|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Datum: | **SPŠ CHOMUTOV** | Třída:  **A4** |
| Číslo úlohy: | **STABILIZÁTOR** | Příjmení:  **LEDVINKOVÁ** |

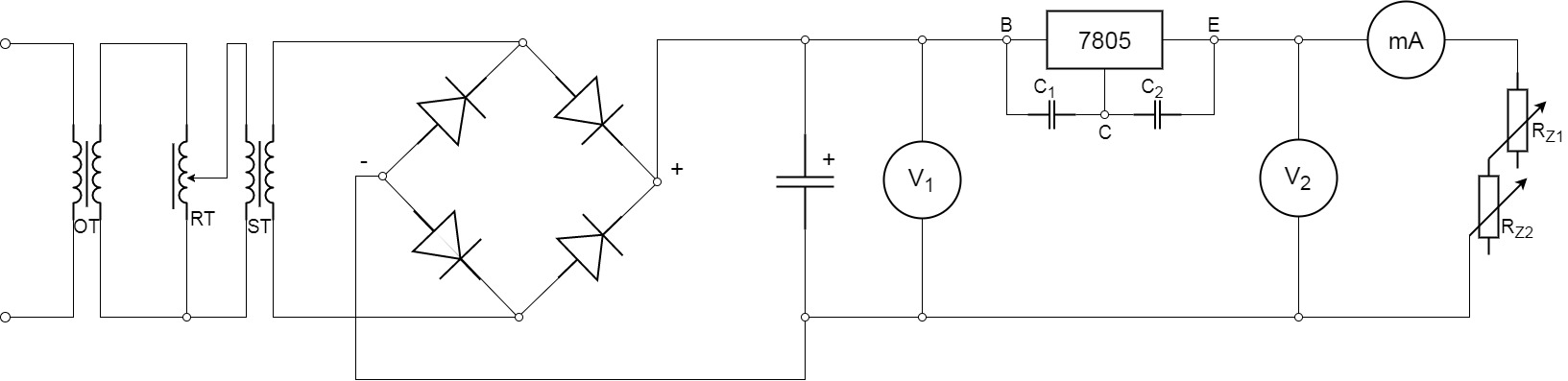
**Zadání:**

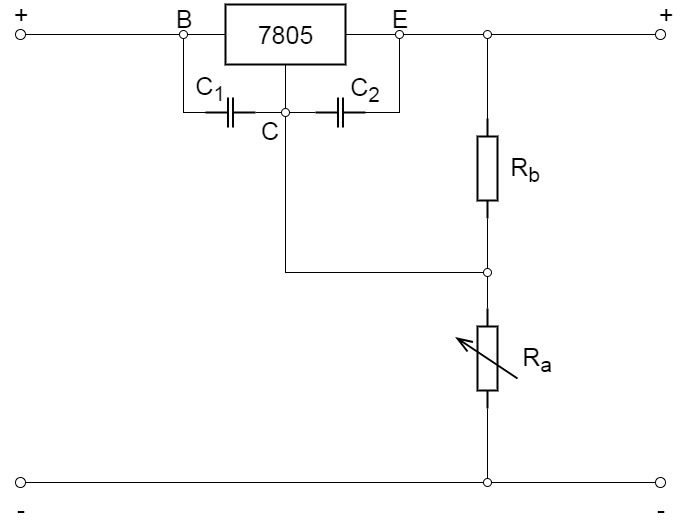
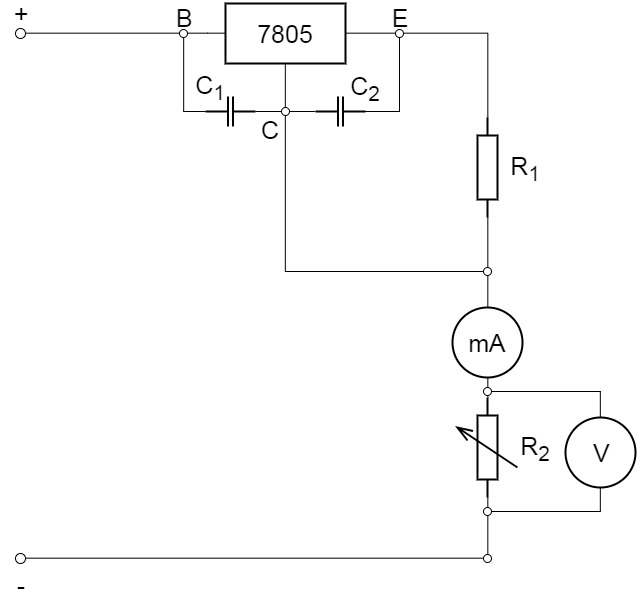
Změřte chování stabilizátoru.

