

NETRADIČNÍ LABORATORNÍ ÚLOHY

Unconventional laboratory experiments

Šárka Němcová, Richard Němec

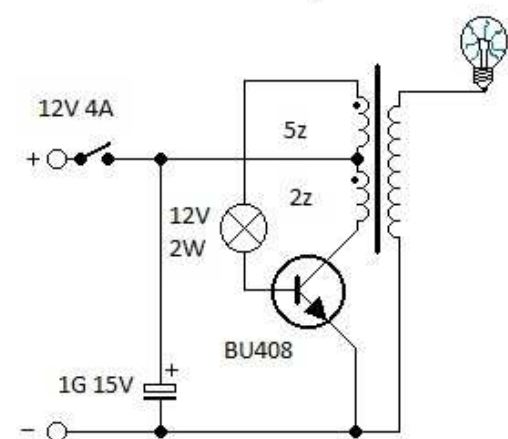
Abstrakt: V článku jsou popsány dva náměty na laboratorní úlohy nebo cvičení, jeden pro předmět Elektrotechnika a druhý pro předmět Aplikovaná optika. Cílem je, aby si studenti zajímavou formou osvojili dosud nabyté poznatky, našli nové souvislosti a naučili se také aplikovat teoretické znalosti k popisu funkce neznámého zařízení.

Key words: laboratorní úloha, vysokofrekvenční výboj, kulové zrcadlo

1. Úvod

Pro zpestření laboratorních úloh nebo cvičení jsou zde navrženy dvě úlohy. Studenti by si na nich měli prověřit, zda pochopili přednášenou látku a zda ji umí použít na praktických příkladech. Obě úlohy jsou celkem nenáročné na použitá zařízení, součástky, materiál i výrobu – studenti si vše mohou vyrobit sami.

2. Plazma koule



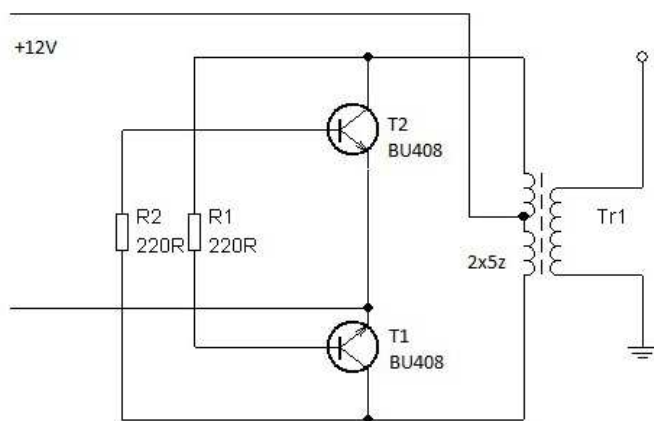
obr. 1 Schéma zapojení



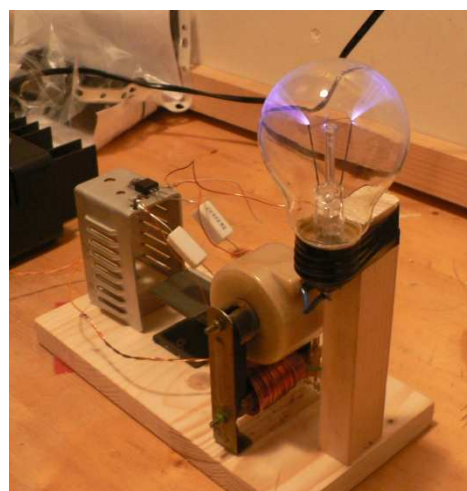
obr. 2 Skutečné provedení

Jedná se o vysokofrekvenční výboj v baňce žárovky. Výboj se uzemní dotykem ruky s baňkou. Schéma zapojení je na obr. 1, skutečné provedení s ukázkou výboje na obr. 2. Místo žárovky je možné přiblížit k sekundárnímu vinutí zářivku, která se také rozzáří.

