

# Elektroniikka

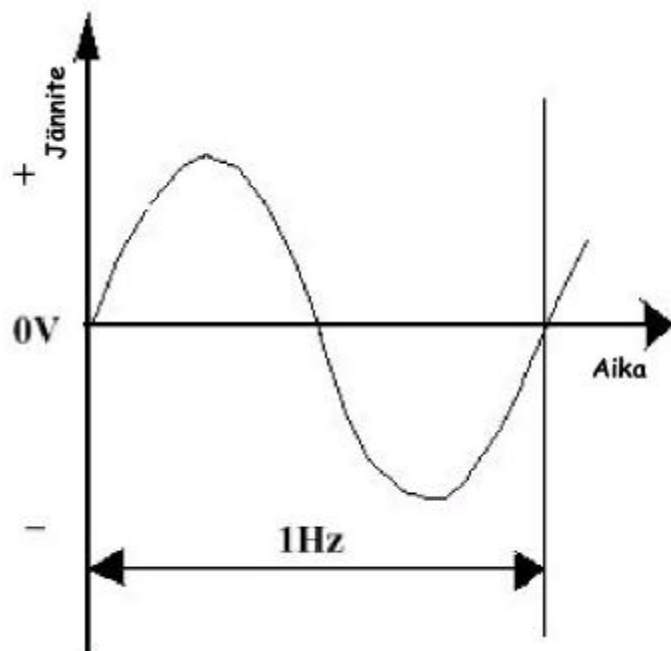
## Mitä sähkö on

Sähkö on elektronien liikettä atomista toiseen. Negatiivisesti varautuneet elektronit siirtyvät atomista toiseen. Tätä kutsutaan [sähkövirraksi](#)  
Sähkövirrasta puhuttaessa on sovittu, että sähkövirta kulkee anodista katodiin.  
Sähkö tutkimuksen alkutaipaleella oletettiin virran kulkevan plussasta miinukseen. Vasta radioputken kehittelyn yhteydessä havaittiin, että elektronit kulkevat tosiasiasa päinvastoin eli miinuksesta plussaan.

## Käsitteistöä

### Sähkölajit

Tasasähkö: elektronit liikkuvat jatkuvasti samaan suuntaan – miinuksesta plussaan eli katodista anodiin.



Vaihtosähkö: elektronit liikkuvat vaihtosähkössä edestakaisin. Suomessa käytetään vaihtosähköä, jossa virtalähteen napaisuus ja samalla elektronien

kulkusuunta vaihtuu 50 kertaa sekunnissa. Tällöin vaihtosähkön taajuus on 50 herziä (=Hz).

## Jännite (U)

Ylimäärä elektroneita palaa tilaan, jossa on elektronivajaus.  
Perusyksikkö on voltti V.  $1\text{kV} = 1000\text{V}$ .  $1\text{V} = 1000\text{ mV}$ .

## Virta (I)

Virta on elektronien virtaa. Mitä suurempi määrä elektroneja virtaa samanaikaisesti, sen voimakkaampi on virta.  
Perusyksikkö on ampeeri A.  $1\text{kA} = 1000\text{ A}$ .  $1\text{A} = 1000\text{ mA}$ .

## Teho (P)

Teho on riippuvainen jännitteen ja virran suuruudesta.  
Perusyksikkö on watti W.  $1\text{kW} = 1000\text{W}$ .  $1\text{W} = 1000\text{ mW}$ .  
Teho (watteina) = jännite (voltteina) x virta (ampeereina).

## Resistanssi (R)

Elektronien kulkua rajoitetaan keinotekoisesti esim. johtamalla elektronit aineen läpi, jossa ne kulkevat huonosti. Tätä ilmiötä kutsutaan resistanssiksi. Ilmiössä osa sähköenergiasta muuttuu lämpöenergiaksi.  
Perusyksikkö on ohmi ( $\Omega$ ).  $1\text{Mohmi} = 1000\text{ kohmia}$ .

## Kapasitanssi (C)

Kyky varastoida sähkövirtaa. Kapasitanssin suuruus ilmoittaa kondensaattorin kyvyn varastoida sähköä väliaikaisesti. Perusyksikkö on faradi (F), joka on niin suuri yksikkö, että sitä ei arkipäivän elektroniikassa käytetä.

$1\text{F} = 1000\text{ mF}$  (millifaradi)

$1\text{mF} = 1000\text{ uF}$  (mikrofaradi)

$1\text{uF} = 1000\text{ nF}$  (nanofaradi)

$1\text{nF} = 1000\text{ pF}$  (pikofaradi)

## Virtapiiri

Virtapiiri on reitti, jota pitkin elektronit pääsevät kulkemaan. Virtapiiri on avoin tai suljettu. Nämä vaihtoehdot voidaan toteuttaa esim. päälle/pois-kytkimellä.

Sähkö kulkee virtapiirissä kun se on suljettu. Kaikki virtapiirissä olevat laitteet, johtimet ja komponentit vastustavat sähkövirran kulkua omalla tavallaan.

## Sulake

Sulakkeen tehtävä on suojata kytkennässä olevia komponentteja häiriötilanteessa. Sulake on virtapiirin heikoin kohta. Mikäli jännite tai virta hallitsemattomasti kohoaa, palaa sulake.

## Yleisimmät elektroniikan peruskomponentit

Nykyisin elektroniikkateollisuus käyttää puolijohdeita yhä enenevässä määrin. Puolijohde johtaa sähkövirtaa huonommin kuin johde, mutta paremmin kuin eriste. Käytetyimpiä puolijohdeaineita ovat pii (Si) ja germanium (Ge). Puolijohdekomponentteihin on merkitty niiden napaisuus, joka on otettava kytkennässä huomioon.