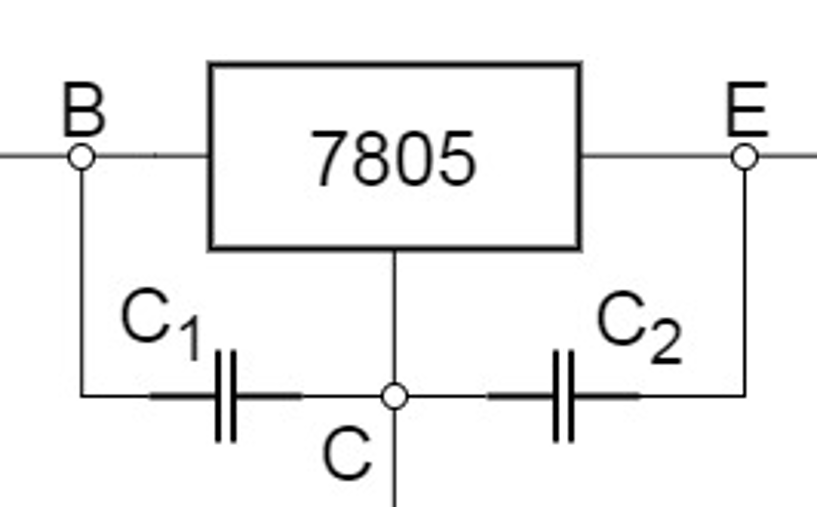
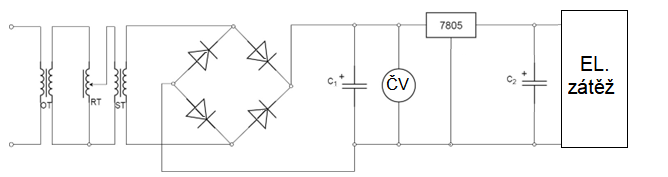
Dále s využitím elektronické zátěže změřte zatěžovací charakteristiky stabilizátoru napětí 7805. Stabilizátor zatěžujte maximálně proudem 1 A. Určete vnitřní odpor zdroje a napětí ideálního zdroje.

**Schéma:**

1. Ruční měření
2. Zatěžovací charakteristika



1. Aplikace integrovaného stabilizátoru
2. Zdroj konstantního proudu
3. VEE – měření s elektronickou zátěží



**Tabulka použitých přístrojů:**

1. Ruční měření

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Název zařízení | Označení | Údaje | Evidenční číslo |
| SS zdroj | U1 | EA-STP2000B-3A | LE 5116 |
| síťový transformátor | ST | 220V/2x6V | - |
| diodový můstek | - | - | - |
| voltmetr | V1 | 600V=1%polohasystem měřeníC:\Users\smeta\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\třída přesnosti 0,5.jpgC:\Users\smeta\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\třída ochrany 2.jpg | LE2 2161/10 |
| voltmetr | V2 | 600V=1%polohasystem měřeníC:\Users\smeta\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\třída přesnosti 0,5.jpgC:\Users\smeta\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\třída ochrany 2.jpg | LE2 410/5 |
| ampérmetr | mA | 6ApolohaC:\Users\smeta\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\system měření.jpgtřída přesnosti 0,5třída ochrany 2 | LE2 1944/11 |
| kondenzátor | C | 4G7 / 50V | - |
| stabilizátor | - | MA 7805 | - |
| reostat | Rz1 | 18A/100Ω | LE 5083 |
| reostat | Rz2 | 4A/16 Ω | LE 420 |
| odporová dekáda | R1/ Rb | 11MΩ | LE2 5055 |
| odporová dekáda | R2/ Ra | 11MΩ | LE2 5056 |

