

Otázka: Stabilizátor napětí

Předmět: Elektrotechnika

Přidal(a): pepa venca

1) Teoretický úvod

Stabilizátor napětí jako celek má funkci udržet hodnotu výstupního napětí nebo proudu na stejné úrovni při změnách výstupního proudu, napětí a okolní teploty. Každý stabilizátor také částečně potlačuje střídavou složku, čili pracuje také jako filtr.

Stabilizátory se dají rozdělit do několika skupin dle různých kritérií:

Podle zapojení:

- Sériové
- Paralelní

Podle řízení regulace:

- Parametrické - bez zpětné vazby
- Degenerativní - se zpětnou vazbou

Podle stabilizované veličiny:

- Stabilizace napětí
- Stabilizace proudu

Podle polarity:

- Kladné
- Záporné

Princip: Princip stabilizátorů závisí na tom, že obvod pracuje s vyšším vstupním napětím. Od tohoto napětí vlastní obvod odřízne střídavou část a tak na výstupu obvodu je hladké napětí které mění svou velikost jen minimálně (cca $\pm 0,1-0,2V$). Tedy vstupní napětí je větší než výstupní napětí.

Účinnost stabilizátoru je vyjádřena činitelem stabilizace **k**, který by měl být co možná nejmenší. Pro jeho stanovení platí vztah: .

Jednotlivé části stabilizátorů:

- Regulační tranzistor
- Snímač výstupního napětí
- Zesilovač odchylky
- Zdroj referenčního napětí
- ...

Nejjednodušším napěťovým stabilizátorem je **Zenerova dioda**. Využívá prudkého klesání VA charakteristiky v závěrném směru, kde změna napětí je malá i při velké změně proudu.

Stabilizátory s vysokou účinností, které se dnes používají častěji, jsou složitější a jsou ve

formě integrovaného obvodu. Velmi často používané stabilizátory jsou označeny 78xx a 79xx, xx značí hodnotu stabilizačního napětí. Stabilizátory 78xx pro kladné napětí a 79xx pro záporné napětí.

Dalším typem stabilizátoru je **LM 317**. Je schopen regulovat při proudu až do 1,5A. V obvodu je zdroj referenčního napětí, které určuje velikost stabilizovaného napětí na výstupu. Celý stabilizátor je chráněn proti přetížení.

Elektronické pojistky

Obvod elektronické proudové pojistky je vítán zejména v konstrukcích napájecích zdrojů a zejména při napájení oživovaných sestavovaných obvodů. Klasická tavná trubičková pojistka při špatně osazeném plošném spoji testovaného zařízení nestačí zachránit, někdy dosti drahé součástky před zkratovým proudem, než se pojistka přepálí, většina polovodičových prvků je již dávno zničená.

Proto je výhodnější používat elektronickou pojistku, která je řádově až stokrát rychlejší a hlavně je možno nastavit proudové omezení již od nejmenších proudů tekoucích do zátěže. Každý si asi ihned řekne, když je tolik výhod proč není tato pojistka často nasazovaná v napájecích zdrojích, problém je hlavně v chlazení výkonového prvku, při běžné situaci, kdy není pojistka aktivní jsou tepelné ztráty minimální díky nízkému odporu přechodu tranzistoru. Situace se prudce mění v případě aktivace proudové pojistky, pak se výkonový tranzistor stává sériově zařazeným rezistorem v cestě tekoucího proudu a tudíž na něm vznikají ztráty přímo úměrné napájecímu napětí a nastavenému omezovacímu proudu.

2) Postup měření

Při měření stabilizační charakteristiky nastavujeme na zdroji U_1 napětí od nuly a postupně zvyšujeme. Před měřením musíme mít k dispozici informaci o maximálním vstupním napětí, při kterém je možné ještě stabilizátor provozovat! Změny měřeného výstupního napětí budou po dosažení stabilizační oblasti malé, proto použijeme na výstupu voltmetr V_2 s dostatečnou citlivostí (min. 5ti místný displej pro současné měření jednotek i tisícín voltů).

Při měření zatěžovací charakteristiky budeme měnit zatěžovací odpor, který sestavíme ze sériové kombinace více reostatů. Jejich hodnoty určíme alespoň přibližně z výstupního napětí a rozsahu zatěžovacího proudu. Napětí U_1 nastavíme takové, aby bylo dodrženo potřebné pracovní napětí stabilizátoru.

Seznam použitých přístrojů

OZNAČENÍ VE SCHÉMATU	NÁZEV	TYP, ROZSAH	EVIDENČNÍ (VÝROBNÍ) ČÍSLO	POZNÁMKA
R_z	Zatěžovací rezistor	39 Ω	10b-829	
R_z	Zatěžovací rezistor	120 Ω	10a-1350	/
V_1	Voltmetr 1	200V	76	/
V_2	Voltmetr 2	Automatický rozsah	11-10-1862	/
A	Ampérmetr	2A	61	/
U_2	Stejnoseměrný zdroj	0-36V (2x 0-18V)	/	Zdroj ze stolu

Závěr

Úkolem měření bylo ověřit kvalitu stabilizace napěťových stabilizátorů L200, LM 317 a KD503.

Stabilizátory L200 a LM 317 jsou z hlediska stabilizace napětí vcelku kvalitní. Pokud zvyšujeme vstupní napětí, výstupní napětí mění jen v řádech desítek milivoltů, a to i při změně desítek voltů vstupního napětí, naopak stabilizátor KD503 se změní po desítkách milivoltů již při změně voltů v řádu jednotek.

V zátěži stabilizátorů lze za nejlepší považovat stabilizátor L200. Úbytek napětí byl na rozdíl od stabilizátoru KD503 hodně malý, důvodem je jeho nízký vnitřní odpor. Naopak stabilizátor KD503 klesl téměř o 3V při zvyšování proudu na 1A. Z hlediska vnitřního odporu byl nejlepší stabilizátor L200 s vnitřním odporem pouze $0,02\Omega$, zatímco ostatní stabilizátory měli vnitřní odpor v řádech ohmů.