### Johteet ja eristeet

Sellaisia aineita, joissa elektronit pääsevät liikkumaan vapaasti, kutsutaan johteiksi. Johde johtaa sähkövirtaa. Hyviä johteita ovat mm. metallit ja hiili, Metalleista sähköä johtavat parhaiten jalometallit. Metallien johtavuus huononee lämpötilan kasvaessa.

Aineita, joissa ei ole vapaita elektroneja, kutsutaan eristeiksi. Ne eivät siis johda sähkövirtaa.

### Resistori eli vastus



Resistorilla säädetään ja ohjataan sähkövirran kulkua.

Resistorit voidaan jakaa kiinteisiin, säädettäviin ja säätyviin.

Kiinteiden resistoreiden arvo pysyy lähellä ilmoitettua nimellisarvoa.

Säädettävien resistoreiden arvoa voidaan muuttaa mekaanisesti.

Säätyvissä arvon muuttuminen tapahtuu lämmön, kosteuden, valon tms. vaikutuksesta.

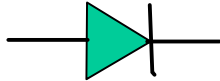
### Kapasitori eli kondensaattori



Kondensaattoria käytetään sähköön lyhytaikaiseen varastointiin, jännitevaihteluiden tasaamiseen verkkolaitteissa ja taajuuksien suodattamiseen

Kondensaattorit voidaan jakaa kuiviin kondensaattoreihin, joilla ei ole napaisuutta ja elektrolyyttikondensaattoreihin (ELKO:t) , joilla on plus- ja miinusnapa.

## Diodi



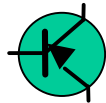
Diodi on komponentti, jossa elektronit pääsevät liikkumaan vain yhteen suuntaan. Kytkenässä sähkövirta kulkee anodista (+) katodiin (-) eli päästösuuntaan. Yleisdiodi voidaan kytkeä myös päinvastoin eli estosuuntaan, jolloin sen läpi sähkövirta ei pääse kulkemaan. Diodia käytetään myös vaihtosähkön tasasuuntaukseen.

Merkkivalona käytetään valo- eli hohtodiodia. Sitä käytetään lyhennettä LED (Light Emitting Diode). Zenerdiodia käytetään jännitteen vakavoimiseen. Se kytketään aina estosuuntaan.

## Transistori

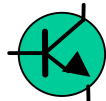
Ennen transistorin keksimistä 1948 käytettiin suurikokoisia elektroniputkia. Transistori muodostuu ikään kuin kahdesta diodista. Niiden kytkentätavasta riippuen saadaan NPN- tai PNP- transistori. Transistorissa on kolme napaa, jotka ovat kollektori (C), emitteri (E) ja kanta (B). Johtamalla PNP transistorin kannalle heikko negatiivinen jännite (0,6V), avautuu transistori ja emitteriltä kollektorille kulkee vahvistettu virta.

PNP-transistori



NPN transistori toimii samalla tavalla, mutta sen kannalle johdetaan positiivinen varaus ja vahvistettu virta kulkee kollektorilta emitterille.

NPN-transistori



Transistoria käytetään pääasiassa vahvistimena. Sitä voidaan käyttää myös elektronisena kytkimenä. Esim. tietokoneiden toiminta perustuu mikropiireissä olevien lukuisten transistorien käyttöön kytkiminä.

## **Mikropiiri**

Mikropiirit ovat erittäin pieneen kokoon valmistettuja kokonaisia tai lähes kokonaisia elektronisia piirejä. Mikropiiri sisältää lukuisia puolijohde- ja oheiskomponentteja.

## **Sähkölähteet**

Sähkölähteitä ovat paristot ja akut, joissa on varastoituna tasasähköä (DC). Niissä on kaksi napaa; plus- ja miinusnapa. Vaihtovirtaa (AC) saadaan vaihtovirtalähteistä. Niissä napojen sähkövaraukset vaihtuvat jatkuvasti käytetyn vaihtosähkön taajuuden mukaisesti.

## **Ekosähkö**

### **Biosähkö**

Biosähköä tuotetaan käyttämällä energialähteenä sahoilta kerättäviä sahausjätteitä. Niitä ovat purut ja kuoret, jotka muuten jäisivät hyödyntämättä. Samanlaista raaka-ainetta saadaan keräämällä hakkuujätteet ja risut. Ne voidaan hakettaa ja käyttää myös biosähkön tuottamiseen.

Biosähköä saadaan myös jäteasemien biokaasuista. Siellä metaani voidaan hyödyntää sähköksi ja näin samalla saadaan vähennettyä jätteiden aiheuttamaa ympäristökuormitusta.

### **Tuulisähkö**

Hyötytuuli tuotetaan tuulipuistoissa. Niitä voidaan rakentaa meren rannoille tai tuntureille. Ilmaista tuulivoimaa voidaan käyttää generaattorin pyörittämiseen ja näin tuulen liike-energia saadaan muutettua sähköksi.

### **Vesivoima**

Samoin virtaavan veden liike-energia voidaan generaattorin avulla muuttaa sähköksi.

## **Mikä on salama**

Ukkossää muodostuu siitä, kun ylä- ja alapilviin muodostuu erimerkkiset sähkövaraukset. Jännite-eron kasvaessa miljooniin voltteihin, syntyy sähköpurkaus eli salama. Tällöin sähkövirran voimakkuus voi hetkellisesti olla jopa 10000 A ja jännite jopa 100 MV.

## **Mikä on pallosalama**

Pallosalama on eräs salaman muoto. Sen syntyä ja käyttäytymistä ei vielä osata täysin selittää. Erään käsityksen mukaan pallosalama on plasmapallo. Sen arvellaan saavan alkunsa salaman iskussa syntyvästä plasmakanavasta.