**15. Muuntaja ja energian siirto**

* Muuntajassa on \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



* Ensiö- eli primäärikäämiin johdetaan vaihtovirta

🡺 sen synnyttämä \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ toisio- eli sekundaarikäämiin

🡺 tämä muuttuva magneettikenttä \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* Muuntajan muuntosuhde johdetaan seuraavasti (sivu 133) Induktiolain mukaisesti

 

🡺 koska magneettivuo muuttuu samalla tavalla muuntajan molemmilla puolilla, niin jakamalla yo. yhtälöt puolittain saadaan jännitteiden suhteeksi

* Virtojen muuntosuhteen johto perustuu siihen, että muuntajassa ei tapahdu

energiahäviöitä eli \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ mistä seuraa yo. kaava virroille.

* Todellisuudessa energiaa muuttuu lämmöksi
1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 b) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* Tehonhäviöitä voidaan pienentää käyttämällä

 a) paksuja kuparijohtimia (R = l/A)

 b) ohuista levyistä ja magneettisesti pehmeästä raudasta valmistettuja

 rautasydämiä

* Kun muuntajaa ei kuormiteta (eli toisiokäämistä ei oteta virtaa) se ei kuluta energiaa, koska ensiökäämissä virran ja jännitteen vaihe-ero on  / 2 rad.
* Muuntajien hyötysuhde on noin 99 %

* Joulen lain mukaisesti siirtojohtimissa tapahtuva tehohäviö on

missä

 Rj = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

 P = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

 Ueff = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ja

 Ieff = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

* Yhtälöstä nähdään, että sähköenergiaa siirrettäessä on pyrittävä

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Tämä taas edellyttää \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

* Suurin sähkönsiirtoverkossa käytettävä jännite on 400 kV.