

Transformátor

Úvod: Elektrárny vyrábějí střídavé napětí, jehož efektivní hodnota je několik kilovoltů. Do našich domovů přichází napětí s efektivní hodnotou 230 V, ale v krajině můžete vidět sloupy elektrického vedení nesoucí vodiče pod napětím např. 400 kV, 220 kV, 110 kV, 22 kV. Proč se používá tak vysoké napětí a jak se napětí s nějakou efektivní hodnotou mění na napětí s jinou efektivní hodnotou? Odpověď na první otázku je stručná – čím větší je napětí, tím menší proud je potřebný na přenos požadovaného výkonu a tím menší energetické ztráty nastávají při přenosu elektrické energie.

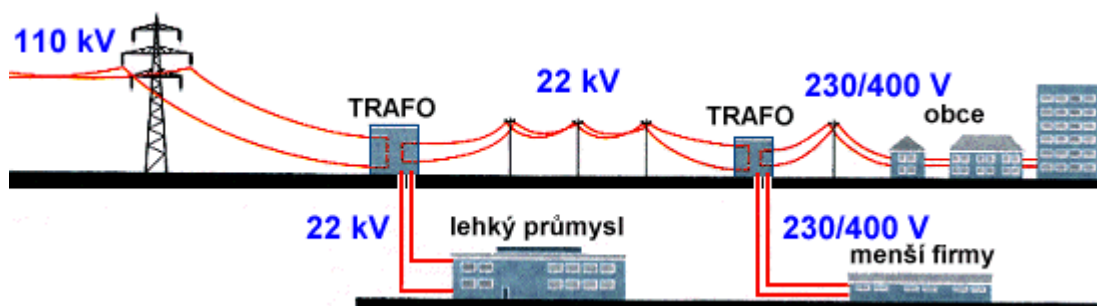


Schéma rozvodné elektrické sítě

(převzato z <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/4-4.htm>)

Přístroj, který mění napětí jedné hodnoty na napětí odlišné hodnoty, se nazývá transformátor. Transformátory najdeme nejen v elektrárnách a rozvodnách, ale i v domácnostech, např. v nabíječkách do mobilních telefonů, ve zdrojích do notebooků apod.



Různé transformátory 22 kV/400 V a označovací štítek

Transformátor – úkol č. 1 a 2

Seznam pomůcek:

2 cívky, 4 spojovací vodiče, 2 voltmetry, lístkové U-jádro, lístkové krátké jádro (I-jádro), zdroj střídavého napětí

Pracovní úkoly:

Úkol č. 1: Již víte, že při změně proudu v cívce – elektromagnetu se na druhé cívce, která je v její bezprostřední blízkosti či s ní na společném jádře, indukuje napětí. Pokud se proud elektromagnetem mění neustále, na druhé cívce vzniká neustále napětí. Jak je velikost indukovaného napětí ovlivněna těsností vazby mezi cívkami? Jak uspořádat cívky, aby bylo indukované napětí co největší?

Provedení: Nakreslete schéma obvodu, se kterým budete pracovat, a sestavte ho.

Zkoušejte umísťovat cívky a jádra do různých vzájemných poloh a měřte napětí na druhé cívce. Jak musejí být cívky a jádro uspořádány, aby napětí bylo co největší?

Úkol č. 2: Nyní jste sestavili zařízení zvané transformátor. Cívka připojená ke zdroji se nazývá primární cívka, cívka připojená k voltmetru (obecně ke spotřebiči) je sekundární cívka. Na čem závisí napětí na sekundární cívce?

Provedení: Na čem by podle vás mohlo záviset napětí na sekundární cívce? Každý запиšte sám za sebe své nápady.

Nyní vytvořte hypotézy, jak na daných faktorech vzniklé napětí závisí.

Nyní ověřte hypotézy a запиšte výsledky. Pracujte s konstantním efektivním napětím na primární cívce.

Výsledky měření zapisujte do níže uvedené tabulky. Navržené počty závitů případně opravte podle skutečnosti. **Nepoužívejte primární cívku s méně než 300 závitů!!!** Doporučené primární napětí je 3 V.

Počet závitů primární cívky N_1	300	300	300	300	600	600	600	600	1200	1200	1200	1200
Počet závitů sekundární cívky N_2	60	300	600	1200	60	300	600	1200	60	300	600	1200
Naměřené napětí na primární cívce U_1												
Naměřené napětí na sekundární cívce U_2												
Poznámky												

Teď prodiskutujte získané výsledky ve třídě a vytvořte závěry.

Nakonec ověřte platnost závěrů i při jiném napětí na primární cívce pro několik vybraných případů.

Transformátor – úkol č. 3**Seznam pomůcek:**

2 cívky, 4 spojovací vodiče, 2 voltmetry, plné U-jádro, lístkové krátké jádro (I-jádro), zdroj střídavého napětí

Úkol č. 3: Co se stane, když místo lístkového jádra (se kterým jsme dosud pracovali) použijeme plné jádro? Proč?

Provedení: Zopakujte předchozí měření z Úkolu č. 2 (nebo alespoň některá z nich) s použitím plného U-jádra místo lístkového a запиšte výsledky.

Počet závitů primární cívky N_1	300	300	300	300	600	600	600	600	1200	1200	1200	1200
Počet závitů sekundární cívky N_2	60	300	600	1200	60	300	600	1200	60	300	600	1200
Naměřené napětí na primární cínce U_1												
Naměřené napětí na sekundární cínce U_2												
Poznámky												

Jak se výsledky liší od předchozích?

Nyní vytvořte hypotézu, proč tomu tak je.

Teď prodiskutujte hypotézy ve skupinkách a pak ve třídě a vytvořte závěry.

Porovnejte sekundární napětí při použití lístkového a plného jádra a vyslovte závěr.