

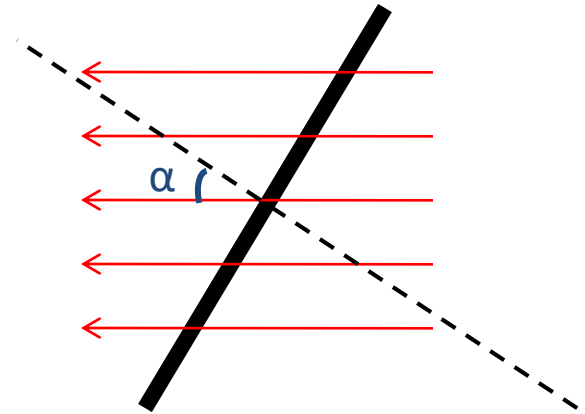
Generaattori

- Generaattorissa käämi (tai johdinsilmukka) pyörii magneettikentässä vakiokulmanopeudella ω .
- Induktiolain perusteella johtimeen indusoituu jännite e ajan funktiona.
- Johdinsilmukan läpäisevä magneettivuo
 $\Phi = AB \cos \alpha = AB \cos \omega t$
- Jännite

$$e = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{d}{dt} AB \cos(\omega t) = -AB \frac{d}{dt} \cos(\omega t) = AB\omega \sin(\omega t)$$

- Merkitään jännitteen maksimiarvo $= e_0 = AB\omega$
 - Jos kyseessä on N –kierroksinen käämi: $e_0 = NAB\omega$

