



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací materiál vytvořený v projektu OP VK

Název školy:	Gymnázium, Zábřeh, náměstí Osvobození 20
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0211
Název projektu:	Zlepšení podmínek pro výuku na gymnáziu
Číslo a název klíčové aktivity:	III/2 - Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Anotace

Název tematické oblasti:	Řešení fyzikálních úloh pro nižší gymnázium - 2
Název učebního materiálu:	Transformátory – transformace proudu
Číslo učebního materiálu:	VY_32_INOVACE_F0220
Vyučovací předmět:	Fyzika
Ročník:	3., 4. ročník osmiletého gymnázia
Autor:	RNDr. Lenka Mádrová
Datum vytvoření:	12. 4. 2014
Datum ověření ve výuce:	29. 4. 2014
Druh učebního materiálu:	pracovní list
Očekávaný výstup:	Žák chápe funkci transformátoru, má osvojen vztah pro výpočet transformace střídavého proudu. S využitím získaných fyzikálních poznatků žák řeší úlohy o transformaci střídavého proudu - provádí výpočet proudu tekoucího primární a sekundární cívkou transformátoru a počtu závitů cívek transformátoru. Při řešení úloh provede zápis fyzikálních veličin ze zadání, vyjádří požadovanou veličinu ze vzorce, dosadí ve správných jednotkách, provede výpočet, správně zaokrouhlí a zapíše výsledek.

Metodické poznámky:

Pracovní list žáka je doplněn vypracovanou verzí využitelnou jak žákem, tak učitelem. Úlohy lze použít k frontálnímu procvičování probraného učiva, k samostatné práci žáků, k práci ve skupinách, k zadání domácího úkolu nebo k individuální práci s talentovanými žáky. Vyučující rovněž může vybrané úlohy zadat jako písemnou práci.

Vypracovaná verze pracovního listu může sloužit vyučujícímu pro snadnější kontrolu práce žáků nebo může být dána k dispozici žákům pro zpětnou kontrolu samostatné práce. Žák má možnost kontrolovat nejen výsledek, ale také správný postup řešení úlohy a formálně správný zápis.

TRANSFORMÁTORY – TRANSFORMACE PROUDU

Ve všech úlohách předpokládáme, že transformátor má účinnost 100%.

- 1) Určete efektivní hodnotu střídavého proudu procházejícího sekundárním vinutím transformátoru s 200 závitů, má-li primární cívka 1 400 závitů a protéká-li jí proud s efektivní hodnotou 500 mA.
- 2) Transformátor má v primárním vinutí 300 závitů a v sekundárním 750 závitů. Ze sekundárního vinutí odebíráme střídavý proud o efektivní hodnotě 800 mA. Jaký proud protéká primárním vinutím?
- 3) Na svorkách sekundárního vinutí transformátoru o 160 závitech je výstupní napětí 24 V. Výkon transformátoru činí 60 W. Určete počet závitů primární cívky, kterou protéká střídavý proud o efektivní hodnotě 500 mA. Jaký proud protéká vinutím sekundární cívky?
- 4) Pro některé spotřebiče pracující s nízkým napětím se používá síťový adaptér obsahující transformátor. Adaptér k notebooku transformuje síťové napětí o efektivní hodnotě 230 V na 20 V. Notebook odebírá z adaptéru proud 1,5 A. Určete proud odebíraný adaptérem z elektrické sítě.
- 5) Oblouková lampa na střídavý proud má mít proudový odběr 25 A. Zdroj, z něhož chceme proud odebírat, však umožňuje maximální odběr 10 A. Lampu je proto nutné připojit k transformátoru. Určete počet závitů cívky transformátoru, ke které připojíme lampu, je-li zdroj střídavého proudu připojen k cívce s 600 závitů.
- 6) Z důvodu omezení energetických ztrát je třeba elektrickou energii přenášet na velké vzdálenosti při nižších hodnotách proudu. Generátor v elektrárně vyrábí střídavé napětí přibližně 15 kV a proud přibližně 16 kA. Energie se přenáší vedením velmi vysokého napětí při napětí 400 kV. Určete velikost střídavého proudu ve vedení VVN. Jaký je výkon generátoru?

TRANSFORMÁTORY – TRANSFORMACE PROUDU - výsledky

Ve všech úlohách předpokládáme, že transformátor má účinnost 100%.

