**Transformátory**

Transformátory v přenosu a rozvodu el. energie se používají ke zvyšování nebo snižování napětí rozvodného systému.

**Podle účelu rozlišujeme v elektroenergetice**:

1. **Transformátor blokový** - transformátor je v sérii s alternátorem. Používá se v elektrárnách, které nemají odběr přímo na alternátorovém napětí. Z hlediska počtu vinutí se používají dvouvinuťové nebo trojvinuťové (2 alternátory připojené na jeden transformátor) transformátory a z hlediska konstrukce transformátorů třífázové nebo jednofázové (3 jednotky).
2. **Transformátor spojovací** - spojuje dvě různé elektrické sítě o rozdílném napětí. Při transformaci vvn/vn se používá transformátorů trojfázových a při spojování soustav vvn transformátorů třífázových, jednofázových (3 jednotky + 1 záložní ) nebo autotransformátorů.
3. **Transformátory průmyslové distribuční nebo transformátory vlastní** **spotřeby**, napájí vnitřní rozvody objektů. Jsou to transformátory s výstupním napětím vn nebo nn, trojfázové.
4. **Transformátory izolační** - mají převod 1:1 a galvanicky oddělují výrobní zdroje od venkovních vedení, čímž je chrání proti atmosférickým přepětím nebo slouží ke snižování zkratových proudů.

**Základní parametry transformátorů jsou**:

**Jmenovitý výkon**

Zásadně se udává zdánlivý výkon **Sn** [MVA,(kVA)].

**Převod transformátoru**

Převod transformátoru je dán poměrem závitů vyšší napěťové strany (vstupní) a nižší napěťové strany (výstupní). Označení "vstupní" a "výstupní" napětí jsou uvažována tak, že na vstupní straně je definováno napětí z normalizované řady. Ve většině případů transformátorů (výjimkou jsou transformátory blokové) toto označení vyjadřuje i směr toku činného výkonu. Převod je definován napěťovým údajem (ne počty závitů). Na výstupní straně jsou napětí vyšší, než udaná v normalizované řadě. Převod definuje stav naprázdno, je tedy nutné počítat s určitým poklesem napětí na výstupní straně při zatížení.

**Ztráty transformátoru**

Jako každý stroj, má i transformátor ztráty. To znamená, že na vstupní stranu je nutné přivést větší výkon, než se odebírá na straně výstupní.

***Ztráty v železe***, nazývané také ztráty naprázdno, označované **PFe** nebo **Po**. Vznikají stálou změnou magnetického toku a závisí při konstantní frekvenci na velikosti napětí. Protože se napětí mění v poměrně malém rozmezí, jsou tyto ztráty v železe prakticky stálé a nezávisí na zatížení transformátoru. S těmito ztrátami je nutno počítat ať jde o transformátor naprázdno nebo zatížený.

***Ztráty ve vinutí***, nazývané také ztráty nakrátko, označované **PCu** nebo **PK**. Vznikají průchodem proudu vinutím a jsou tedy pro jednu fázi rovny **RI2**. Z toho tedy vyplývá, že se zvyšujícím se zatížením se ztráty kvadraticky zvyšují.

**Napětí nakrátko**

Je to napětí na vstupní straně při spojené výstupní straně nakrátko, přitom proud výstupní strany je jmenovitý. Tento parametr se označuje uk a udává se v procentech. U transformátorů nad 10 MVA je obvykle blízké 10 %, u menších transformátorů je menší než 10 %. Jde o důležitý údaj, neboť lze dokázat, že v poměrných hodnotách se napětí nakrátko rovná podélné impedanci transformátoru.

**Proud naprázdno**

**Spojení transformátoru**

Vinutí fází při trojfázové soustavě lze uspořádat do hvězdy, trojúhelníka nebo lomené hvězdy. V těchto uspořádáních se může spojit nezávisle jak vinutí fází vstupních, tak i výstupních.

**Regulace napětí transformátorem – umístění přepínače odboček - zdůvodnění, způsoby regulace (pod zatížením/ bez zatížení – použití), regulační rozsah transformátorů 110 kv/vn a vn/nn**

- trafa regulovaná pod zatížením = přepnutí odboček vinutí je možné při zatížení, lze provádět u traf vvn/vn, 110kV/vn a z části vn/nn

- trafa regulovaná bez zatížení = distribuční trafa, odbočka nastavena trvale až do změny konfigurace sítě

- + odbočka = nižší napětí na sekundáru, - obdočka = vyšší napětí na sekundáru

- regualce může být plynulá nebo skoková

- trafa 110/vn => 110 kV ± 8\*2 % / 23 kV = 17 odboček (prostřední = 0)

- umístění odboček je vně nebo uvnitř nádoby trafa a mají společnou nádobu na olej nebo u odboček a v trafu je olej jiný