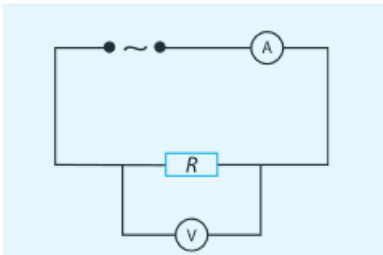
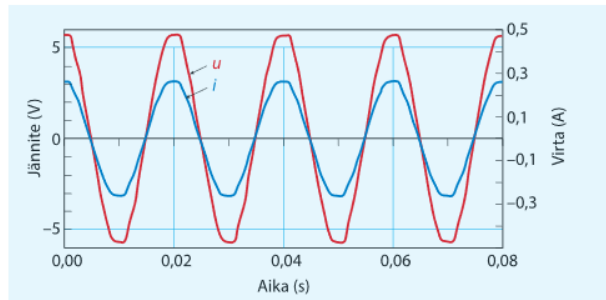


Luku 14 Vaihtojännite

Vaihtojännite synnyttää vaihtovirran



Vaihtovirtapiiri.



Kuvassa on samanaikaisesti mitatut vaihtojännite ja vaihtovirta kuvan kytkennästä. Kun vaihtovirtapiirissä on vain vastus, jännite ja sähkövirta ovat samassa vaiheessa.

Vaihtovirta

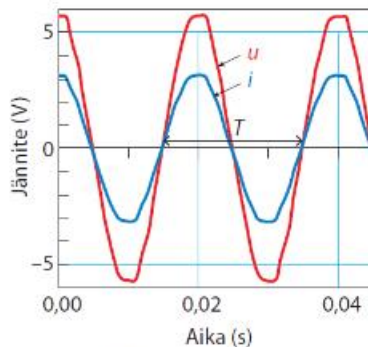
Vaihtojännitelähteeseen kytketyn virtapiirin sähkövirta on

$$i = i_0 \sin \omega t = i_0 \sin(2\pi f t),$$

jossa i_0 on sähkövirran huippuarvo ja f vaihtojännitteen taajuus.



Suomessa pistorasian liitinreikiä välillä on 230 V:n vaihtojännite.



Vaihtojännitteen taajuus Suomessa on 50 Hz.

Vaihtovirran ja –jännitteen teholliset arvot

Vaihtovirran ja jännitteen teholliset arvot

- Sinimuotoisen vaihtovirran tehollinen arvo on $I = \frac{i_0}{\sqrt{2}}$, jossa i_0 on vaihtovirran huippuarvo.
- Vaihtojännitteen tehollinen arvo on $U = \frac{u_0}{\sqrt{2}}$, jossa u_0 on vaihtojännitteen huippuarvo.

- yleismittari näyttää tehollisen arvon
- oskilloskooppi näyttää huippuarvon

resistanssi $R = \frac{U}{I}$ $R = \frac{u_o}{i_o}$

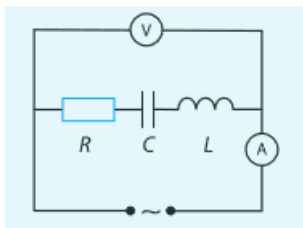


Huomaa

- Generaattorin käämin napojen väliin indusoituva jännite on **lähdejännite** e .
- Kun generaattoria kuormitetaan kytkemällä siihen esimerkiksi vastus, käämin napojen välinen jännite on **napajännite** u .
- Vaihtojännitteen tehollinen arvo on U .

- esim 1
- esim 2

Vaihtovirtapiirin impedanssi



vastus; resistanssi R
 kondensaattori; kapasitanssi C
 käämi; induktanssi L

mitataan piirissä kulkevaa tehollista sähkövirtaa I ja jännitelähteen napajännitettä U muuttamalla

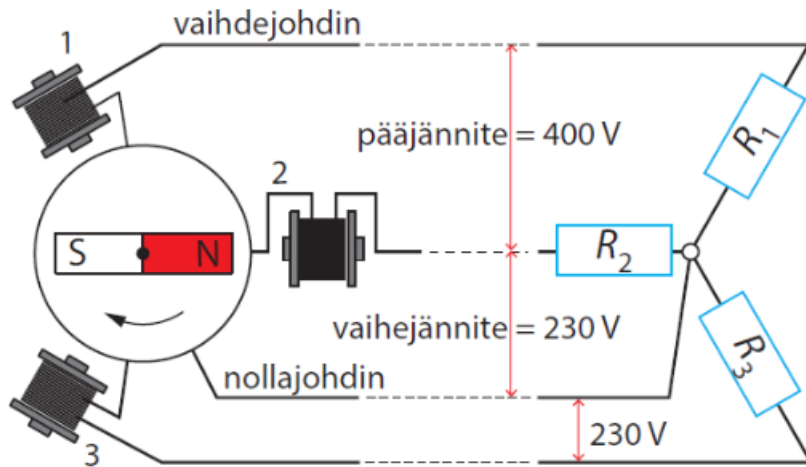
- (I,U)-koordinaatisto
- kuvaaja on suora $U \sim I$
- suoran fysikaalinen kulmakeroin = **vaihtovirtapiirissä sähkövirtaa rajoittava suure**

impedanssi $Z = \frac{U}{I}$ yksikkö $[Z] = \frac{1V}{1A} = 1 \Omega$ (ohmi)

- tehtäviä 14-3, 14-4, 14-7, 14-9, 14-11

Kolmivaihevirta

- kolmivaihegeneraattori toimii kuten kolme erillistä yksivaihegeneraattoria
- suuria materiaalisäästöjä nollajohdon ansiosta



Jokaisen vaihejohtimen ja nollajohtimen välinen jännite, vaihejännite, on 230 V. Jokaisen kahden vaihejohtimen välinen jännite, pääjännite, on 400 V.

