

Jak silná je baterka 1,5 V?

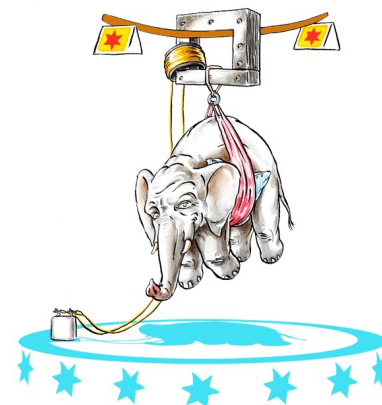
Cívku se 600 závitů na uzavřeném jádře připojíme na baterku 1,5 V.

Odhadnete, jak velké závaží takto vzniklý elektromagnet udrží?

Zkusme jádro U uzavřít běžnými kovovými předměty – šroubovákem, kouskem plechu, pilníkem...

Další možnosti zkoumání:

- Zavisí hmotnost závaží na proudu, který do cívky teče?
Zavisí hmotnost závaží na počtu závitů cívky?
- Co se stane, pokud jádro nebude úplně uzavřeno, ale zůstane v něm malá vzduchová mezera?
- Jakou hmotnost udrží samotná cívka bez jádra? Kolik udrží cívka jen s jádrem I?



Závity cívky

Středoškolský vzoreček pro transformační poměr transformátoru určitě znáte. Zkuste vypočítat, kolik závitů musí mít sekundární cívka, pokud má primární cívka 60 závitů, primární napětí je 12 V a chceme získat sekundární napětí 0,9 V.

Zapojte obvod s vypočtenou cívkou a ověřte si svůj výsledek. Získali jste správné napětí?

Poznámka: Měli byste naměřit opravdu hodnotu 0,9 V, ne pouze přibližně.

Zkuste vymyslet, jak to udělat, aby opravdu šlo transformovat 12 V na 0,9 V pomocí primární cívky 60 závitů.

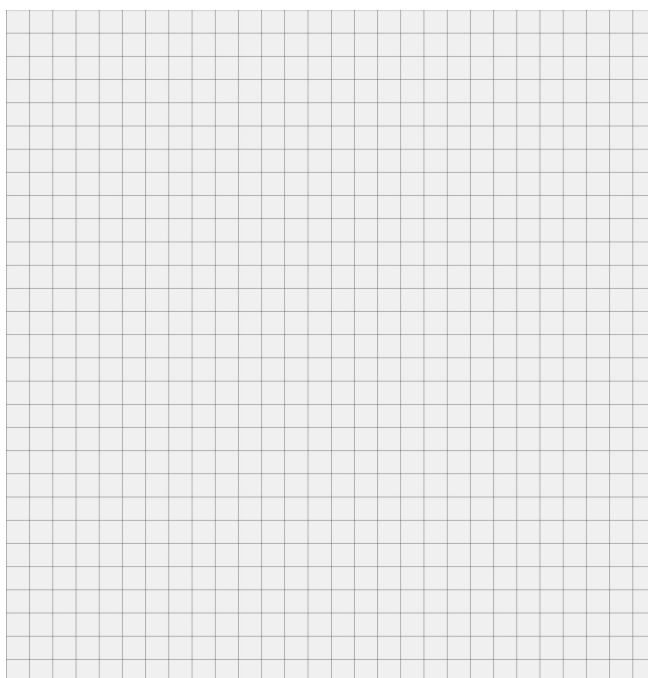
Indukované napětí

Zkuste odvodit výše použitý vzoreček pro transformační poměr.

Jako primární cívku použijte cívku se 600 nebo 300 závitů, vhodné primární napětí je 6 V nebo 12 V. Na sekundární stranu transformátoru navijte jeden závit, ke kterému připojte voltmetr. Transformátor uzavřete jádrem.

Postupně přidávejte závitů na sekundární stranu, získaná indukovaná napětí vynášejte do grafu $U_2(N_2)$.

Dokážete z grafu odvodit vztah pro transformační poměr transformátoru?



