

ELEKTRICKÉ STROJE – ÚVOD

Elektrický stroj je zařízení využívající elektromagnetické indukce k přeměně elektrické energie na mechanickou a naopak. Některé druhy strojů slouží pouze k přeměně vlastností a parametrů el. energie, bez její přeměny na energii mechanickou, jako například transformátor. Elektrické stroje mají nezastupitelnou úlohu v systému energetických přeměn. Nejen přeměny elektrické energie na mechanickou (pohony), ale i v procesu „výroby“ a přenosu elektrické energie (generátory, transformátory).

Základní části každého el. stroje:

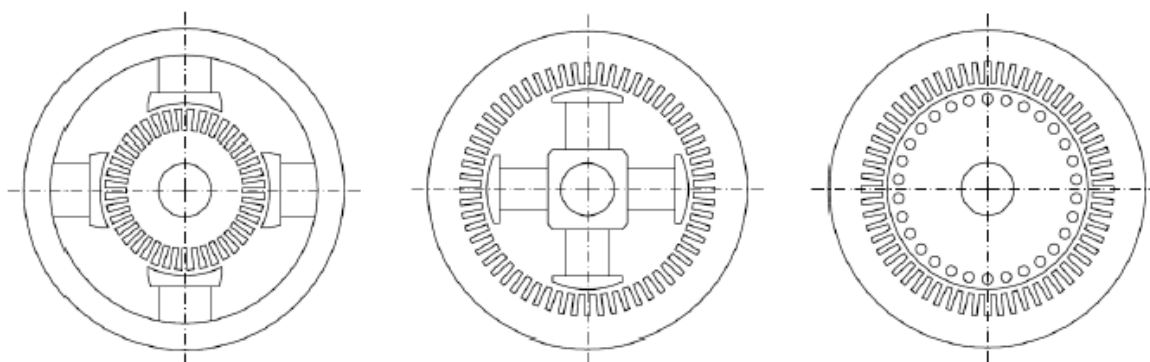
- primární elektrický obvod
- magnetický obvod
- sekundární elektrický obvod

Elektrické obvody strojů:

- Jsou tvořeny vinutím (cívky) a svorkovnicí. U některých strojů navíc komutátor, nebo kroužky.
- Vinutí tvoří izolované většinou měděné, nebo hliníkové vodiče, různých tvarů a průřezů.
- U všech strojů musí být zajištěno chlazení elektrických obvodů.

Magnetické obvody strojů:

- Magnetický obvod je uspořádaný z magneticky vodivých částí a u točivých strojů vzduchovou mezerou.
- Magnetický obvod u střídavých strojů je tvořen izolovanými plechy. U stejnosměrných strojů je z části tvořen odlitky.
- Části magnetického obvodu:
 - feromagnetické jádro a kotva
 - budící vinutí (založené v drážkách)
 - vzduchová mezera (mimo transformátory)



a) stejnosměrné stroje

b) synchronní stroje

c) asynchronní stroje

Uspořádání magnetických obvodů

ELEKTRICKÉ STROJE

Ing. M. Bešta

Rozdělení strojů:

- 1) Podle proudové soustavy:
 - střídavé
 - stejnosměrné
 - univerzální
- 2) Podle směru toku energie:
 - motory
 - generátory
 - měniče
- 3) Podle pohybu:
 - točivé
 - netočivé
- 4) Podle výkonu:
 - drobné do 0,5kW
 - malé 0,5 až 15kW
 - střední 15 - 100kW
 - velké nad 100kW
- 5) Podle principu:
 - synchronní
 - asynchronní (indukční)
 - stejnosměrné
 - transformátory
 - speciální

Energetická bilance strojů:

Protože žádný stroj nepracuje beze ztrát, mají elektrické stroje tak jako ostatní druhy strojů ztráty. Ztráty ve strojích nám ukazuje účinnost stroje η (%), která je dána vztahem:

$$\eta = \frac{P}{P_p} \cdot 100 \text{ (%)}$$

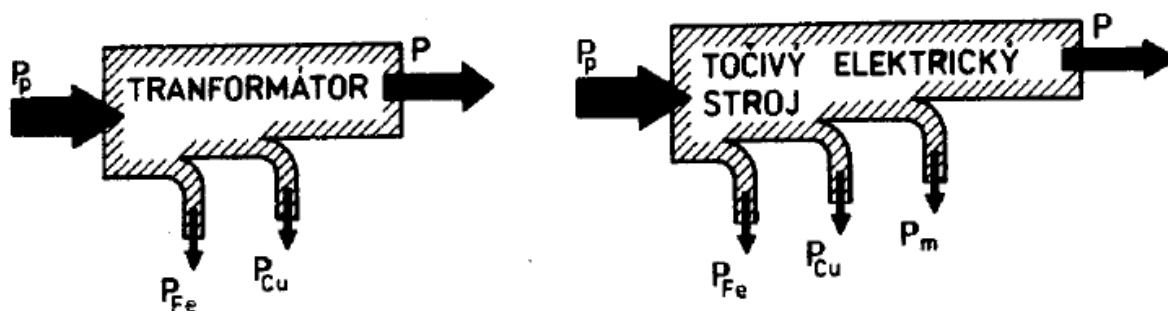
vždy musí platit vzájemný vztah $P_p > P$

P_p – příkon (elektrický nebo mechanický výkon odebíraný strojem)

P – výkon (mechanický, nebo elektrický výkon odevzdaný do zátěže)

Ztráty v elektrických strojích rozdělujeme do třech skupin:

- 1) Ztráty v magnetickém obvodu, značíme je jako ztrátový výkon P_{Fe} . Jsou to například ztráty vířivými proudy.
- 2) Ztráty v elektrických obvodech ztrátový výkon P_{Cu} . Jde především o ztráty způsobené odporem vinutí.
- 3) Ztráty mechanické P_m například ztráty třením, v ložiscích apod.



Obrázky převzaty:

http://www.mti.tul.cz/files/ele/El_Str1_h.pdf

ELEKTRICKÉ STROJE

Ing. M. Bešta

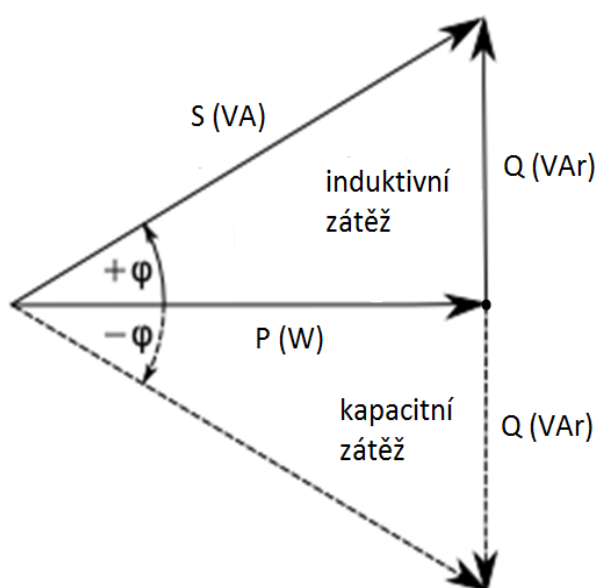
Předpokládané znalosti:

Výkony střídavého proudu

- Zdánlivý výkon S (VA) – teoretický výkon na impedanci Z , používá se pro dimenzování vodičů.
- Činný výkon P (W) – je výkon konající užitečnou práci. Na ideálním R je pouze činný výkon (není fázový posun mezi napětím a proudem). Měří se wattmetry.
- Jalový výkon Q (VAr) – je výkon el. proudu na reaktanci X_L a X_C (kapacita, kondenzátor). Tento výkon nekoná užitečnou práci, je však potřeba na vytvoření magnetického (cívka), nebo elektrického (kondenzátor) pole. Na ideálním kondenzátoru, nebo cívce je pouze jalový výkon.

Trojúhelník výkonů:

- $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
- $S = U \cdot I$
- $P = \sqrt{S^2 - Q^2}$
- $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$
- $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$
- $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$
- $\cos \varphi = \frac{P}{S}$



Účinník $\cos \varphi$:

- Bezrozměrná fyzikální veličina udávající podíl činného a zdánlivého výkonu $\cos \varphi = \frac{P}{S}$
- Je způsoben fázovým posuvem mezi napětím a proudem.
- Udává, jak velkou část zdánlivého výkonu přeměníme na užitečný výkon.
- Pohybuje se v intervalu $0 - 1$.
 - 1=pouze činný výkon (ideální R , nebo kompenzace)
 - 0=pouze jalový výkon (ideální C, L)
- Nízký účinník znamená velké ztráty energie.
- Kompenzace účinníku se provádí na $0,95-0,98$.