

T É M A: TRANSFORMÁTOR - FUNKCE

Vypracoval/a:

Třída:

Spolupracoval/a:

Datum:

ANOTACE:

V této laboratorní práci si žáci zopakují princip a funkci transformátoru včetně jeho využití. Pomocí jednoduchých pokusů si ověří činnost transformátoru, který se naučí zapojit tak aby došlo k transformaci nahoru i dolů a z naměřených hodnot vypočítají transformační poměr k pro jednotlivá zapojení. Součástí laboratorní práce je výroba cívky a konstrukce transformátoru pro lepší pochopení jeho funkce.

TEORIE:

Transformátor je elektrický netočivý stroj, který slouží ke změně hodnot střídavého proudu a napětí s využitím elektromagnetické indukce se stejnou frekvencí.

Elektromagnetická indukce je jev, který objevil M.Faraday roku 1831 a vzniká, jestliže se v okolí vodiče nebo cívky mění magnetické pole, tak mezi konci vodiče (cívky) vzniká indukované napětí a uzavřeme-li elektrický obvod tak jím protéká indukovaný proud. Elektromagnetická indukce se stala základem rozvoje elektrotechniky.

Transformátor se skládá ze dvou cívek, které jsou propojeny jádrem z plechů z feromagneticky měkké oceli. Primární cívka je připojena ke zdroji střídavého proudu a sekundární cívka ke spotřebiči viz. schéma transformátoru

Školní transformátor na pokusy



Průmyslově vyrobený transformátor

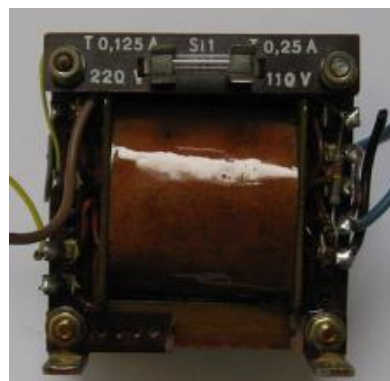
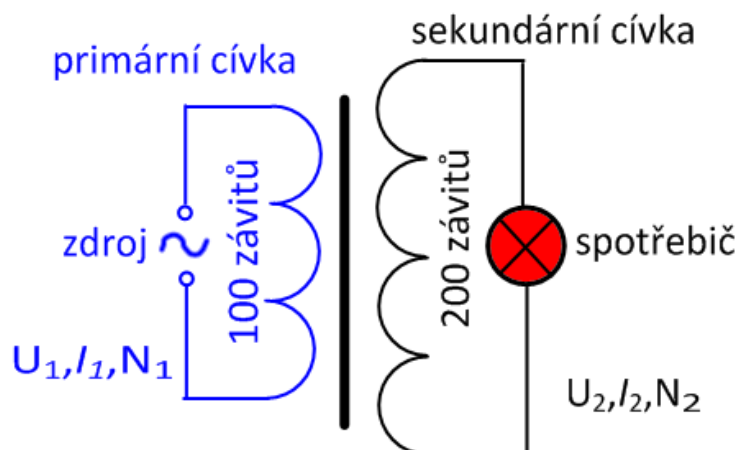


Schéma transformátoru



$$\text{TRANSFORMAČNÍ POMĚR } k = \frac{N_2}{N_1} = \frac{U_2}{U_1}$$

PŘÍPRAVA:

1. Zopakujte nebo prostudujte si učivo: Elektromagnetická indukce a její využití
2. Za použití odborné literatury nebo internetových zdrojů vypracuj následující úkoly.

1. Co tvoří cívku a jak se dá vyrobit?
2. Co je to transformátor?
3. Z jakých částí se skládá transformátor?
4. Popište, jak funguje transformátor.
5. Co je to transformační poměr?
6. Co znamená transformace nahoru a dolů?
7. Jaké znáte využití transformátoru v praxi? (uveďte pro transformaci nahoru a dolů po dvou příkladech)

ÚKOL Č. 1

Vyrobte si cívky a zkonstruujte transformátor.

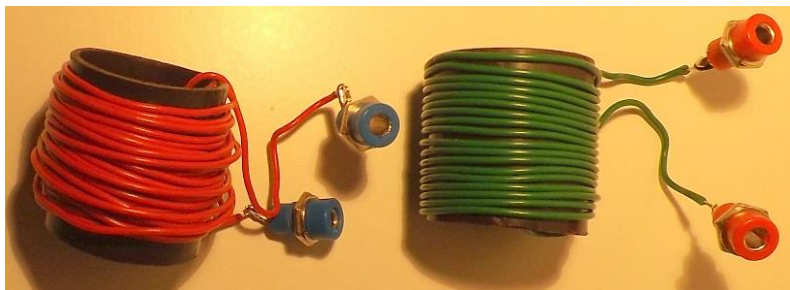
POMŮCKY:

Izolovaný měděný vodič různého průřezu zakončený na obou stranách zdírkami na banánky, novodurové trubky různé délky podle jádra transformátoru, jádra transformátoru, podstavec na uchycení transformátoru.