Kudy teče magnetický tok?

Školní poučka říká, že velikost indukovaného napětí závisí na změně magnetického indukčního toku. Kde je tento tok největší?

Uspořádání nechte podobné jako v předchozím pokusu – na sekundární stranu použijte jen jeden závit připojený k voltmetru, transformátor nechte pouze na otevřeném jádře.

Kam je potřeba závit dát, aby indukované napětí bylo co největší?

Závisí v tomto případě na velikosti sekundárního závitu? Proč?

Další možnosti zkoumání:

- Vložte primární cívku na jedno rameno U jádra, sekundární závit na druhé rameno. Jak velké je indukované napětí, pokud jádro uzavřete např. šroubovákem, pilníkem, atd.?

Rozptyl magnetického toku

Máte představu, k čemu se v transformátoru používá jádro a proč je obvykle uzavřené?

Zopakujte předchozí experiment s primární cívkou na jádře I.

Jak velké napětí se daří naindukovat v sekundárním závitu, pokud ho dáte blízko primární cívky?

Jak se mění indukované napětí, pokud ho oddalujete od cívky ve směru magnetického indukčního toku (tj. ve směru osy cívky)?

Indukční pec

Jak velký proud může téct sekundární cívkou transformátoru?

Jako primární použijeme cívku se 600 závity, na místo sekundární cívky vložíme žlábek s olovem. Transformátor budeme napájet síťovým napětím. Pozor na bezpečnost!

Co se děje na sekundární straně transformátoru? Proč se olovo taví?

Poznámka pro „štoury“: zkuste odhadnout velikost proudu tekoucího sekundární stranou transformátoru.

Levitující kroužek

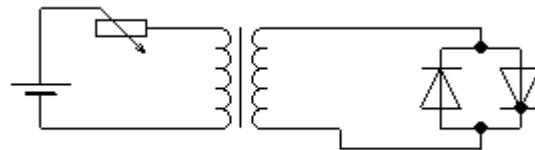
Asi všichni znáte Lenzův zákon hovořící o tom, že indukovaný elektrický proud v uzavřeném obvodu má takový směr, že svým magnetickým polem působí proti změně magnetického indukčního toku, která ho vyvolala. Jedním z důsledků tohoto zákona je kroužek levitující nad cívkou.

Jako primární použijeme cívku s 300 závity nasazenou na jádro U. Sekundární vinutí bude tvořit hliníkový kroužek.

Umíte zdůvodnit, proč se kroužek vznese a proč naopak „necvičený“ kroužek zůstane ležet na cívce?

„Transformátor na stejnosměrné napětí“

Sestavte si transformátor s primární cívkou 300 závitů a sekundární 12 000 závitů. Primární cívku připojte přes reostat ke stejnosměrnému napětí 1,5 V. K sekundární cívce připojte paralelně spojené LEDky.



Zkuste pomocí reostatu LEDky rozsvítit. Vzhledem

k tomu, že LEDky jsou zapojeny s opačnou polaritou, měla by svítit vždy jen jedna.

Pozorujte svit LEDky, pokud rychle hýbnete reostatem. Zkuste její chování vysvětlit.

Kolik sekundárních žárovek je potřeba, aby svítila jedna primární?

Máte představu, co ovlivňuje, jak velký proud teče ze zdroje do primární cívky?

Jako primární cívku i sekundární použijte cívky s 300 závitů. Primární cívku připojte přes žárovku (např. 3,5V/0,3A) na napětí 6 V.

Jak velký proud musí primární cívka odebírat ze zdroje, aby se žárovka rozsvítila? „Donuťte“ ji odebírat dostatečně velký proud pomocí žárovek připojovaných paralelně na sekundární stranu transformátoru.

Jak je možné, že primární strana transformátoru „pozná“, co se děje na sekundární straně?

Další možnosti zkoumání:

- Jako primární zapojte cívku se 600 závitů, na sekundární straně nechte jen jednu žárovku. Co se děje, pokud pomalu otvíráte jádro? Umíte pozorované vysvětlit?