1. VEE – měření s elektronickou zátěží

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Název zařízení | Označení | Údaje | Evidenční číslo |
| multimetr | ČV | HP 34401A | LE 94 |
| elektronická zátěž | El. zátěž | LD 400P | - |
| diodový můstek | - | - | - |
| snižovací transformátor | ST | 220V/2x6V | - |
| oddělovací transformátor | OT | OT230.021 | LE 5123 |
| autotransformátor | RT | 0-250 V | LE4 1530 |
| kondenzátor | C1, C2 | 4,7 mF 50 V, 2 mikroF 160 V | - |
| stabilizátor | - | MA 7805 | - |

**Teorie:**

Základní vlastností elektronické zátěže je možnost měnit svůj vnitřní odpor podle zvolených kritérií a nastaveného režimu. Používá se při testování a vývoji spojitých i spínaných napájecích zdrojů, pro testování napěťových, proudových a tepelných ochran, testování akumulátorů, testování solárních panelů.

**Postup:**

1. Ruční měření
2. Zatěžovací charakteristika

* Zjistíme si v katalogu mezní hodnoty:
* U2výs = 5 V
* Ivýs = 1 A
* Zapojíme dle schéma
* Pomalu snižujeme zátěž pomocí potenciometrů
* Provedeme ještě jedno měření, kde záměrně nedodržíme podmínku, abychom viděli, že bez ní neplní stabilizátor svou správnou funkci
* Tabulárně a graficky zpracujeme

1. Aplikace integrovaného stabilizátoru

* Upravíme zapojení, tím můžeme na výstupu dosáhnout vyššího napětí, než je dáno konstrukcí
* Pomocí vzorce si dopočteme odpor Ra >> Rb si zvolíme (150Ω) a výstupní napětí, kterého chceme dosáhnout nyní je 8 V
* U0 si nadále vypočítáme a porovnáme s katalogovou hodnotou
* Na vstupu nyní nesmí být napětí menší než 11 V pro správný chod stabilizátoru.
* Tabulárně a graficky zpracujeme.

1. Zdroj konstantní proudu

* Přepojíme schéma
* Dle vzorců si vypočteme hodnotu odporu R1 pro I2 = 50 mA (Odpor R2 nabývá hodnot 0-200 Ω)
* Určíme potřebnou velikost vstupního napětí
* Tabulárně a graficky zpracujeme.

1. VEE – měření s elektronickou zátěží

* Zapojíme obvod se stabilizátorem napětí
* V programu nakonfigurujeme elektronickou zátěž
* Na elektronické zátěži budeme postupně nastavovat proud a odečítat napětí
* Naměřené hodnoty zobrazíme v grafu
* Vypočítáme vnitřní odpor a napětí ideálního zdroje

**Tabulka naměřených hodnot:**

1. Ruční měření

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Splněná podmínka | | | Nesplněná podmínka | | |
| I0[A] | U1[V] | U2[V] | I2[A] | U1[V] | U2[V] |
| 0 | 13 | 5,2 | 0 | 10,2 | 5 |
| 0,10 | 11,8 | 5,1 | 0,10 | 9 | 5 |
| 0,20 | 11,1 | 5 | 0,20 | 8,4 | 5 |
| 0,30 | 10,8 | 5 | 0,30 | 8 | 5 |
| 0,40 | 10,4 | 5 | 0,40 | 7,6 | 5 |
| 0,50 | 10,2 | 5 | 0,50 | 7,4 | 5 |
| 0,60 | 10 | 5 | 0,60 | 7,2 | 4,9 |
| 0,70 | 9,6 | 5 | 0,70 | 6,9 | 4,8 |
| 0,80 | 9,5 | 5 | 0,80 | 6,6 | 4,5 |
| 0,90 | 9,4 | 5 | 0,90 | 6,4 | 4,4 |
| 1,00 | 9,1 | 5 | 1,00 | 6,4 | 4,3 |