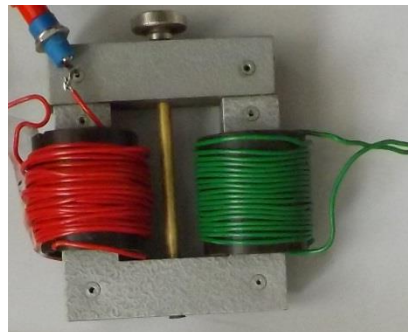
POSTUP:

1. Učitel vám určí dvě cívky s určitým počtem závitů (18 a 36závitů), které máte vyrobit.
2. Zvolíte vhodný vodič podle počtu závitů na cívce a navinete určitý počet závitů na novodurovou trubku.
3. Hotové cívky nasadíte na jádro transformátoru, které uzavřete.

Vyrobené cívky



Sestavený transformátor



ÚKOL Č. 2

Ověřte činnost transformátoru

POMŮCKY:

Transformátor, dva multimetry s vhodným rozsahem, zdroj stejnosměrného a střídavého proudu, sada vodičů

POSTUP:

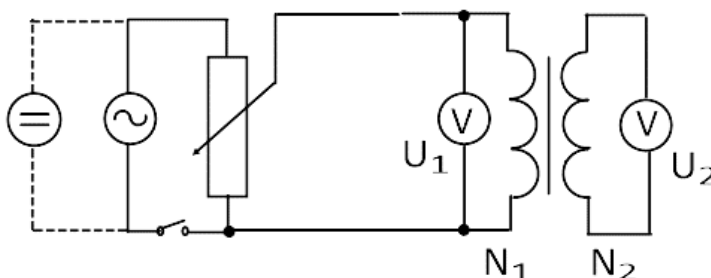
1. Připojte transformátor ke zdroji stejnosměrného proudu dle schématu a spínačem ovládejte elektrický obvod na primární cívce a na sekundární cívce připojte voltmetr, pozorujte
2. Připojte transformátor ke zdroji střídavého proudu dle schématu a spínačem ovládejte elektrický obvod na primární cívce a na sekundární cívce připojte voltmetr, pozorujte

VYPRACOVÁNÍ:

Fotografie zapojení



Schéma zapojení



ZÁVĚR:

ÚKOL Č 3

Pomocí zhotoveného transformátoru ověř transformační poměr pro transformaci nahoru a dolů pro tři různá elektrická napětí na primární cívce.

POSTUP:

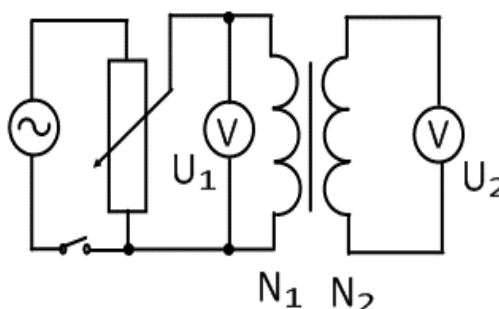
1. Transformátor připojte ke zdroji dle schématu.
2. Nejprve budete provádět transformaci nahoru budete nastavovat a měřit třikrát el. napětí na primární a sekundární cívce a hodnoty zapíšete do tabulky.
3. Zaměníte zapojení cívek a budete provádět transformaci dolů budete nastavovat a měřit třikrát el. napětí na primární a sekundární cívce a hodnoty zapíšete do tabulky.
4. Z naměřených hodnot vypočítáte transformační poměr a porovnáte výsledky

VYPRACOVÁNÍ:

Fotografie zapojení



Schéma zapojení



N_1 - počet závitů na primární cívce

N_2 - počet závitů na sekundární cívce

U_1 - elektrické napětí na primární cívce

U_2 - elektrické napětí na sekundární cívce

k_1 – transformační poměr vyvozený z počtu závitů na cívkách transformátoru

k_2 – transformační poměr vyvozený z hodnot elektrického napětí na cívkách transformátoru

Tabulka 1:

Transformace nahoru

Číslo měření	N_1	N_2	k_1	U_1 [V]	U_2 [V]	k_2
1	18	36		0,2		
2	18	36		0,3		
3	18	36		0,4		

Tabulka 2:

Transformace dolů

Číslo měření	N_1	N_2	k_1	U_1 [V]	U_2 [V]	k_2
1	36	18		0,2		
2	36	18		0,4		
3	36	18		0,6		

ZÁVĚR:

SHRNUTÍ:

Na základě získaných poznatků z laboratorního cvičení zdůvodni:

1. Lze přizpůsobit daný transformátor konkrétním podmínkám využití?
2. Jakou účinnost by měl transformátor, u kterého by se transformační poměr vyjádřený pomocí počtu závitů rovnal transformačnímu poměru vyjádřenému pomocí elektrického napětí?

SEZNAM ZDROJŮ:

[01] Praktikum z fyziky, Miroslav Voráček, Jaroslav Bejsta, Josef Lampa, SPN Praha 1971 330 s

[02] Fyzika pro základní školy a víceletá gymnázia 9.roč Karel Rauner, Václav Havel, Miroslav Randa – Fraus 2007
ISBN 978-80-7238-617-8 136 s

METODICKÝ LIST

Název školy	Gymnázium a Jazyková škola Zlín
Autor	Mgr. Albert Vacek
Vzdělávací oblast	Člověk a příroda
Vzdělávací obor	Fyzika
Tematický okruh	Transformátor
Druh učebního materiálu	Laboratorní cvičení – učitel
Cílová skupina	Žák, 14 – 15 let
Anotace	Pracovní list určen do výuky žákům jako podklad pro laboratorní cvičení z fyziky. Informace žák čerpá z vlastních poznámek, odborné literatury a internetu. Náplň: Transformátor a jeho využití.

