

# LUOTETTAVUUS JA KOKO



- Kännykät, lääketeollisuus, kaukosäätimet, tietokoneet, GPS –laitteet, mittausteknologia....
- Kolmas aineluokka -> puolijohdeet (pii, germanium ja gallium + seokset)
  - Osa elektroneista on löysemmin kiinnittyneenä kuin eristeissä
    - ✦ Lämpötilamuutos, säteilyn tuoma muutos jne.
    - ✦ Käyttöjännite pieni ja käyttöikä on pitkä
  - Puolijohdekomponentit; diodit, transistorit ja mikropiirit
    - ✦ Ledit ovat loistediodeja
    - ✦ Diodien päästö- ja estosuunnat; Kynnysjännite pitää ylittyä; estosuunnan läpilyöntijännite -> huono juttu ☹

# Ledien käyttö ja sähkön säästö



Ledit ovat puolijohdediodeista tutuimpia. Ledin väri määräytyy sen mukaan, mistä puolijohdemateriaalista se on valmistettu.

- Käyttö lisääntynyt, koska valoteho kasvanut ja valkoisten led-valojen väri kehittynyt

- Elektroniikka perustuu puolijohteisiin, ja käyttö olosuhdemuutoksiin
- Sähkönjohtavuuden kolme luokkaa
- Sidokset ovat kovalenttisia

Puhdas -> huono johde

Epäpuhdas (15.ryhmä)

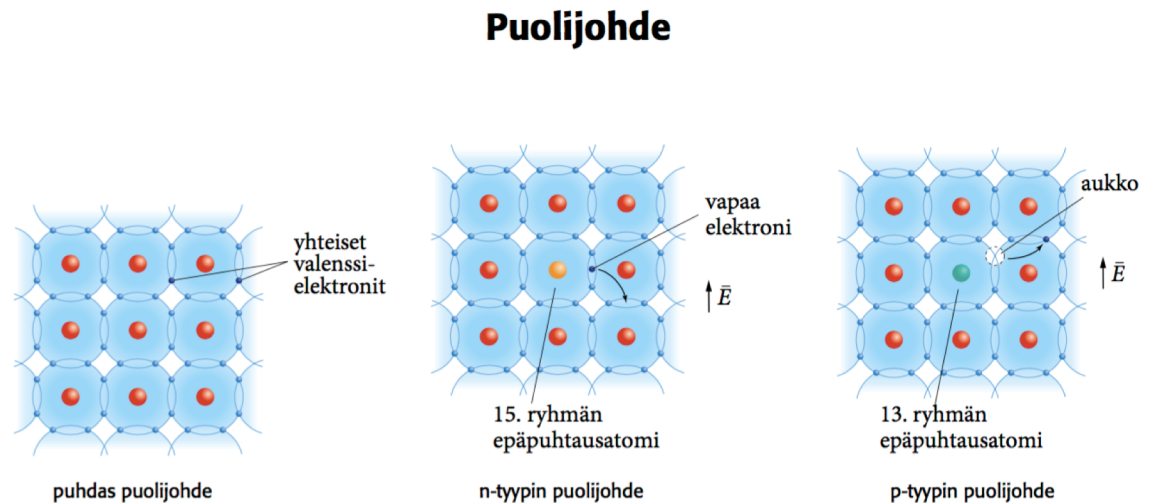
-> vapaa elektroni

-> n-tyypin puolijohde

Epäpuhdas (13. ryhmä)

