Výroba a užití elektrické energie

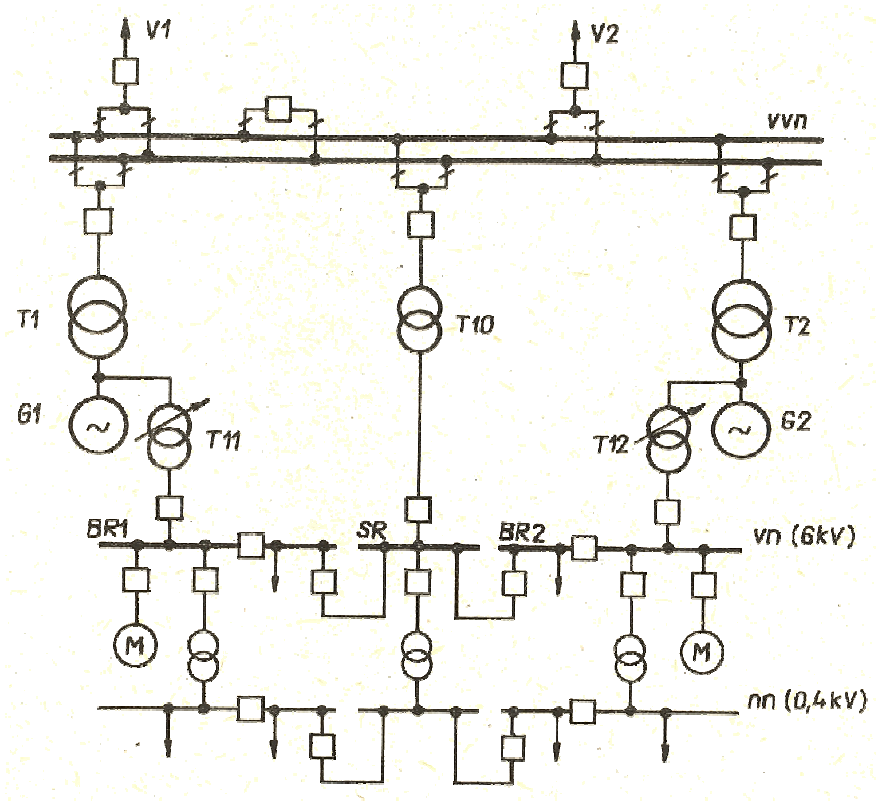
Elektrická část elektráren

Úvod

- **Literatura**
  - **Brauner J., Šindler Z.: Elektrická část elektráren, VŠB Ostrava 1987**
  - **Dočekal A., Bouček S.: Elektrárny II, ČVUT Praha 1995**
- **Obsah**
  - **Alternátory**
  - **Transformátory**
  - **Vlastní spotřeba**
  - **Ochrany**

Úvod

- **Elektrické schéma**



Alternátory

- **Synchronní**
- **Asynchronní**

- **Turboalternátory**
  - **dvoupólové s hladkým rotorem**
- **Hydroalternátory**
  - **nízkootáčivé s vyniklými póly**

$$p = \frac{f \cdot 60}{n}$$

Synchronní stroje

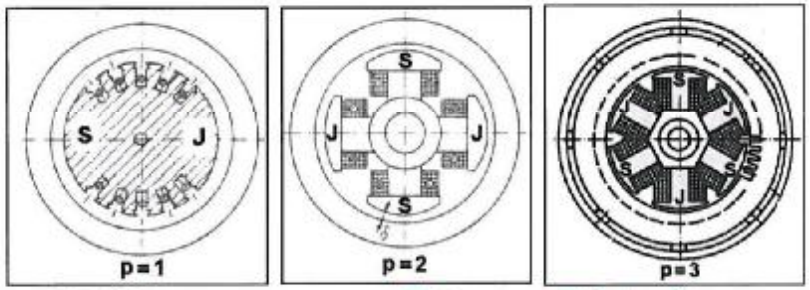
- Rotor se otáčí se synchronně s otáčkami točivého pole statoru:

- Synchonní otáčky n_s

$$n_s = \frac{60f}{p}$$

kde f je frekvence sítě

p je počet pólových dvojic



Hladký rotor Rotor s vyniklými póly

- Pro 50 Hz nabývají n_s jen těchto hodnot

2p	2	4	6	8	10	12	14
n_s [ot/min]	3000	1500	1000	750	600	500	

- Otáčky se nemění se zatížením
- synchronní generátory střídavého proudu (alternátory)
- synchronní motory
- Budící ss proud do rotoru, odváděná energie (15,75 resp.24 kV) ze statoru