* 1. Zatěžovací charakteristika
  2. Aplikace integrovaného stabilizátoru

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| I0[A] | U1[V] | U2[V] |
| 0 | 16 | 8 |
| 0,10 | 15,2 | 8 |
| 0,20 | 14,7 | 8 |
| 0,30 | 14,2 | 8 |
| 0,40 | 14,0 | 8 |
| 0,50 | 13,6 | 8 |
| 0,60 | 13,2 | 8 |
| 0,70 | 12,8 | 8 |
| 0,80 | 12,5 | 8 |
| 0,90 | 12,2 | 8 |
| 1,00 | 12 | 8 |

* 1. Zdroj konstantního proudu

|  |  |
| --- | --- |
| I0[mA] | U2[V] |
| 50 | 0 |
| 50 | 1 |
| 50 | 2 |
| 50 | 3 |
| 50 | 4 |
| 50 | 5 |
| 50 | 6 |
| 50 | 7 |
| 50 | 8 |
| 50 | 9 |
| 50 | 10 |
| 48 | 11 |

**Použité vzorce:**

1. Ruční měření
2. Aplikace integrovaného stabilizátoru

* U2 = 8 V
* Ujm = 5 V
* Rb = 150

1. Zdroj konstantního proudu

* Ujm = 5 V
* I2 = 0,05 A
* R2 = 200

1. VEE – měření s elektronickou zátěží

**Program:**

1. Konfigurace el. zátěže, režim konstantního proudu
2. Cyklus 0 až 1 po 0,1
3. Nastavení proudu na el. zátěži
4. Zpoždění na ustálení
5. Změření napětí před stabilizátorem
6. Změření napětí a proudu za zátěží
7. Po konci měření nastaví nulový proud na výstupu – nezatěžujeme stabilizátor
8. Zobrazení průběhů obou napětí v závislosti na proudu
9. Collector na hodnoty napětí
10. Collector na hodnoty proudu
11. Určení maximálního napětí
12. Výpočet vnitřního odporu
13. Převedení hodnot na text
14. Vypsání hodnot

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, diagram, řada/pruh

Popis byl vytvořen automaticky

**Otázky:**

1. režimy elektronické zátěže

* CC – konstantní proud – tento režim použijeme pro naše zadání
* CV – konstantní napětí
* CP – konstantní výkon
* CR – konstantní odpor
* CG – konstantní vodivost

1. zatěžovací charakteristika zdroje napětí
2. způsob stanovení vnitřního odporu z naměřené zatěžovací charakteristiky

* ideální vnitřní odpor zdroje napětí

1. parametr slew

* umožňuje nastavit elektronická zátěž
* týká se rychlosti změny nebo přechodu mezi dvěma úrovněmi zátěže
* u zátěží z řady LD je tento parametr kontrolovatelný a ovlivňuje rychlost, jak zátěž mění svou úroveň mezi dvěma přednastavenými úrovněmi

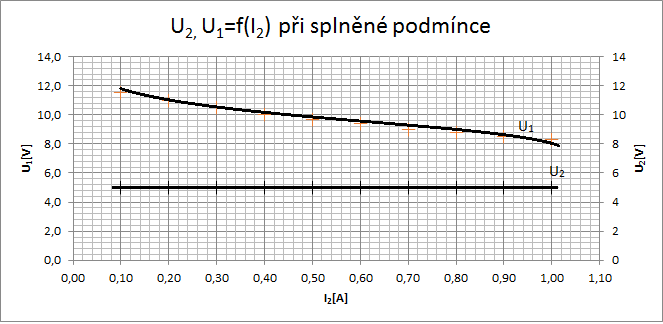
parametr slew rate

* určuje, jak rychle se úroveň zátěže mění mezi dvěmi přednastavenými úrovněmi
* zato změna úrovně může být provedena manuálně, vzdáleně nebo pomocí vestavěného generátoru přechodů
* udává se v různých jednotkách, jako jsou ampery za sekundu (A/s) / watty za sekundu (W/s)
* umožňuje uživateli kontrolovat, jak rychle se zátěž adaptuje na změny napětí nebo proudu
* v závislosti na konkrétním provozním režimu zátěže může být rychlost změny nastavena na různé úrovně, které jsou vhodné pro daný testovací scénář

