

Transformátor – řešené příklady

Příklad 1: Primární cívka transformátoru má 2400 závitů, sekundární cívka má 600 závitů. Jaké bude výstupní napětí na sekundární cívce, připojíme-li transformátor ke zdroji střídavého napětí 230 V?

$$U_1 = 230 \text{ V}$$

$$N_1 = 2400$$

$$N_2 = 600$$

$$U_2 = ?$$

$$U_2 / U_1 = N_2 / N_1 \Rightarrow U_2 = U_1 \cdot N_2 / N_1$$

$$U_2 = 230 \cdot 600 / 2400 = \underline{57,5 \text{ V}}$$

dosadíme ☺ →

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

nebo: $\frac{U_2}{230} = \frac{600}{2400}$ ^{vykrátíme} _{do křížů...}

$$2400 \cdot U_2 = 600 \cdot 230$$

$$2400 \cdot U_2 = 138\,000$$

$$U_2 = 138\,000 : 2400$$

$$U_2 = \underline{57,5 \text{ V}}$$

Příklad 2: Transformátor mění napětí z 230 V na vstupu, na výstupní napětí 5 V. Určete jeho transformační poměr.

$$U_1 = 230 \text{ V}$$

$$U_2 = 5 \text{ V}$$

$$N_2 / N_1 = ?$$

$$N_2 / N_1 = U_2 / U_1$$

$$N_2 / N_1 = 5 / 230 = \underline{1/46 = 1 : 46 = 0,022}$$

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

$$p = \frac{5}{230}$$

$$p = \underline{0,022}$$

Příklad 3: Kolik závitů musí mít primární cívka transformátoru z příkladu 2, když sekundární cívka má 200 závitů?

$$N_2 = 200$$

$$N_2 / N_1 = 1/46$$

$$N_1 = ?$$

$$N_2 / N_1 = 1/46 \Rightarrow N_1 / N_2 = 46 \Rightarrow N_1 = 46 \cdot N_2$$

$$N_1 = 46 \cdot 200 = \underline{9200}$$

nebo: $p = \frac{N_2}{N_1}$
 $0,022 = \frac{200}{N_1}$
 $N_1 = \frac{200}{0,022}$

$$N_1 = \underline{9091}$$

*.... jižek výsledek je přibližný,
ale z toho se neklámá*



Příklad 4: Transformátor je složen z primární cívky, která má 1200 závitů, a sekundární cívky se 200 závitů. Primární cívka je připojena ke zdroji harmonického střídavého napětí 230 V.

a) Jaké bude napětí na sekundární cívce?

b) Jak velký proud bude procházet sekundární cívkou, je-li příkon na primární cívce 600 W?

$$U_1 = 230 \text{ V}$$

$$N_1 = 1200$$

$$N_2 = 200$$

a) $U_2 = ?$

$$U_2 / U_1 = N_2 / N_1 \Rightarrow$$

$$U_2 = U_1 \cdot N_2 / N_1$$

$$U_2 = 230 \cdot 200 / 1200 = \underline{38,3 \text{ V}}$$

b) $I_2 = ?$, když $I_1 = 1,5 \text{ A}$

$$I_1 / I_2 = N_2 / N_1 \Rightarrow$$

$$I_2 / I_1 = N_1 / N_2 \Rightarrow$$

$$I_2 = I_1 \cdot N_1 / N_2$$

$$P_1 = U_1 \cdot I_1 \Rightarrow$$

$$I_1 = P_1 / U_1$$

$$I_1 = 600 / 230 = 2,6 \text{ A}$$

$$I_2 = 2,6 \cdot 1200 / 200 = \underline{15,6 \text{ A}}$$

$$\text{nebo: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad 1200 \cdot U_2 = 200 \cdot 230$$

$$\frac{U_2}{230} = \frac{200}{1200} \quad 1200 \cdot U_2 = 46000$$

$$U_2 = 46000 : 1200$$

$$U_2 = \underline{38,32}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$\frac{200}{1200} = \frac{1,5}{I_2}$$

$$I_2 \cdot 200 = 1,5 \cdot 1200$$

$$I_2 \cdot 200 = 1800$$

$$I_2 = 1800 : 200$$

$$\underline{I_2 = 9 \text{ A}}$$

JV 2. 11. 2017

Všimni jste si, že:

a) lze pracovat s JAKOUKOLIV

TRANSFORMÁTOROVÉ ROVNICE

... čili lze psát: $p = \frac{N_2}{N_1} \cdot p = \frac{U_2}{U_1} \cdot p = \frac{I_1}{I_2}$

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

$$\bullet \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$\bullet \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} \dots \text{6 mané}$$

b) při transformaci nahoru, KOLIKRÁT ji

mění počet závitů N_2 , tolikrát se zvýší napětí a sníží proud

c) lze ryšedky také UHODNOVT

nebo d) při transformaci dole, KOLIKRÁT ji

mění počet závitů N_2 , tolikrát se sníží napětí a zvýší proud

Příklad 1: Pro elektrický vláček potřebujeme změnit napětí z 230 V na 9 V. Primární cívka transformátoru má 460 závitů, Kolik závitů musí mít sekundární cívka?

$$U_1 = 230 \text{ V}$$

$$U_2 = 9 \text{ V}$$

$$N_1 = 460 \text{ závitů}$$

$$N_2 = ? [\text{závitů}]$$

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

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

$$N_2 = \frac{9}{230} \cdot 460$$

$$N_2 = 18 \text{ závitů}$$

dlouhodobě

$$\text{proto: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{9}{230} = \frac{N_2}{460}$$

$$N_2 \cdot 230 = 9 \cdot 460$$

$$N_2 \cdot 230 = 4140$$

$$N_2 = 4140 : 230$$

$$\underline{\underline{N_2 = 18}}$$

Potřebujeme sekundární cívku, která bude mít 18 závitů.

Příklad 2: Primární cívka transformátoru má 600 závitů a sekundární 2 400 závitů. Na primární cívku přivedeme napětí 20 V. Jaké napětí bude na sekundární cívce?

$$N_1 = 600 \text{ závitů}$$

$$N_2 = 2\,400 \text{ závitů}$$

$$U_1 = 20 \text{ V}$$

$$U_2 = ? [\text{V}]$$

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

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

$$U_2 = \frac{2\,400}{600} \cdot 20$$

$$U_2 = 80 \text{ V}$$

$$\text{proto: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{U_2}{20} = \frac{2\,400}{600}$$

$$600 \cdot U_2 = 2\,400 \cdot 20$$

$$\text{ne tak: } \frac{U_2}{20} = 4 \quad \frac{U_2 \cdot 4 \cdot 20}{U_2 = 80 \text{ V}}$$

$$600 \cdot U_2 = 48\,000$$

$$U_2 = 48\,000 : 600$$

$$\underline{\underline{U_2 = 80 \text{ V}}}$$

Na sekundární cívce vznikne napětí o velikosti 80 V.

Otázky:

- 1) Co je transformátor?
- 2) Z čeho se skládá transformátor?
- 3) Popiš, jak funguje transformátor.
- 4) Co je to transformační poměr, transformace nahoru a dolů.
- 5) Potřebuji transformovat napětí ze zásuvky na hodnotu 12 V. Primární cívka má transformátoru má 400 závitů. Kolik závitů musí mít sekundární cívka?