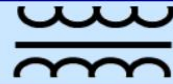


# Transformátory

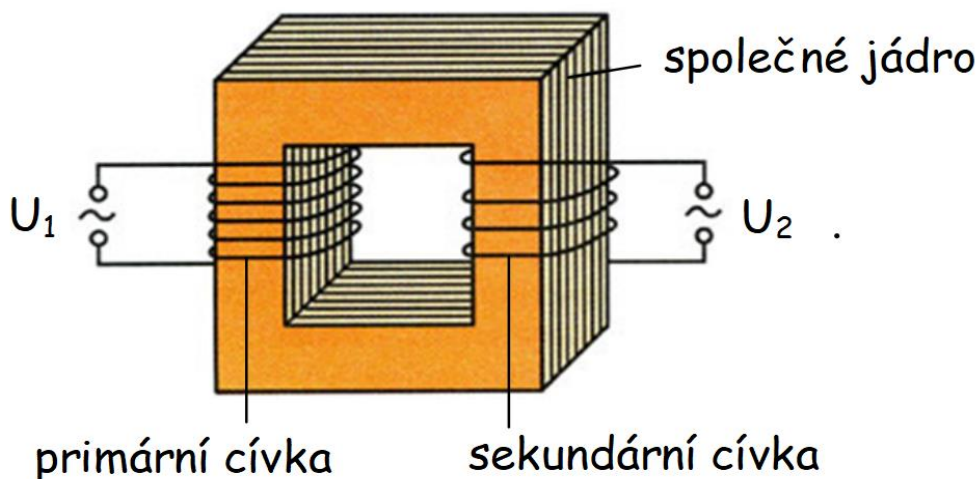


Transformátory jsou přístroje, které umožňují měnit napětí střídavého proudu.

## 1) Konstrukce

dvě navzájem izolované cívky

společné jádro z magneticky měkké oceli



## 2) Princip transformátoru

K primární cívce je připojeno střídavé vstupní napětí  $U_1$   
=> cívkou prochází střídavý primární proud  $I_1$  => mění se  
=> vytváří v jádru proměnné magnetické pole => změnou  
magnetického pole se v sekundární cívce indukuje  
střídavé výstupní napětí  $U_2$  a uzavřeným obvodem  
prochází sekundární indukovaný proud  $I_2$

### 3) Transformační poměr - odvození vzorců $p$

Příkon primárního obvodu se rovná výkonu sekundárního obvodu - (neuvažujeme-li tepelné ztráty)

$$\begin{aligned} P_{01} &= P_2 \\ \Downarrow \\ I_1 \times U_1 &= I_2 \times U_2 \\ \Downarrow \\ p &= \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1} \end{aligned}$$

$U_1$  - vstupní (primární) napětí (měníme jej) [V]

$U_2$  - výstupní (sekundární) napětí (získáváme jej) [V]

$N_1$  - počet závitů primární cívky

$N_2$  - počet závitů sekundární cívky

$I_1$  - proud procházející primární cívkou [A]

$I_2$  - proud procházející sekundární cívkou [A]

$p$  - transformační poměr

**a) Transformace nahoru  $p > 1$  zvětšují napětí  $U_1$**

$$N_1 < N_2 \Rightarrow U_1 < U_2 \Rightarrow I_1 > I_2$$

Kolikrát je větší počet závitů  $N_2$  než  $N_1$ , tolikrát je větší napětí  $U_2$  než  $U_1$  a tolikrát je menší proud  $I_2$  než  $I_1$

**b) Transformace dolů  $p < 1$  zmenšují napětí  $U_1$**

$$N_1 > N_2 \Rightarrow U_1 > U_2 \Rightarrow I_1 < I_2$$

Kolikrát je menší počet závitů  $N_2$  než  $N_1$ , tolikrát je menší napětí  $U_2$  než  $U_1$  a tolikrát je větší proud  $I_2$  než  $I_1$

### 4) Příklady - postup

a) Jednoduché příklady lze snadno vypočítat úvahou

b) Postup výpočtu složitějších příkladů

1) vždy nejdříve vypočítáme transformační poměr podle vzorce

$$p = \frac{N_2}{N_1} \text{ nebo } \frac{I_1}{I_2} \text{ nebo } \frac{U_2}{U_1}$$

2) podle zadání odvodíme vzorec (z výše uvedených) pro neznámou veličinu např.

$$I_2 = \frac{p}{U_2} \quad N_2 = p \cdot N_1 \quad N_1 = \frac{N_2}{p}$$

3) dosadíme do vzorce a vypočítáme neznámou

## 5) Význam

- 1) Rozvodná síť - přenos elektrické energie
- 2) Malé elektrospotřebiče - transformace na bezpečné napětí

### Rozvodná elektrická síť

#### Elektrárna

střídavé napětí 6,3 - 10 kV v alternátorech  
elektrárenský transformátor na velmi vysoké napětí  
400 kV, pro mezistátní přenos 750 kV i 1000kV

#### Oblastní rozvodny

transformace na vysoké napětí 22 kV

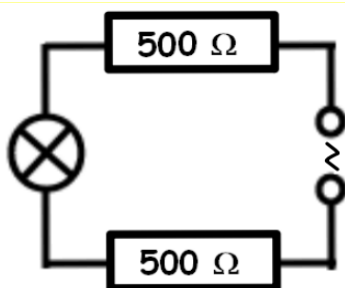
#### Místní rozvodny

transformace na nízké napětí 230V

#### Spotřebitel

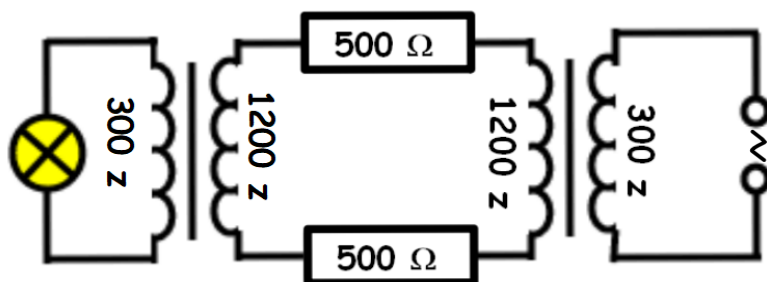
hlavní domovní rozvaděč před domem (jističe, pojistky, elektroměr) → rozvodná deska (v bytě) jističe, pojistky, hlavní domovní vypínač bytový rozvod - zásuvkové obvody, světelné obvody

obr. 1



Na obrázku 1 je schéma obvodu ve kterém nahrazují kilometry dlouhé vodiče rozvodné sítě dva rezistory. Celkový odpor je velký a proud nestačí na rozsvícení.

obr. 2



Na obrázku 2 je stejné "vedení", ale napětí je nejdříve zvýšeno a na opačném konci "vedení" je opět sníženo. Žárovka svítí

Ztráty způsobené velkým odporem vodičů při rozvodu elektrické energie na velké vzdálenosti snižujeme zvyšováním elektrického napětí v transformačních stanicích. Zvýšeným napětím dosáhneme snížení proudu a tím se zmenší ztráty. V místních transformačních stanicích na opačném konci "vedení" napětí opět snížíme.