|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Datum:  17.10.2017 | SPŠ Chomutov | Třída:  A4 | | Číslo úlohy:  5 | **Měření na impulsně spínaném zdroji** | Jméno:  Horký |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Název přístroje: | Označení: | Údaje: | Inv. číslo: | | usměrňovač  kondenzátory  voltmetry  miliampérmetry  odpor  tranzistor  dioda  tlumivka  zátěž  transformátor  generátor  osciloskop | U  C1, C2  V1 , V2  mA1 , mA2  RB  T  D  Tl  RZ  Tr  G | 0-35V  značky4.jpgC2 = 4,7μF/63V; C2 = 22μF/ 50V;  0-600V, 5000Ω/V,  značky4.jpg0-600mA,  0-3400Ω, 0,16A  KD 501  KY 702  4H  1200Ω, 0,63A  n = 600:600  GX 240  OX 722 | LE2 1044  ---  LE2 1943/7, LE2 1940/1  LE2 2242/6, LE2 2294/9  LE2 471  LE2  LE1 664  LE1 372  LE 5078  LE 5066 |   **Zadání:**  Změřte závislost výstupního napětí na poměru Ta/Tc, určete účinnost zdroje a naměřte průběhy napětí v různých částech zdroje.  **Schéma zapojení:**  C:\Users\Luckey\Documents\Skola\ELM\5_Mereni na impulsnim zdroji\schema.png  **Použité přístroje:**  **Teorie:**  Největší rozdíl impulzně spínaného zdrojem proti nespínanému zdroji je nespojitost výstupního signálu. Výstupní napětí Us je tedy stabilizováno výkonovým regulačním členem pouze v určitých časových intervalech Ta. U spojitého lineárního regulátoru ovládá odchylka výstupního napětí od jmenovité velikosti (k. Us – Uref) spojitě a proporcionálně okamžitý „odpor“ výkonového regulačního členu tak, aby výstupní napětí Us bylo konstantní. Z toho vyplývá velká poměrná výkonová ztráta na regulačním členu a malá účinnost. U impulsní regulace pracuje regulační prvek (tranzistor) jako řízený spínač. Proud jím tedy prochází jen po určitý interval pracovního cyklu. Výkonová ztráta je tedy výrazně nižší.  **Výhody a nevýhody impulsně spínaných zdrojů:**  Výhody impulsně spínaných zdrojů:   * Velká energetická účinnost (běžně přes 60% u moderních konstrukcí i přes 80%) * Velké výstupní výkony (proudy až stovky A) * Výhodné konstrukční parametry (impulsní transformátor měniče pracujícího s vysokým kmitočtem má pro stejný výkon mnohem menší rozměry a hmotnost)   Nevýhody impulsně spínaných zdrojů:   * Kmitočtové rušení (je důsledkem spínacího pracovního režimu) * Dynamické parametry (při skokových změnách zatěžovacího proudu z Izmin na Izmax a opačně vznikají překmity resp. podkmity). Impulsní regulace je tedy vhodná především pro napájení zařízení s konstantní, málo nebo relativně pomalu proměnnou zátěží.   **Můžou se u cívek měničů používat běžné transformátorové plechy ?**  Běžné plechy nelze použít kvůli cívce měnice. Výhradně se používá feritů, jejichž ztráty jsou výrazně menší. Ovšem i ferity mají nedostatek a to malé sycení a malou permeabilitu. Malé sycení se eliminuje volbou pracovního kmitočtu při němž je průřez jádra přijatelný (S~1/f ).  **Jaké nároky jsou kladeny na diody měničů ?**  Diody měničů: Účinnost, ekonomický pracovní kmitočet i mezní parametry (Us, Iz) měničů v zásadní míře ovlivňují diodové spínače. Kritickými parametry při jejich použití ve výkonové části jsou čelní napětí Uak a závěrná doba zotavení tr. Proto se používají velmi rychlé epitaxní a Schottkyho diody.  **Jaké nároky jsou kladeny na výkonové spínací tranzistory měničů ?**  Výkonové spínací tranzistory: Většinou je měnič napájen přímo usměrněným síťovým napětím (horní tolerance 240V). . S rezervou vynucenou možnými překmity je minimální přípustné napětí Ucemax = 750V.  **Naměřené hodnoty:**   1. **Závislost výstupního napětí na poměru Ta/Tc řídícího signálu: (Tc = 4,6)**  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **U2 [V]** | **Ta [díl]** | **Tb [díl]** | **Střída S (Ta/Tc)** | | 24 | 3,68 | 0,92 | 0,8 | | 22,4 | 3,45 | 1,15 | 0,75 | | 20,2 | 3,22 | 1,38 | 0,7 | | 17,4 | 2,99 | 1,61 | 0,65 | | 15,4 | 2,76 | 1,84 | 0,6 | | 13 | 2,53 | 2,07 | 0,55 | | 11,4 | 2,3 | 2,3 | 0,5 | | 9,4 | 2,07 | 2,53 | 0,45 | | 7,6 | 1,84 | 2,76 | 0,4 | | 5,8 | 1,61 | 2,99 | 0,35 | | 4,9 | 1,38 | 3,22 | 0,3 | | 4 | 1,15 | 3,45 | 0,25 | | 3,2 | 0,92 | 3,68 | 0,2 |   **Postup:**   1. Získání jsemNastavoval jsem Střídu, a pomocí Osciloskopu jsem na generátoru nastavoval poměr Ta/Tc , kde Ta je doba aktivního obdélníku signálu generátoru, a kde Tc je doba celé periody.   **Příklad výpočtu:**  **Grafické znázornění:**  Závislost výstupního napětí na střídě:  Měřítko:  Střída: 1 dílek ≈ 0,2  U2: 1 dílek ≈ 5V   1. **Účinnost impulsně řízeného zdroje:**  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Střída (Ta/Tc)** | **U1 [V]** | **I1 [mA]** | **P1 [W]** | **U2 [V]** | **I2 [mA]** | **P2 [W]** | **η [%]** | | 0,80 (max) | 10,8 | 112 | 1,232 | 24 | 20,2 | 0,485 | 39,36 | | 0,5 | 10,8 | 20 | 0,216 | 11,4 | 9,4 | 0,107 | 49,5 | | 0,2 (min) | 10,8 | 1,55 | 0,0167 | 3,2 | 2,7 | 0,00864 | 51,74 |   **Příklad výpočtu:**  **Uveďte možné způsoby řízení pracovního cyklu měniče:**   * PWM * PFM   **Závěr:**  Změřil jsem závislost výstupního napětí a střídy, závislost účinnosti na střídě a průběhy napětí v různých částech obvodu, všechny naměřené hodnoty a tvar charakteristik odpovídají předpokladům. Dále jsem zjistil, že účinnost zdroje závisí na střídě, proto je dobré zdroj používat jen při vysoké účinnosti účinnosti. |