Pro napájení je třeba použít stabilizovaný laboratorní zdroj schopný dávat 12V/4A, s možností regulace proudu. Je použit transformátor z černobílé televize, zachováno vinutí cca 600 závitů (použito jako sekundární). Na druhou část jádra jsou navinuta 2 vinutí (v souhlasném směru), a to 5 závitů a 2 závity. Počty závitů byly stanoveny pokusně. V následujícím schématu je vylepšení předchozího zapojení. Nové zapojení je symetrické, dvojitě a klade menší požadavky na zdroj, jelikož stoupá účinnost a snížilo se zatížení tranzistorů.



Obr. 3 Schéma zapojení II



Obr. 4 Skutečné provedení

3. Kouzlo se zrcadly

Zobrazením dvěma kulovými zrcadly vznikne reálný obraz předmětu. Iluze je velmi přesvědčivá, obraz vypadá téměř skutečně a svádí k tomu si na něj sáhnout. Předmět se položí na plochu prvního zrcadla a překryje se druhým zrcadlem se středovým otvorem. Reálný převrácený obraz vzniká právě v tomto otvoru. Optické schéma je na obr. 5. Zobrazovací rovnice jsou

$$s_1 = -d$$

$$\frac{1}{s_1'} + \frac{1}{s_1} = \frac{2}{r_1}$$

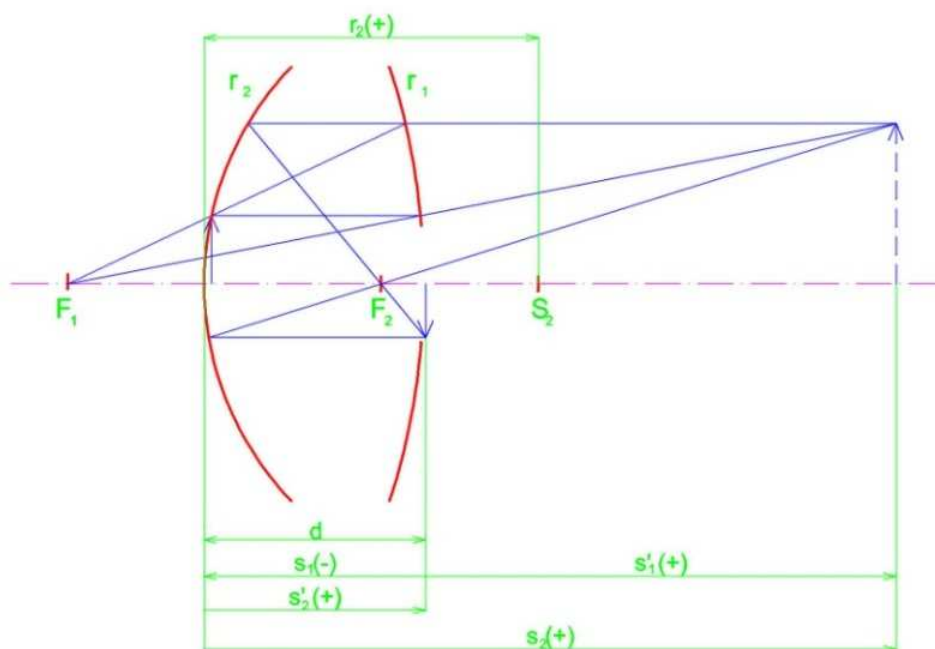
$$s_2 = s_1' - d$$

$$\frac{1}{s_2'} + \frac{1}{s_2} = \frac{2}{r_2}$$

$$s_2' = d$$

$$r_2 = -r_1$$

Rovnice jsou odvozeny pro znaménkovou konvenci dle obr. 5.



Obr. 5 Optické schéma

Úpravou této soustavy 6ti rovnic o 7mi neznámých dostáváme parametrickou rovnici (závislost vzdálenosti zrcadel na poloměru křivosti zrcadla)

$$d = r_2/2$$

Jedná se tedy o zobrazení z ohniska do ohniska s rovnoběžným chodem zobrazovacích paprsků mezi zrcadly, příčné zvětšení $\beta = -1$.

Použity jsou dvě stejné jídelní misky (tedy $r_2 = -r_1$) z nerez, polokulové, průměr 120mm. Vnitřní plochy misek jsou leštěné, a tedy dostatečně opticky kvalitní. Misky lze na patřičnou výšku oříznout pilkou na kov ve svěráku.

References

- [1] <http://www.youtube.com/watch?v=qsM0AwerCg&feature=related>