- 1) Určete efektivní hodnotu střídavého proudu procházejícího sekundárním vinutím transformátoru s 200 závitů, má-li primární cívka 1 400 závitů a protéká-li jí proud s efektivní hodnotou 500 mA.

$$N_2 = 200$$

$$N_1 = 1\,400$$

$$I_1 = 0,5 \text{ A}$$

$$I_2 = ?$$

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

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

$$I_2 = \frac{1400}{200} \cdot 0,5$$

$$I_2 = 3,5 \text{ A}$$

- 2) Transformátor má v primárním vinutí 300 závitů a v sekundárním 750 závitů. Ze sekundárního vinutí odebíráme střídavý proud o efektivní hodnotě 800 mA. Jaký proud protéká primárním vinutím?

$$N_1 = 300$$

$$N_2 = 750$$

$$I_2 = 0,8 \text{ A}$$

$$I_1 = ?$$

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

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

$$I_1 = \frac{750}{300} \cdot 0,8$$

$$I_1 = 2 \text{ A}$$

- 3) Na svorkách sekundárního vinutí transformátoru o 160 závitů je výstupní napětí 24 V. Výkon transformátoru činí 60 W. Určete počet závitů primární cívky, kterou protéká střídavý proud o efektivní hodnotě 500 mA. Jaký proud protéká vinutím sekundární cívky?

$$N_2 = 160$$

$$U_2 = 24 \text{ V}$$

$$P = 60 \text{ W}$$

$$I_1 = 500 \text{ mA}$$

$$N_1 = ?$$

$$I_2 = ?$$

$$P = U_2 \cdot I_2$$

$$I_2 = \frac{P}{U_2}$$

$$I_2 = \frac{60}{24}$$

$$I_2 = 2,5 \text{ A}$$

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

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

$$N_1 = \frac{2,5}{0,5} \cdot 160$$

$$N_1 = 800 \text{ závitů}$$

- 4) Pro některé spotřebiče pracující s nízkým napětím se používá síťový adaptér obsahující transformátor. Adaptér k notebooku transformuje síťové napětí o efektivní hodnotě 230 V na 20 V. Notebook odebírá z adaptéru proud 1,5 A. Určete proud odebíraný adaptérem z elektrické sítě.

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

$$U_2 = 20 \text{ V}$$

$$I_2 = 1,5 \text{ A}$$

$$I_1 = ?$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$I_1 = \frac{U_2}{U_1} \cdot I_2$$

$$I_1 = \frac{20}{230} \cdot 1,5$$

$$I_1 = 130 \text{ mA}$$

- 5) Oblouková lampa na střídavý proud má mít proudový odběr 25 A. Zdroj, z něhož chceme proud odebírat, však umožňuje maximální odběr 10 A. Lampu je proto nutné připojit k transformátoru. Určete počet závitů cívky transformátoru, ke které připojíme lampu, je-li zdroj střídavého proudu připojen k cívce s 600 závitů.

$$I_1 = 10 \text{ A}$$

$$I_2 = 25 \text{ A}$$

$$N_1 = 600$$

$$N_2 = ?$$

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

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

$$N_2 = \frac{10}{25} \cdot 600$$

$$N_2 = 240 \text{ závitů}$$

- 6) Z důvodu omezení energetických ztrát je třeba elektrickou energii přenášet na velké vzdálenosti při nižších hodnotách proudu. Generátor v elektrárně vyrábí střídavé napětí přibližně 15 kV a proud přibližně 16 kA. Energie se přenáší vedením velmi vysokého napětí při napětí 400 kV. Určete velikost střídavého proudu ve vedení VVN. Jaký je výkon generátoru?

$$U_1 = 15 \text{ kV}$$

$$I_1 = 16 \text{ kA}$$

$$U_2 = 400 \text{ kV}$$

$$I_2 = ?$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$I_2 = \frac{U_1}{U_2} \cdot I_1$$

$$I_2 = \frac{15\,000}{400\,000} \cdot 16\,000$$

$$I_2 = 600 \text{ A}$$

$$P = U_1 \cdot I_1$$

$$P = 15\,000 \cdot 16\,000$$

$$P = 240 \text{ MW}$$

Zdroj: archiv autorky