

TASAVIRTAPIIRIT

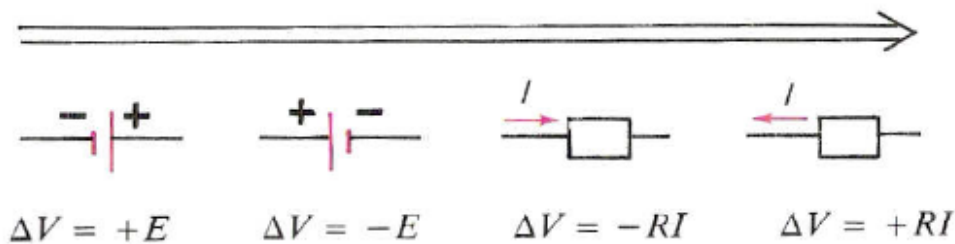
- Kirchhoffin lait, Ohmin laki: $U=RI$, Joulen laki: $P = RI^2$

VIRTAPIIRILASKUT: I, V, U, R, P = ?

- 1) Kytkentäkaavio
- 2) Sähkövirrat + suunnat
- 3) Lähdejännitteet: E (+ napaisuudet)
- 4) Resistanssit; R, R_s
- 5) Kiertosuunta
 - sovitaan virtapiirin tarkastelusuunta, valitaan lähtöpiste, esim. E tai V = 0
- 6) Kirchhoffin lakien (KI ja KII) virtayhtälöt
 - yhtälöiden määrä = virtojen lukumäärä
- 7) Ratkaistaan virrat. Jos jollekin virralle saadaan negatiivinen arvo, virran suunta on päinvastainen kuin laskennallinen suunta.
- 8) Piirin tehonkulutus/tuotto
 - vastukset, jännitelähteet ($P = UI$, $P = RI^2$)
- 9) Tarkistus
Kirchhoffin 2. lakia sovellettaessa otetaan huomioon

POTENTIAALIEN MUUTOKSIEN ETUMERKIT:

tarkastelusuunta



Esim.

Akun lähdejännite on 12V ja sisäinen resistanssi 15mΩ.

- a) Laske akun napajännite ja virtapiirin resistanssi, kun akusta otetaan 120 A:n virta.
- b) Piirrä kytkentäkaavio tilanteesta

Tehtäviä:

1. Kuinka suuri on pariston lähdejännite, kun paristoon kanssa sarjaa on kytketyn $33\ \Omega$:n vastuksen läpi kulkee $1,2\ \text{A}$ virta? Pariston sisäinen resistanssi on $1,2\ \Omega$.
2. Pariston lähdejännite on $4,5\ \text{V}$. Paristoon kytkettiin vastus, jonka resistanssi on $33\ \Omega$, jolloin pariston napojen väliseksi jännitteeksi mitattiin $4,09\ \text{V}$. Laske piirissä kulkeva sähkövirta, kun pariston sisäinen resistanssi on $2,3\ \text{ohmia}$.
3. Kovassa pakkasessa seisovan auton akun lähdejännite on $11,5\ \text{V}$, sisäinen resistanssi $0,040\ \Omega$ ja varaustila $20\ \text{Ah}$. Oletetaan, että yhdessä käynnistysyrityksessä akusta otetaan keskimäärin $150\ \text{A}$ virtaa $7\ \text{s}$ ajan.
 - a) Kuinka monta käynnistysyritystä pystytään tekemään, jos akun varaustila voi laskea arvoon $15\ \text{Ah}$?
 - b) Kuinka paljon lämpöä akussa kehittyy em. käynnistysyrityksien aikana? (YO kevät 1994)
4. Pariston A lähdejännite on $1,5\ \text{V}$ ja sisäinen resistanssi $1,2\ \Omega$ sekä pariston B lähdejännite $4,5\ \text{V}$ sekä sisäinen resistanssi $1,3\ \Omega$. Paristot kytketään erinimiset navat vastakkain sarjaan hehkulampun kanssa, jonka resistanssi on $9,0\ \Omega$.
 - a) Piirrä kytkentäkaavio.
 - b) Kuinka suuri sähkövirta virtapiirissä kulkee?
5. Akun lähdejännite on $12,4\ \text{V}$. Akun napoihin yhdistetään neljän samanlaisen rinnan kytketyn lampun systeemi, jolloin mittaamalla todetaan kokonaisvirraksi $19,2\ \text{A}$ ja napajännitteeksi $11,7\ \text{V}$.
 - a) Piirrä mittaukseen soveltuva kytkentäkaavio.
 - b) Kuinka suuri on akun sisäinen resistanssi?
 - c) Kuinka suuri on tehonkulutus yhdessä lampussa? (YO syksy 1995)
6. Opettaja haluaa demonstroida oppilailleen, että ylikuormitettu sähköjohto voi aiheuttaa tulipalon. Hänellä on kaksi samanlaista paristoa ja kuparilankaa. Tutki, kannattaako hänen kytkeä paristot sarjaan vai rinnan, jotta lanka kuumenisi mahdollisimman paljon. Kuparilangan resistanssi on pieni verrattuna paristojen sisäiseen resistanssiin. (YO kevät 2001)