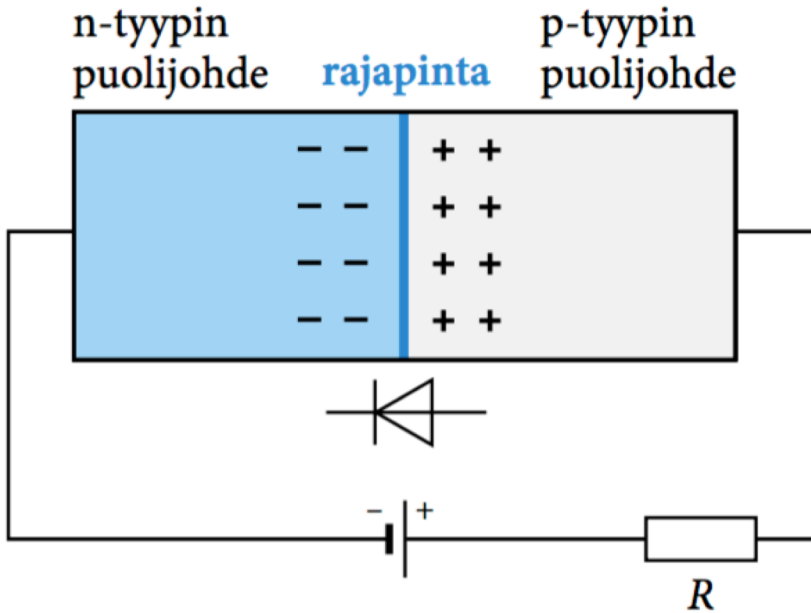
-> vapaa aukko

-> p-tyypin puolijohde

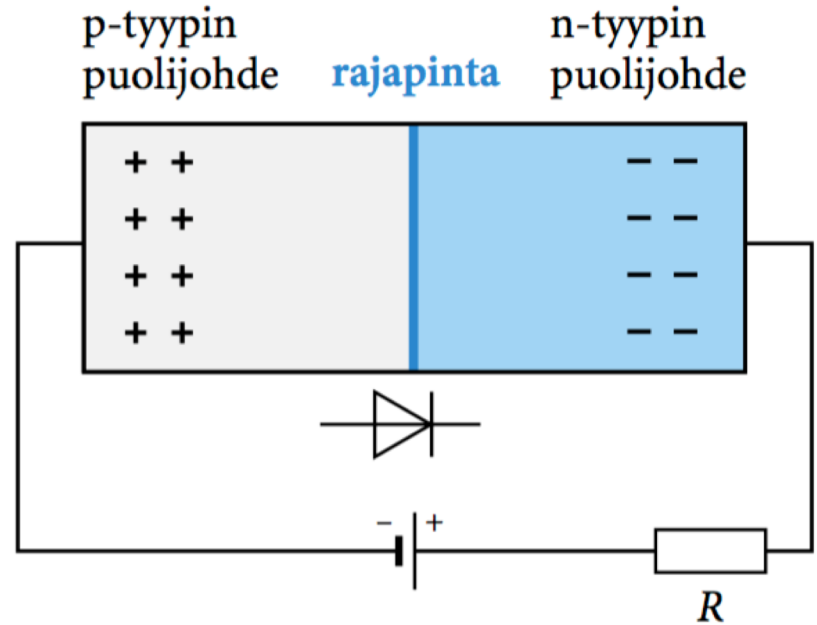


# Diodin kytkentä

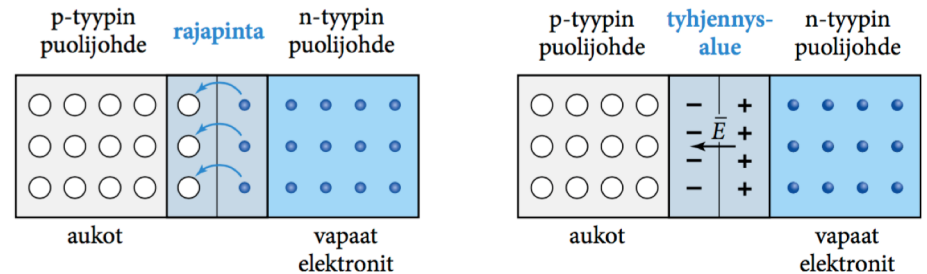
## Päästösuuntaan kytketty diodi



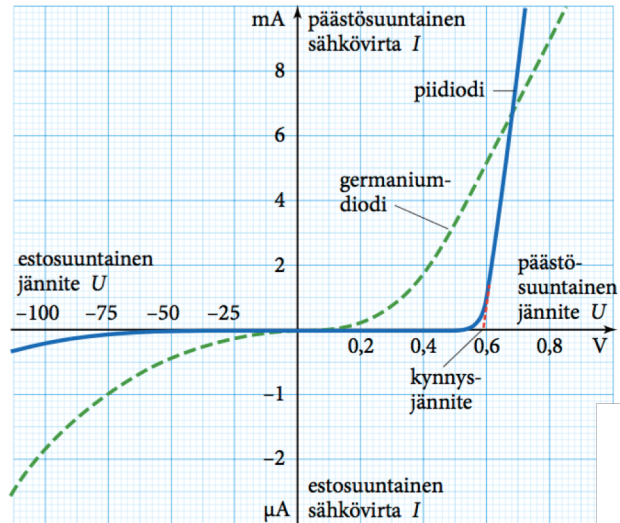
## Estosuuntaan kytketty diodi



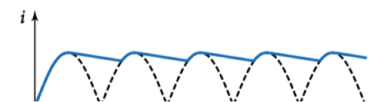
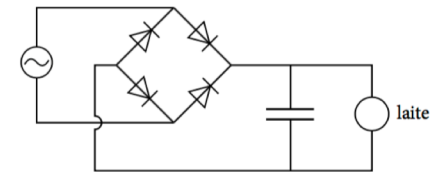
