

Baret -

Napsal/a: bernard

Datum zveřejnění: : 13. 11. 2009 v 21:29

Regulační autotransformátor je výborná věc, sice trochu těžká, ale zato vám dodá dost ampérů při napětích nastavitelných v rozmezí 0 až asi 260 V, po krocích mezizávitového napětí asi 1 V. Pro bezpečnější bastlení ovšem potřebujete další transformátor, oddělovací, asi stejně velký a těžký jako regulační. Dva velké transformátory na stole, to je opravdu hodně, a jak se říká: čeho je moc, toho je příliš. A tak vznikla myšlenka spojit obě funkce a zhotovit binární regulační transformátor – v pracovní zkratce „Baret“.

Na úvod

Většina návodů na Žirafovinách patří do kategorie „víkendových“ projektů. To znamená, že začnete pracovat v pátek odpoledne a v neděli se už můžete těšit ze svého díla. Dokonce se stihnete i trochu vyspat! V předstihu si však musíte sehnat všechny potřebné součásti a nástroje, aby potom práce šla hezky od ruky. V případě tohoto projektu musíte počítat zhruba s měsíční lhůtou pro dodání materiálu.

Návod není myšlen nějak závazně, spíš jen jako námět na užitečné zařízení, který si můžete volně přizpůsobit. Děláte ho přece pro sebe a tak nejlépe víte, co potřebujete. **UPOZORNĚNÍ:** Tento projekt není složitý, vyžaduje však elektrotechnickou kvalifikaci aspoň na závěrečné posouzení finálního provedení výrobku. Pokud nemáte potřebnou kvalifikaci, předložte ho osobě znalé elektrotechnických předpisů ještě před jeho prvním zapojením na síť!

Koncepční řešení

Realizace je poměrně snadná, stačí mít oddělovací transformátor se sekundárními vinutími 1 V, 2 V, 4 V, 8 V, 16 V, 32 V, 64 V a 128 V, a potom už jen pomocí přepínačů jednotlivé výstupy kombinovat podle potřeby v rozsahu 0 V až 255 V po krocích 1 V. Následující schéma objasňuje vše:

Obr.1 - Schéma zapojení

Tak jednoduché to je. Když porovnáme toto schéma s funkcí autotransformátoru, zjistíme – mimo funkce elektrického oddělení obvodů – jeden podstatný rozdíl. Přes magnetický obvod jádra autotransformátoru nebývá nutné přenášet celý výkon, část proudu teče přes společnou část vinutí přímo do zátěže. Například pro výstupní napětí 230 V by nebylo vlastně potřebné žádné jádro, kontakt sběrače leží přímo na fázovém přívodu. A pro napětí nepříliš rozdílná od fázového se transformuje jen výkon úměrný tomu rozdílu. Pokud se však odebírá výkon při malém nastaveném napětí, autotransformátor doplácí na fakt, že pro všechna výstupní napětí má sekundární část vinutí stále stejný průřez vodiče, a tak při malém napětí nemůže dodat tak velký proud, jaký by odpovídal nominálnímu výkonu.

Nic na světě však není ideální, dokonce ani Baret. Zde si můžeme dovolit pro každé vinutí jiný průměr vodiče a tak poskytnout velký výkon i při malém výstupním napětí. Bohužel, plocha průřezu mědi pro všechna vinutí je omezena oknem v jádru, a tak se nedá každé samostatné vinutí

dimenzovat na plný výstupní výkon a poskytnout plnou variabilitu používání, tolik drátu se do okna prostě nevejde. Musíme zvolit kompromis, velikost jádra zvolit podle požadovaného příkonu a rozdělení výstupního výkonu na jednotlivá vinutí podle předpokládaného hlavního používání.

Obr.2 - Takto tedy Baret vypadá ve skutečnosti

Tělesnou schránkou Baretu je elektroinstalační krabice SCAME o rozměrech 240x190x90 mm, která je právě vhodná pro rozmístění všeho potřebného okolo toroidního transformátoru s příkonem 400 VA. Páčkové přepínače jsou poměrně robustní, jsou dimenzovány na proud 10 A. Tato velikost proudu je k dispozici jen u nižších napětí, ale kvůli jednotnému vzhledu jsou použity všude. Vhodné by byly i kolébkové typy, ale nenašel jsem dodavatele pro funkci 2x přepínací kontakt, navíc by bylo zhotovení obdélníkových otvorů daleko pracnější než prosté vrtání. Výstupní svorky jsou zdvojeny, aby bylo možné pohodově připojit třeba voltmetr. Teploměr je víceméně na okrasu, zdrojem oteplení je především průchod proudu vinutím, a některá vinutí zabírají jen malý segment jádra od teploměru vzdálený. A transformátor má značnou tepelnou setrvačnost, takže na nějaké operativní ovládání podle teploty nemůže být ani pomyšlení. Ale vypadá tam zajímavě, ne?

Schéma zapojení ukazuje, že pokud vinutí není zařazeno do výstupního napětí, je od ostatních obvodů izolováno a může být použito samostatně. I když to možná nebude často potřebné (jestli vůbec někdy), počítal jsem s touto možností a každé vinutí má na boku skříňky svou dvojici zdírek a tak může být připojeno k jiným obvodům, buď samostatně nebo v sérii s dalšími volnými vinutími. Dost to ale komplikuje vnitřní propojování, tak si musí případný zájemce o stavbu rozmyslet, jestli mu to stojí za to trápení.

Transformátor

Srdcem celé konstrukce je toroidní transformátor. Ten je nejnákladnější položkou našeho projektu, současně však nejdůležitější. Zde nemá smysl pokoušet se o úsporu a vlastní výrobu, profesionálním výrobkem získáme záruku bezpečného provedení a vynaložené prostředky jsou účelnější prevencí než placení úrazového pojištění možných následků, zvláště když uživatelem bude mladý člověk.

Výrobou toroidních transformátorů se zabývá vícero firem, a najít je na internetu není problém. Dopředu si však musíte připravit požadavky, jaké má dodavatel splnit.

Provedení transformátoru: toroidní, oddělovací, stíněné

Primár transformátoru: 230 V, 400 VA

Sekundár transformátoru:

Já jsem pro první prototyp zvolil parametry sekundárních vinutí z levého sloupce :

1 V, 10 A (10 VA)

2 V, 10 A (20 VA)

4 V, 10 A (40 VA)

8 V, 5 A (40 VA)

16 V, 4 A (64 VA)

32 V, 2 A (64 VA)

64 V, 1 A (64 VA)

1 V, 5 A (5 VA)

2 V, 5 A (10 VA)

4 V, 5 A (20 VA)

8 V, 5 A (40 VA)

16 V, 5 A (80 VA)

32 V, 5 A (160 VA)

64 V, 1 A (64 VA)

128 V, 0,4 A (51 VA)

128 V, 1 A (128 VA)

Spolu: 353 VA