

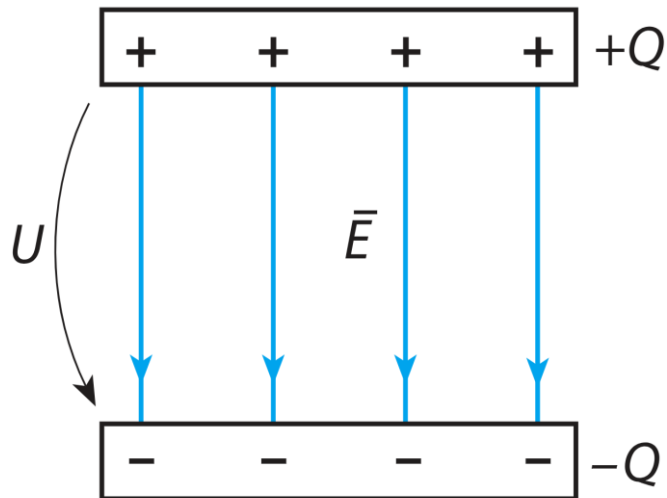
# ELEKTRONIIKKA

14. Kondensaattori

15. Puolijohteet ja puolijohdekomponentit

# 13. KONDENSAATTORI

Mikäli virtapiirissä halutaan varastoida sähkövarauksia, käytetään kondensaattoreita. Yksinkertaisimmillaan kondensaattori koostuu kahdesta yhdensuuntaisesta johdelevystä, joilla on yhtä suuret vastakkaiset varaukset ja joiden välissä on eriste.



- Levyjen väliin syntyvä sähkökenttä  $E$  varastoi sähköenergiaa
- Varauksen varastoimiskykyä, varauskykyä kuvailee suure kapasitanssi

$$C = \frac{Q}{U}$$

- kapasitanssin yksikkö faradi ( $F = C/V$ )

Esim. Kondensaattorin kapasitanssi on  $1,3 \mu\text{F}$  ja se kytketään  $120 \text{ V}$ :n jännitteeseen. Määritä kondensaattorin varaus.

$$C = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ F} \quad U = 120 \text{ V} \quad Q = ?$$

$$C = \frac{Q}{U} \Rightarrow Q = CU = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot 120 \text{ V} = 1,56 \cdot 10^{-4} \text{ C}$$

## Levykondensaattorin kapasitanssi:

Levykondensaattoreilla kapasitanssi riippuu levyjen alasta  $A$ , etäisyydestä  $d$  ja eristeaineen permittiivisyydestä  $\epsilon$ .

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$$

$\epsilon_0$  = tyhjiön permittiivisyys

$\epsilon_r$  = eristeen suhteellinen permittiivisyys

Esim. 2 nF:n kondensaattorin levyjen välissä on PVC-muovia ( $\epsilon_r=6$ ) ja levyjen etäisyys toisistaan on 0,80 mm. Kuinka suuri on levyjen pinta-ala?

$$C = 2 \cdot 10^{-9} F \quad \epsilon_0 = 8,8542 \cdot 10^{-12} F/m \quad \epsilon_r = 6 \quad d = 0,80 \text{ mm} = 0,80 \cdot 10^{-3} m \quad A = ?$$

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d} \quad \Rightarrow \quad A = \frac{Cd}{\epsilon_0 \epsilon_r} = \frac{2 \cdot 10^{-9} F \cdot 0,80 \cdot 10^{-3} m}{8,8542 \cdot 10^{-12} F/m \cdot 6} \approx 0,03 m^2$$