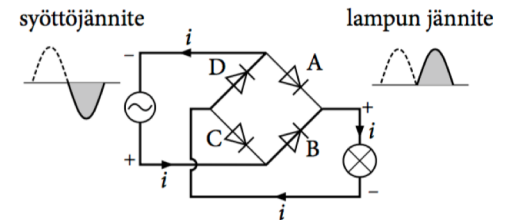
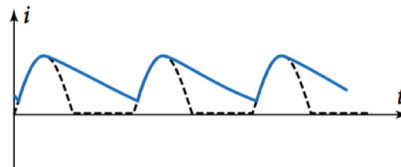
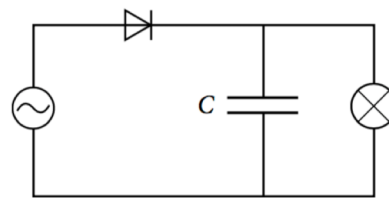
## Rekombinaatio ja tyhjennysalue pn-rajapinnassa



## Diodin ominaiskäyrä

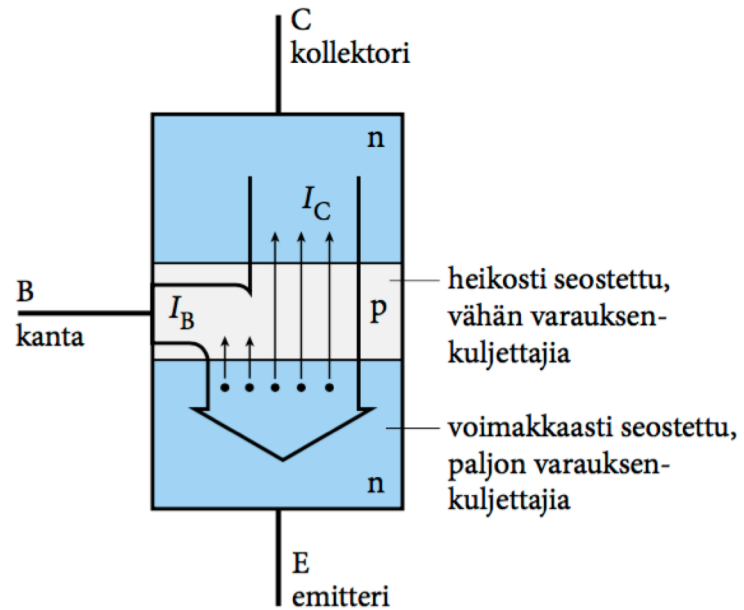
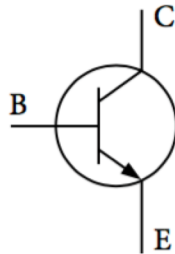
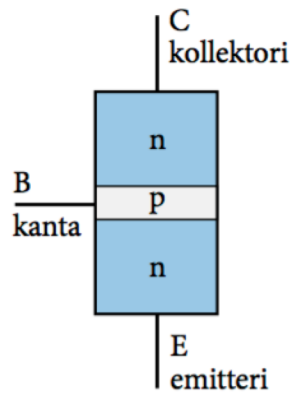
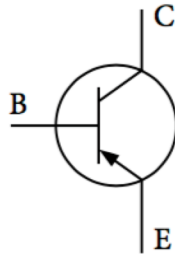
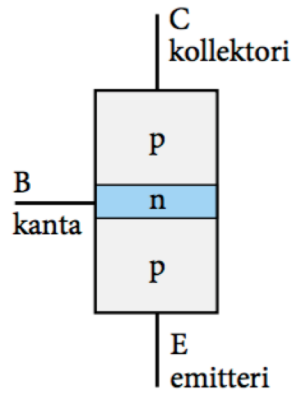