Alternátory

- **Konstrukce**
- **Chlazení**
- **Jmenovité hodnoty**
- **Možnosti provozu**
- **Regulace činného výkonu**
- **Regulace napětí**
- **Budící zařízení**
- **Synchronizace**

Transformátory

- **Přípojnicové**
- **Blokové**
- **Sekundární napětí**
- **Regulace napětí**
- **Chlazení**
- **Účinnost**

Vlastní spotřeba

- **Elektrické schéma**
- **Spotřeba % výkonu**
- **Napětí**
- **Zdroje**

Ochrany

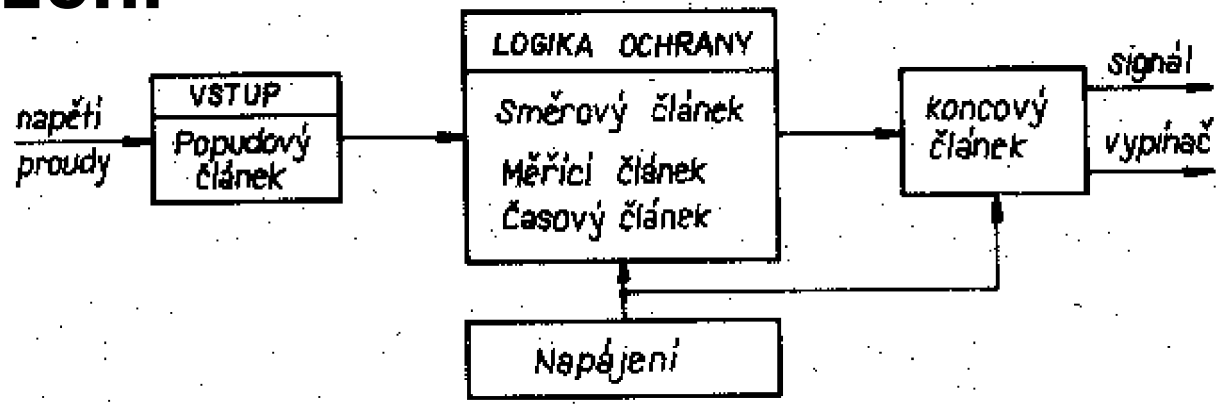
- **Funkce**

Elektrická ochrana je zařízení, které kontroluje chod jednotlivých částí elektrizační soustavy (alternátoru, transformátoru, vedení atd.). Uvede se v činnost při poruše nebo abnormálních provozních stavech. Provede jednak vypnutí postiženého úseku (nebo zásah, kterým se omezí rozsah poruchy např. odbuzení) a jednak signalizuje působení obsluze.

Úkolem ochrany je omezit následky vzniklých poruch, nebo jím předcházet.

Ochrany

- **Složení**



1. Popudový (rozběhový) článek se uvede v činnost při poruše (nebo abnormálním provozním stavu) a uvolní činnost dalších článků.
2. Směrový článek určí směr místa poruchy a uvolní, nebo zablokuje další činnost ochrany.
3. Měřicí článek změří velikost kontrolované veličiny a určí další činnost ochrany.
4. Časový článek způsobí zpoždění činnosti ochrany podle předem stanoveného programu.
5. Koncový článek provede tzv. "vybavení" ochrany (zajistí vypnutí vypínače, signalizaci působení ochrany a pod.).

Ochrany

- **Rozdělení**
- **Alternátorů**
  - **Rozdílová**
  - **Zkratová**
  - **Proti závitovému zkratu**
  - **Zemní ochrana**
    - **Statoru**
    - **Rotoru**
  - **Nadproudová**
  - **Nadpěťová**
  - **Zpětně wattová**
  - **Proti nesymetrickému zatížení**
  - **Proti ztrátě buzení**
  - **Podsynchroní, nadsynchronní**
  - **Proti ložiskovým proudům**
  - **Proti samobuzení**

Ochrany

- **Transformátorů**
  - **Rozdílová**
  - **Nádobová**
  - **Zkratová**
  - **Nadproudová**
  - **Plynové relé**
- **Elektromotorů**
  - **Porucha ložisek**
  - **Vnitřní zkraty**
  - **Zemní spojení**
  - **Přetížení**
  - **Nesouměrnost**
  - **Podpětí**
  - **Výpadek fáze**
  - **Rozběhová ochrana - u synchronních strojů**