



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 23 12 77
(21) (PV 8751-77)

(40) Zveřejněno 31 07 79
(45) Vydáno 30 10 81

196896
(11) (B1)

(51) Int. Cl³
H 02 M 7/12

(75) Autor vynálezu MOŽNÝ LUBOR, PRAHA

(54) Zdroj stejnosměrného napětí

1

Vynález se týká zdroje stejnosměrného napětí řešeného pomocí elektronických obvodů.

Nejčastěji bývají zdroje stejnosměrného napětí řešeny na principu elektronického stabilizátoru se smyčkou záporné zpětné vazby, přiměřené složitosti podle nároku na stabilitu výstupního napětí, přítomnost střídavých zbytkových napětí, rozsah řízení výstupního napětí, odebíraný výkon a rychlost nastavení. Všeobecně platí, že výkonové členy stabilizačního řetězu musí být konstruovány pro napětí přibližně rovná výstupnímu napětí zdroje. Proto lze pro malá napětí zdroje řádově 100 V užít polovodičů, pro napětí vyšší pak elektronek. Užití elektronek, převážně s plovoucím napájením katody, komplikuje však konstrukci a navíc je v rozporu se současným stavem techniky, založeným na spolehlivosti polovodičových součástek a miniaturizaci. Proto se v případech, kdy je požadované výstupní napětí zdroje vyšší, řádově 1 až 10 kV užívá tzv. měničů stejnosměrného napětí, u kterých se za užití polovodičové techniky převádí malé stejnosměrné napětí na střídavé, transformuje nahoru, opět usměrní a vyhladí. Nevýhodou měničů stejnosměrného napětí je pomalá reakce regulační smyčky při přechodových jevech, případně pomalá odezva výstupního napětí při změnách nastave-

2

ní. Další problém vzniká při požadavku na nízký podíl střídavého zbytkového napětí na výstupu zdroje, neboť vede ke zvětšení kondenzátorů vyhlazovacího filtru a tím i k zvětšení časové konstanty odezvy.

Tyto nevýhody odstraňuje zdroj stejnosměrného napětí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mezi výstupní svorku stejnosměrného zesilovače a výstupní svorku zdroje je zapojen pomocný zdroj stejnosměrného napětí, galvanicky oddělený od nulové svorky soustavy, tvořený usměrňovačem s vyhlazovacími členy a oddělovacím transformátorem připojený ke zdroji střídavého napětí. Pro vyšší napětí, než je možné získat z výstupu stejnosměrného zesilovače, je vložen v sérii s jeho výstupem zdroj napětí měničového typu, přičemž způsob řízení měniče zajišťuje, aby pomocný zdroj poskytoval právě takové napětí, aby stejnosměrný zesilovač zůstal v oboru lineární regulace. Způsob řízení pak spočívá v tom, že stejnosměrná složka výstupního napětí stejnosměrného zesilovače řídí přímo velikost výstupního napětí pomocného zdroje měničového typu.

Výhoda vynálezu je především v tom, že u zdrojů stejnosměrného napětí, neřešitelných dosud pomocí polovodičové techniky, lze dosahovat stejných parametrů, jako u zdrojů s nižším výstupním napětím, kde

vlastnosti polovodičů umožňují ještě konvenční konstrukci elektronického stabilizátoru stejnosměrného napětí se smyčkou záporné zpětné vazby. Přitom odpadá užití elektronek. Zbytkové zvlnění na výstupu zdroje lze s použitím vynálezu potlačit na hodnoty 10^{-4} až 10^{-7} dílu výstupního napětí i při velmi malém kondenzátoru ve vyhlazovacím filtru měniče. Tím je umožněno dosahovat vysokých rychlostí přestavení výstupního napětí, což má zásadní význam pro realizaci programovaných průběhů s výstupním napětím řádově 1 až 10 kV.

Na připojeném výkresu je schematicky znázorněno uspořádání podle vynálezu, kde 1 je nulová svorka soustavy, 2 napěťová výstupní svorka zdroje, 3 stejnosměrný zesilovač, 4 nulová svorka stejnosměrného zesilovače, 5 svorka pro odebrání vzorku výstupního napětí, 6 svorka pro přivedení referenčního napětí, 7 výstupní svorka stejnosměrného zesilovače, 8 usměrňovač s vyhlazovacími členy, 9 oddělovací transformátor, 10 řízený zdroj střídavého napětí. V soustavě stejnosměrného zesilovače 3 se srovnává upravený vzorek napětí výstupu zdroje s referenčním napětím, přivedeným na svorku 6, přičemž napětí na svorce 7 se vlivem negativní zpětné vazby okruhu samo-

činně upravuje tak, aby nastala rovnováha mezi vzorkem a napětím referenčním. Současně se při zvětšování napětí na svorce 7 řídí výstupní napětí střídavého zdroje 10 a tím i přídavné napětí usměrňovače 8, které se přičítá v sérii k napětí svorky 7. Nastaví se nová rovnováha, při které výstupní napětí střídavého zdroje 10 tvoří hlavní podíl výstupního napětí zdroje a napětí na svorce 7 stejnosměrného zesilovače se nastaví na hodnotu potřebnou k řízení zdroje střídavého napětí. Malé změny výstupního napětí včetně střídavé složky výstupu usměrňovače 8 vyrovnává rychle stejnosměrný zesilovač 3. Velké změny výstupního napětí, např. při změně referenčního napětí jsou kompenzovány zvětšením výstupního napětí řízeného zdroje střídavého napětí s usměrňovačem.

Zdroj stejnosměrného napětí podle vynálezu umožňuje konstrukci vysoce stabilních a přesných zdrojů stejnosměrného napětí s vysokým stupněm potlačení zvlnění, malým vnitřním odporem do napětí řádově desítek kV řiditelných od nuly, pracujících s výlučným užitím polovodičů. Současně umožňuje princip rychlého programování výstupního napětí pomocí pouhé změny referenčního napětí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zdroj stejnosměrného napětí, jehož výstup je mezi nulovou svorkou a napěťovou svorkou, sestávající ze stejnosměrného zesilovače s nulovou svorkou, svorkou pro odebrání vzorku výstupního napětí, svorkou pro přivedení referenčního napětí a výstupní svorkou, vyznačný tím, že mezi výstupní svorkou stejnosměrného zesilovače

(7) a výstupní svorkou zdroje (2) je zapojen pomocný zdroj stejnosměrného napětí, galvanicky oddělený od nulové svorky soustavy (1), tvořený usměrňovačem s vyhlazovacími členy (8) a oddělovacím transformátorem (9), připojený ke zdroji střídavého napětí (10).

1 výkres

196 896

