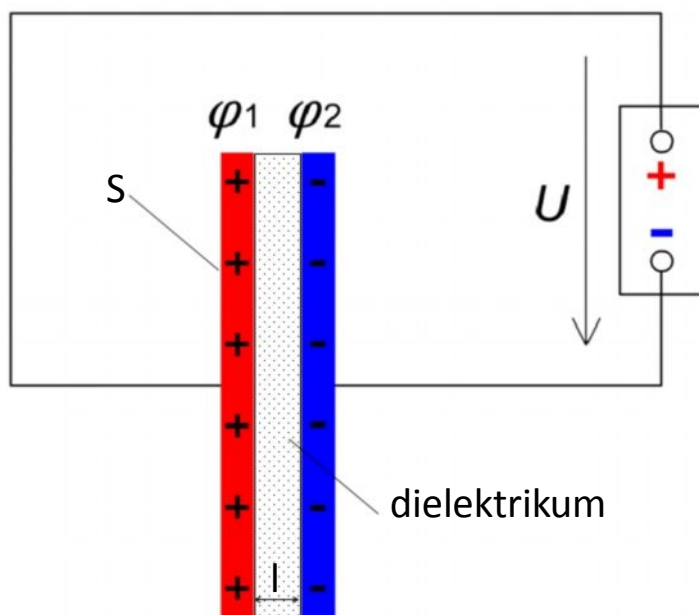
Kapacita kondenzátoru

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.



Kondenzátor a jeho kapacita

Připojíme-li dvě kovové rovinné desky ke zdroji stejnosměrného napětí, přejdou elektrony z desky připojené na kladný pól zdroje přes zdroj na záporný pól zdroje a odtud na druhou desku. Na deskách se nahromadí náboje $+Q$ a $-Q$, které jsou stejně velké a zůstanou tam i po odpojení zdroje. Mezi deskami bychom naměřili napětí rovnající se napětí na zdroji.



Každá dvě vodivá tělesa, která jsou od sebe izolována a mezi nimiž je elektrické napětí, tvoří kondenzátor. Taková tělesa mají schopnost udržet na sobě elektrický náboj, tj. mají určitou kapacitu C . Nazýváme ji také jímavost kondenzátoru.

$$C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{S}{l} \quad [\text{F ... farad}]$$

Lze usoudit, že kapacita kondenzátoru závisí jen na vzájemném uspořádání elektrod, tj. na jejich rozměrech S (plocha desek), tvaru a na prostředí, které je od sebe izoluje = dielektriku, na jeho jakosti ε a na jeho tloušťce l .

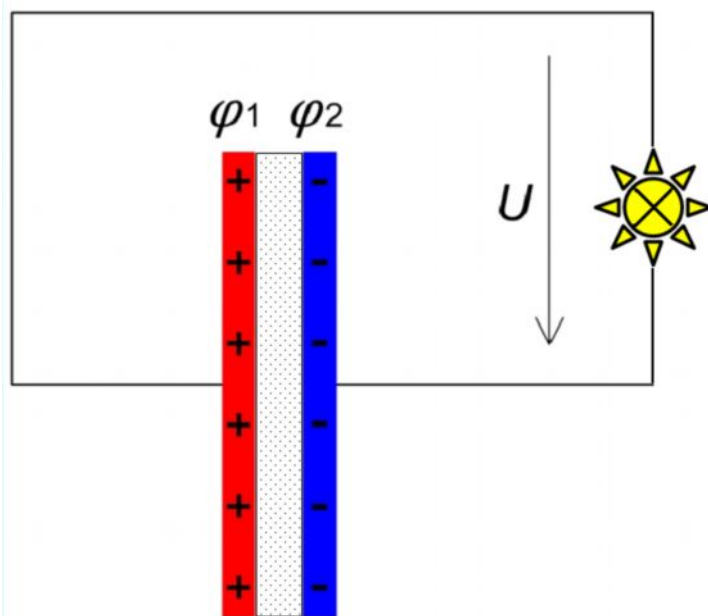
Kondenzátor má kapacitu jeden farad, jestliže při napětí jeden volt je na jedné desce náboj $+1C$ a na druhé desce náboj $-1C$.

Jednotka farad je příliš velká, a proto kapacitu kondenzátorů nejčastěji udáváme v μF nebo pF.

Připomeňme: Elektrické náboje se mohou pohybovat mezi takovými dvěma místy elektrického pole, jejichž potenciál je různý, a to vždy z místa s větším potenciálem do místa s potenciálem menším. Pak elektrické pole koná práci.

⇒ Připojíme-li k nabitému kondenzátoru žárovku, pak elektrony nahromaděné na záporně nabitě desce se počnou pohybovat vodičem ke kladně nabitě desce a žárovka se rozsvítí.

⇒ Koná se práce! a to tak dlouho, pokud budou na desce elektrony = náboje.