## Diodi tasasuuntaajana



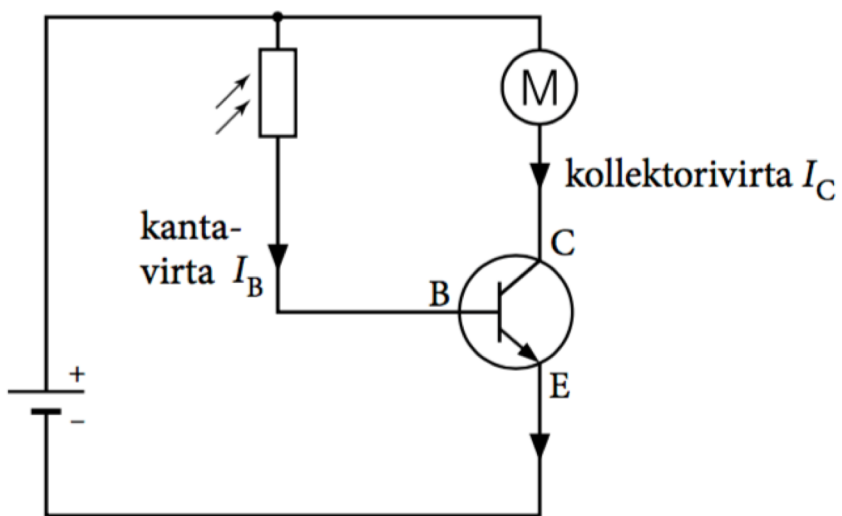


## pnj- ja npn -transistori

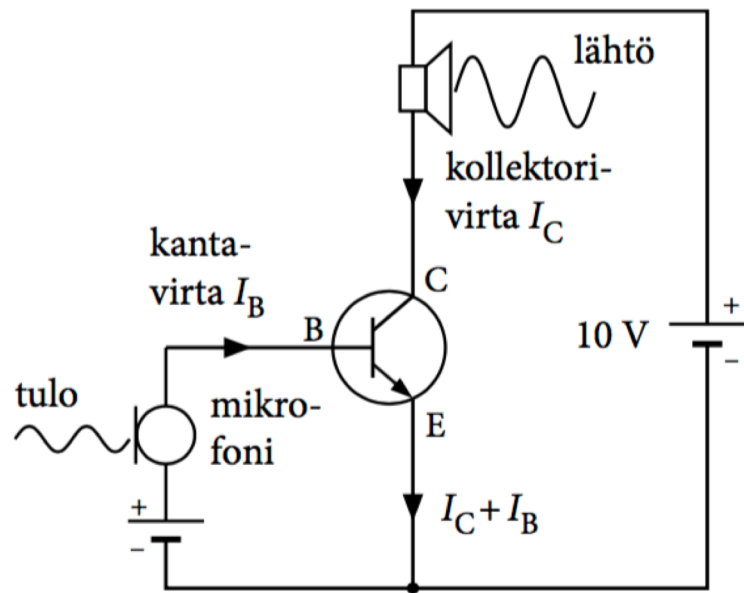




### Transistori vahvistimena

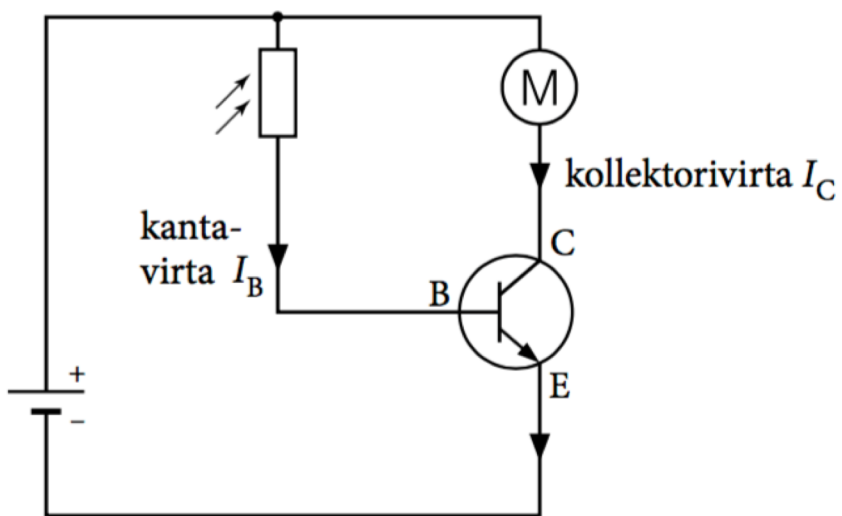


### Transistori kytkimenä

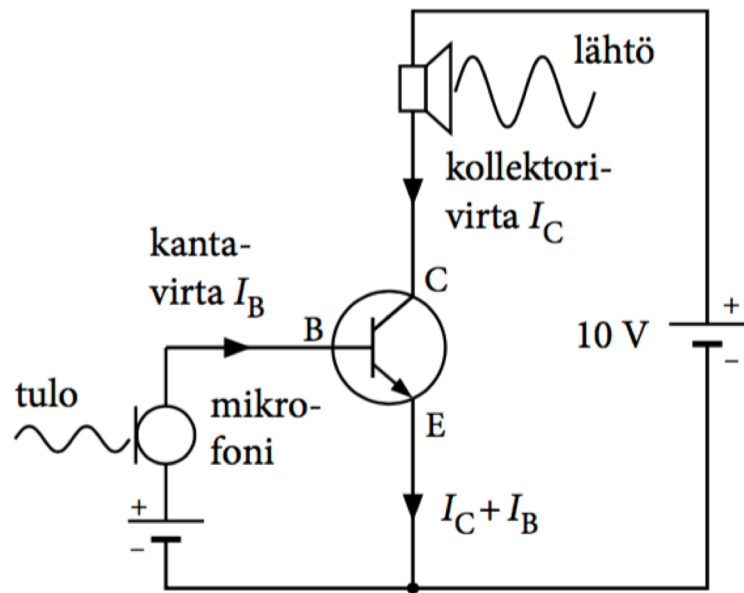




### Transistori vahvistimena



### Transistori kytkimenä



# SUPRAJOHTAVUUS





# Mitä on resistiivisyys ja miten se liittyy suprajohteisiin?



- Johdinmateriaalin vaikutusta aineen kykyyn estää virran kulkua eli resistanssin suuruuteen kutsutaan resistiivisyydeksi.
- Hyvän johteen resistiivisyys on pieni
- Eräiden aineiden resistiivisyys putoaa nolnaan hyvin matalissa lämpötiloissa. Ilmiötä kutsutaan suprajohtavuudeksi
- Ilmiö havaittiin vuonna 1911 elohopealle  $-269^{\circ}\text{C}$ :ssa. -> Keramiikka?

# YBCO eli $Y_1Ba_2Cu_3O_{6+y}$



- Sähköinen vastus häviää kokonaan ja kappale työntää magneettikentän sisältään.
  - Demo: Meissnerin efektissä suprajohteella ei ole sisällään magneettikenttää.
- Kiteen ovat nanokokoisia ja levyn tekemiseen hyödynnetään sooli-geeli-tekniikkaa.