1. chování zdroje při překročení proudu nastaveného proudovou pojistkou

* zdroj začne snižovat své napětí, aby proud nerostl

**Grafy:**

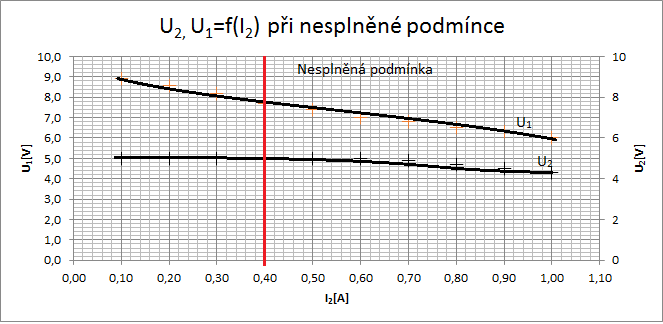
1. ruční měření
   1. zatěžovací charakteristika

měřítko:

U1: 1 dílek 2 V

U2: 1 dílek 2 V

I2: 1 dílek 0,10 A



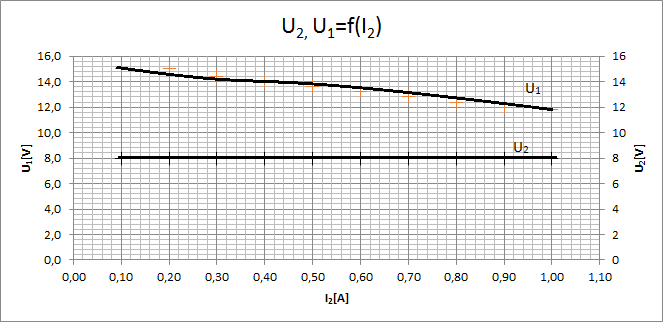
měřítko:

U1: 1 dílek 1 V

U2: 1 dílek 2 V

I2: 1 dílek 0,10 A

* 1. Aplikace integrovaného stabilizátoru

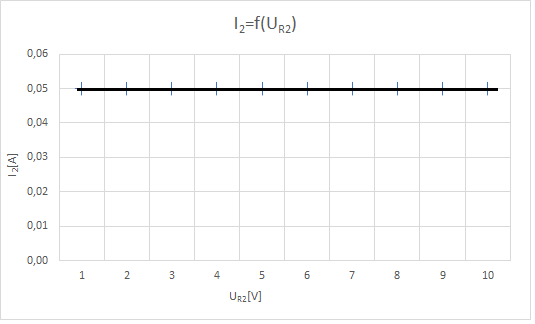


měřítko:

U1: 1 dílek 2 V

U2: 1 dílek 2 V

I2: 1 dílek 0,10 A

1. Zdroj konstantního proudu

měřítko:

UR2: 1 dílek 1 V

I2: 1 dílek 0,01 A

1. Obsah obrázku text, snímek obrazovky, diagram, řada/pruh

   Popis byl vytvořen automatickyVEE – měření s elektronickou zátěží

měřítko:

U1,2: 1 dílek 2 V

I2: 1 dílek 0,2 A

**Závěr:**

Zjistili jsme, že stabilizátor napětí je velmi tvrdý zdroj, jeho vnitřní odpor je 50 mΩ. Napětí ideálního zdroje napětí, kterým bychom při výpočtu mohli stabilizátor nahradit je 5 V.

Očekávali jsme, že stabilizované napětí bude téměř konstantní a vstupní napětí bude se vzrůstajícím proudem klesat, což se měřením potvrdilo.

Zadání jsme splnili.