

# Elektrické stroje

## Rozdelenie elektrických strojov

- 1.) **Z hľadiska premeny energie:** - zariadenia, ktoré menia elektrickú energiu na elektrickú – transformátory
  - zariadenia, ktoré menia mechanickú energiu na elektrickú – generátory
  - zariadenia, ktoré menia elektrickú energiu na mechanickú – elektrické motory
- 2.) **Podľa konštrukčného vyhotovenia (podľa toho či obsahujú točivé časti):** - netočivé stroje (transformátory)
  - točivé stroje (generátory, motory)

Všetky elektrické stroje pracujú na spoločnom princípe, ktorým je využitie elektromagnetickej indukcie.

- 1.)  $\Phi(t) \rightarrow u_i$

$$u_i = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Indukčné napätie je priamoúmerné časovej zmene magnetického toku.

1. forma indukčného zákona – platí pre indukované napätie transformačné – využitie: transformátory

- 2.)  $v \rightarrow u_i$

$$u_i = B \cdot l \cdot v$$

2. forma indukčného zákona – platí pre indukované napätie pohybové – využitie: motory, generátory

## Netočivé elektrické stroje

### Transformátory

- patria medzi striedavé elektrické stroje (stacionárne), ktoré slúžia na zmenu veľkosti striedavého napätia pri tej istej frekvencii. Prenos energie z jednej časti stroja do druhej sa zabezpečuje časovo premenným magnetickým poľom.

**Rozdelenie:** 1.) podľa rozvodnej sústavy: - jednofázové  
- trojfázové

- 2.) podľa konštrukčného vyhotovenia: - jadrové (vinutie obklopuje plechy)  
- plášťové (plechy obklopujú vinutie)

- 3.) podľa chladenia: - s prirodzeným chladením (vzduch)  
- s olejovým chladením

- 4.) podľa použitia v elektrotechnike: - energetické (zvyšovacie a znižovacie transformátory)
- zváracie
  - pecové
  - spúšťacie
  - oddeľovacie
  - iné

## Princíp transformátora

**Princíp činnosti transformátora** – činnosť je založená na vzájomnej indukčnosti. Na spoločnom feromagnetickom obvode sú uložené dve cievky. Ak primárnu cievku pripojíme na striedavé napätie, začne ňou prechádzať prúd, ktorý v jadre magnetického obvodu vybudí magnetický tok  $\Phi$ . A vo vinutí sekundárnej cievky sa indukuje napätie.

## Opis jednofázového transformátora

- Skladá sa z: 1.) magnetického obvodu  
2.) elektrického obvodu (z vinutia)  
3.) mechanické časti – svorkovnica

1.) Magnetický obvod – uzatvorené jadro zložené z transformátorových plechov (0,35 mm a 0,5 mm). Transformátorové plechy sú odizolované papierom, alebo lakom, aby sme zmenšili straty vírivými prúdmi. Transformátorové plechy sú legované kremíkom, aby sme zmenšili hysterézne straty. Tvary plechov sa volia podľa výkonu transformátorov (napr. tvar M, EI, UI).

2.) Elektrický obvod – skladá sa z dvoch, alebo aj viacerých od seba galvanicky oddelených vinutí. Primárne vinutie je vinutie napájané striedavým prúdom zo zdroja. Sekundárne vinutie je vinutie, z ktorého odoberáme elektrickú energiu.

## Prevod transformátora

- označuje sa p

$$p = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

- je pomer svorkových napätí – napätia sú priamoúmerné počtu závitov.

Vzťah pre prúdy určíme z rovnosti príkonov.  $P_1 = P_2$

$$U_1 \cdot I_1 = U_2 \cdot I_2$$

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

$$U_2 \cdot I_1$$

Úplná prevodová rovnica:  $p = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$

$p > 1$  transformácia smerom dole (znižovací transformátor)

$p < 1$  transformácia smerom hore (zvyšovací transformátor)

## Meranie na jednofázovom transformátore

- a) meranie izolačného odporu  $R_{iz}$  [M $\Omega$ ] – meria sa pomocou meracieho prístroja, ktorý sa nazýva MEGMET. Izolačný odpor sa meria medzi:
  - primárnym vinutím a kostrou
  - sekundárnym vinutím a kostrou
  - primárnym a sekundárnym vinutím.
  
- b) meranie odporu primárneho a sekundárneho vinutia  $R_s, R_p$  – zmeriame ho dvomi metódami – voltampérovou metódou ---  $U, I$  ---  $R = \frac{U}{I}$ 
  - pomocou číslicového meracieho prístroja – priama metóda
  
- c) meranie prevodu – meria sa striedavým prúdom, zmeriame napätie na primárnej a sekundárnej strane a vypočítame prevod.

## Autotransformátor

Autotransformátor je špeciálny prípad transformátora. Je to transformátor s jedným vinutím a odbočkou. Preto ho nazývame aj úsporný transformátor. Vstupný a výstupný obvod nie je galvanicky oddelený – hrozí tu nebezpečenstvo úrazu elektrickým prúdom a tiež poškodenie zariadenia pripojeného na výstupnej strane, pretože pri poškodení spoločnej časti vinutia  $N_2$  sa celé primárne napätie objaví na sekundárnej strane.

Používa sa na reguláciu striedavého napätia.

## Trojfázový transformátor

- na spoločnom feromagnetickom jadre sú tri jednofázové vinutia.

Vinutia transformátora môžu byť zapojené:

- do hviezdy Y, y: Y - zapojenie primárneho vinutia  
y – zapojenie sekundárneho vinutia
- do trojuholníka D, d
- do lomenej hviezdy z (len sekundárna strana)

**V praxi sa používajú najčastejšie tieto zapojenia:**

- Yy (hviezda – hviezda) – pre trafo v osvetlovacích sieťach
- Yz (hvirzda – lomená hviezda) – pre trafo v osvetlovacích sieťach
- Dy (trojuholník – hviezda) – pre veľké transformátory v sieťach
- Yd (hviezda – trojuholník) – v elektrárňach