## Kondensaattorin energia

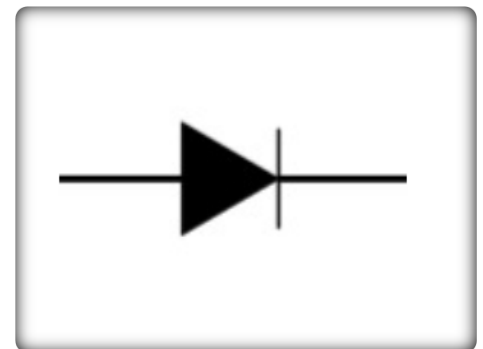
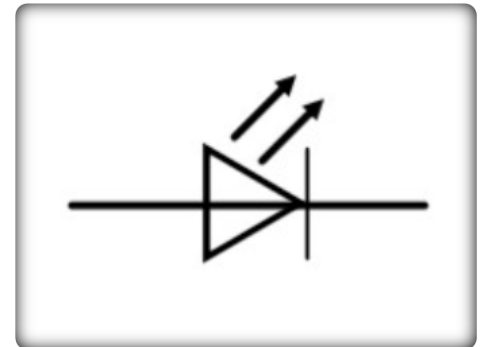
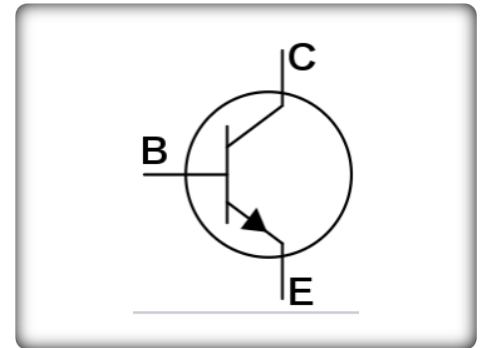
Kun jännitelähde siirtää elektroneja kondensaattoriin, se tekee työtä, joten kondensaattoriin varastoituu energiaa:

$$E = \frac{1}{2}QU$$

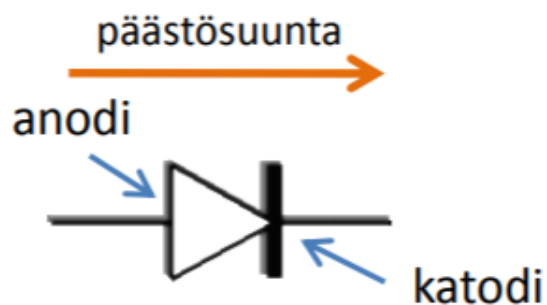
Kuinka suuri energia on ensimmäisen esimerkin kondensaattorilla?

# 15. PUOLIJOHTEET JA PUOLIJOHDEKOMPONENTIT

- Puolijohde ei ole sähköä johtava eikä eristävä aine. Siitä huolimatta ne ovat nykyajan elektroniikan perusta.
- Puolijohdeiden sähkönjohtokykyyn voidaan vaikuttaa lisäämällä niihin epäpuhtauksia.
- Tärkeimpiä elektroniikassa käytettäviä puolijohdeita ovat gallium, germanium ja pii.
- Puolijohdekomponentteja ovat esim. diodit, transistorit ja mikropiirit.
  - Kooltaan pieniä, käyttöjännite on pieni, käyttöikä on pitkä



- Diodi on keskeinen elektroniikan komponentti, joka päästää sähkövirran kulkemaan lävitseen vain yhteen suuntaan, päästösuuntaan.
- Sähkövirta ei kulje diodin läpi vastakkaiseen estosuuntaan, paitsi jos jännite kasvaa liikaa, jolloin tapahtuu läpilyönti ja diodi tuhoutuu.
- Diodin napoja kutsutaan anodiksi (+) ja katodiksi (-).
- Diodia käytetään esimerkiksi vaihtovirran tasasuuntaukseen.





- Kullakin diodilla on sille ominainen minimijännite eli kynnySJännite.
- LED eli hohtodiodi on diodi, jonka puolijohdemateriaali säteilee (näkyvää) valoa kynnySJännitteen ylittyessä
  - Käytännössä ikuinen käyttöikä
  - Hyvin pieni tehon kulutus
  - Puolijohdemateriaali määrää valon värin (jota voidaan edelleen muokata pinnan kalvoilla)