$$e = e(t) = e_0 \sin(\omega t) = e_0 \sin(2\pi ft)$$

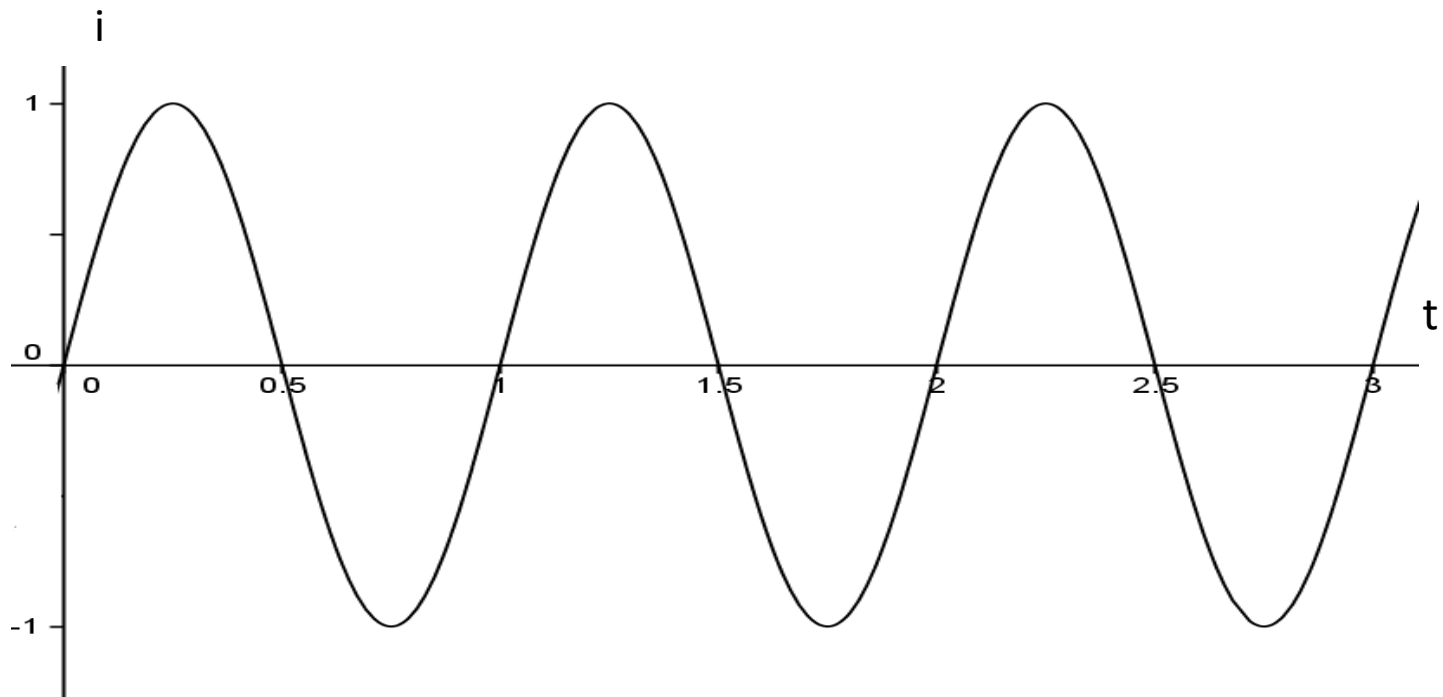


- Koska virtapiirissä kulkeva virta saadaan kaavasta $i = e/R$, niin

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

– $i_0 = e_0/R =$ sähkövirran huippuarvo

Virta ajan funktiona (vastaava sinikäyrä myös jännitteelle)



Vastuksen teho vaihtovirtapiirissä

- Vastuksen teho vaihtovirtapiirissä
 - Kun vaihtovirtapiirissä on vastus, jonka resistanssi on R , niin vastus muuttaa sähköenergiaa lämmöksi teholla

$$P = P(t) = u(t)i(t) = Ri(t)^2 =$$

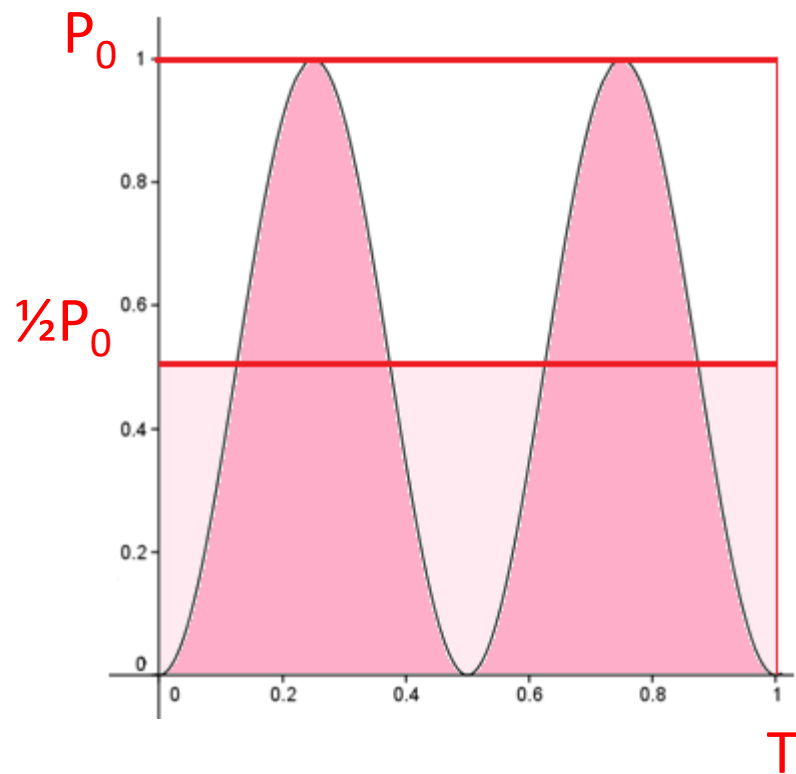
$$Ri_0^2 \sin^2(\omega t) = P_0 \sin^2(\omega t)$$

- P_0 on tehon huippuarvo

- Yhden vaihtovirran jakson $T = 2\pi/\omega$ aikana lämmöksi muuttunut sähköenergia saadaan integraalina

$$E = \int_0^T P(t) dt = \frac{1}{2} P_0 T = \frac{1}{2} Ri_0^2 T$$

(graafisesti tai algebrallisesti integroimalla)



Vaihtovirran tehollinen arvo

- Vaihtovirran tehollinen arvo I on yhtä suuri kuin tasavirran arvo, joka synnyttää vastuksessa yhtä suuren lämpöenergian E samassa ajassa
- Vastaavaa jännitettä U kutsutaan vaihtojännitteen teholliseksi arvoksi
- Aiemman perusteella

$$E = PT = UIT = RI^2T = \frac{1}{2} Ri_0^2 T$$

- Josta saadaan tehollinen virta

$$I^2 = \frac{1}{2} i_0^2 \quad \text{eli} \quad I = \frac{i_0}{\sqrt{2}}$$

- Ja vastaavasti tehollinen jännite

$$U = \frac{u_0}{\sqrt{2}}$$

- Yleismittarit ilmoittavat vaihtovirrasta nimenomaan teholliset arvot