Množství nábojů jímaných kondenzátorem odpovídá kapacitě kondenzátoru a připojenému (nabíjecímu) napětí:

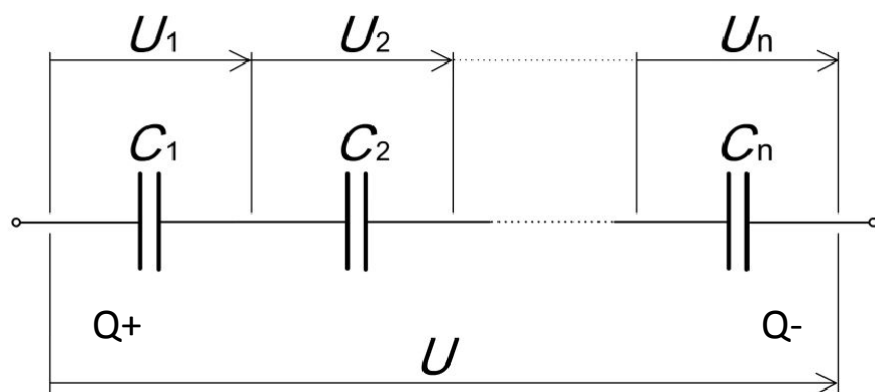
$$Q = C \cdot U$$

$$[Q = F \cdot V]$$

Spojování kondenzátorů

Hodnota kapacity spolu s hodnotou maximálního napětí jsou základními hodnotami kondenzátoru. U hodnot kapacity se vychází z řady E6, to je 1.0, 1.5, 2.2, 3.3, 4.7 a 6.8. Pro keramické kondenzátory je praktický rozsah hodnot od 1 pF do 1 μF. Pro elektrolytické kondenzátory od 1 μF do 1 F. Často potřebujeme kapacitu kondenzátoru, která se nevyrábí. Lze ji vytvořit vhodným zapojením:

a) Sériové spojení.



Kladný náboj $Q+$ se nahromadí na jedné elektrodě kondenzátoru a váže tím na druhé elektrodě stejně velký náboj $Q-$, ale opačného znaménka. To se v obvodu opakuje tolikrát, kolik kondenzátorů je zapojeno do série \Rightarrow celkový náboj je roven náboji každého z kondenzátorů.

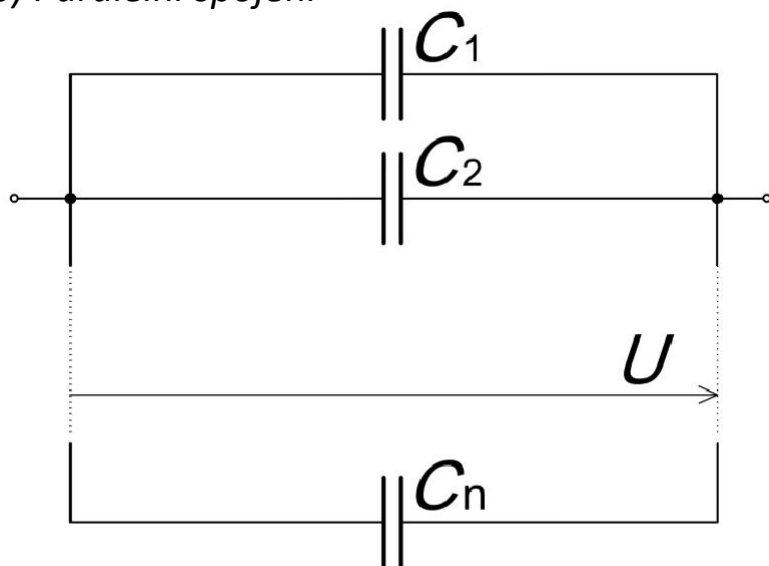
$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n \quad ; \quad Q = C \cdot U \Rightarrow U = \frac{Q}{C}$$

$$\frac{Q}{C} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \dots + \frac{Q}{C_n}$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Při sériovém spojení kondenzátorů je převrácená hodnota výsledné kapacity rovna součtu převrácených hodnot dílčích kapacit.

b) Paralelní spojení



Všechny kondenzátory jsou připojeny na stejné napětí. Mají-li rozdílné kapacity, pojmou i různě velké náboje.

$$Q_1 = C_1 U$$

$$Q_2 = C_2 U$$

$$Q_n = C_n U$$

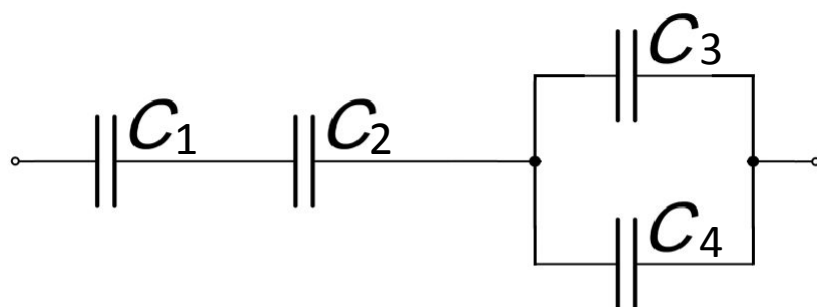
$$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = C_1 U + C_2 U + \dots + C_n U$$

$$Q = (C_1 + C_2 + \dots + C_n) \cdot U$$

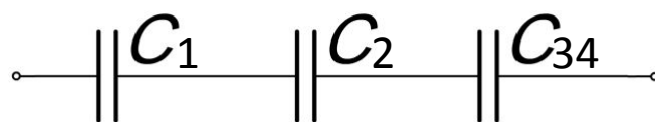
$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Při paralelním spojení kondenzátorů je výsledná kapacita rovna součtu dílčích kapacit.

Při smíšeném spojení vypočítáme výslednou kapacitu tak, že postupně nahrazujeme kondenzátory zapojené vedle sebe a za sebou dílčími kapacitami, až dostaneme výslednou kapacitu.



$$C_{34} = C_3 + C_4$$



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_{34}}$$



$$Q = C \cdot U$$

Pak, postupem zpět, určíme dílčí hodnoty nábojů a napětí jednotlivých kondenzátorů.

S použitím:

- L. Voženílek. *Kurs elektrotechniky. 2. přepracované vydání.* Praha 1988: SNTL. od str. 33.
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Elektřina a magnetismus.* 2007.

vypracoval: Ing. Milan Maťátko
