



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218451
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
H 02 M 7/10

(22) Přihlášeno 30 01 81
(21) (PV 684-81)

(40) Zveřejněno 26 03 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)
Autor vynálezu SLAVÍK JAN ing., PRAHA

(54) Zapojení zdroje stabilizovaného stejnosměrného napětí

1

Vynález se týká zapojení zdroje stabilizovaného stejnosměrného napětí se zvýšenou energetickou účinností, která má ke zdroji střídavého napětí paralelně připojený usměrňovací násobič napětí, přičemž k násobiči jsou připojeny obvody referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky a k usměrňovači je připojen výkonový regulační prvek, který je řízen z obvodů referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky a jehož výstup je zpětnou vazbou spojen s obvody referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky.

Jsou již známá zapojení tohoto druhu, která jsou uspořádána tak, že se ze zdroje střídavého napětí pro usměrnění napájí jak obvody pro získání referenčního napětí a obvody zesilovače regulační odchylky, tak i vlastní výkonový regulační prvek nebo se pro napájení obvodů pro získání referenčního napětí a obvodů zesilovače regulační odchylky použije zvláštního zdroje střídavého napětí s usměrňovačem.

Hlavní nevýhody těchto známých zapojení spočívají v tom, že již při běžných požadavcích na stabilitu výstupního napětí stabilizátoru a větších odebíraných výkonech, dochází ke značné výkonové ztrátě na výkonovém prvku. Další nevýhoda spočívá v tom, že pro napájení obvodů pro

2

získání referenčního napětí a obvodů zesilovače regulační odchylky ze zvláštního zdroje je potřeba zvláštního zdroje střídavého napětí s usměrňovačem, zejména v těch případech, kdy je nízké napájecí napětí stabilizátoru buď kvůli výkonové ztrátě na regulačním prvku, nebo z důvodu nutnosti napájení obvodů referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky ze zdroje vyššího stejnosměrného napětí.

Účelem vynálezu je odstranění uvedených nedostatků.

Vynález si klade za úkol vytvořit obvod, který by byl jednodušší a levnější než dosud známá zapojení tohoto druhu, a který by umožňoval dosažení vyšší energetické účinnosti celého stabilizátoru.

Tento úkol se podle vynálezu řeší tak, že mezi zdroj střídavého napětí a usměrňovač je ke svorkám připojen násobič napětí, zatímco společný výstup násobiče napětí je připojen ke společnému výstupu, který je připojen jednak k výstupu usměrňovače a jednak ke vstupu obvodů referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, připojených svým vstupem k výstupu násobiče napětí, přičemž výstup z výkonového regulačního prvku je připojen zpětnou vazbou ke vstupu obvodů referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, které jsou

připojeny přes řízení výkonového regulačního prvku ke vstupu výkonového regulačního prvku.

Hlavní výhody řešení podle vynálezu spočívají v tom, že z jednoho zdroje střídavého napětí, například z jednoho vinutí transformátoru, lze získat usměrněním napětí pro napájení vlastního výkonového regulačního prvku, například tranzistoru, a současně z násobiče napětí získat vyšší stejnosměrné napájecí napětí pro obvody referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky. Protože je odběr výkonu jmenovitých obvodů, napájených z násobiče napětí poměrně malý, jsou nároky na prvky násobiče napětí nízké. Tímto zapojením se podstatně zvyšuje účinnost celého zdroje stejnosměrného stabilizovaného napětí, aniž je třeba používat zvláštního zdroje pro napájení obvodů referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladu provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. 1 je znázorněno schéma zapojení podle vynálezu, na obr. 2 příklad zapojení jednocestného usměrňovače a násobiče napětí a na obr. 3 příklad zapojení dvoucestného usměrňovače a násobiče napětí, podle vynálezu.

Ke svorkám 2 zdroje 1 střídavého napětí je připojen usměrňovač 3. Tento usměrňovač 3 je například jednocestný nebo dvoucestný. Ke svorkám 2 je připojen, kromě usměrňovače 3, paralelně ještě násobič 4 napětí, například zdvojovač napětí. Na výstupu 5 násobiče 4 napětí je n násobek napětí na výstupu 6 usměrňovače 3 proti společnému výstupu 7, na který je také připojen společný výstup 8 násobiče 4 napětí. Z výstupu usměrňovače 6 se přivádí napětí k výkonovému regulačnímu prvku 11, na jehož výstup 12 je pak stabilizované stejnosměrné napětí. Z výstupu 12 se přivádí stabilizované napětí zpětnou vazbou 13 k obvodům 9 referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, které jsou napájeny z výstupu 5 násobiče 4 napětí a které řízením 10 výkonového regulačního prvku 11 řídí funkci výkonového regulačního prvku 11.

Podmínkou energeticky účinné funkce zapojení je správné určení napětí na výstupu 6 usměrňovače 3 proti společnému výstupu 7 s ohledem na minimální úbytek napětí na výkonovém regulačním prvku 11, například tranzistoru, při uvažovaných změnách napětí na svorkách 2 zdroje 1 střídavého napětí. Současně lze podle potřeby navrhnout napětí na výstupu 5 násobiče 4

napětí jako n násobek napětí výstupu 6 usměrňovače 3, například dvojnásobek, napájeného ze stejného zdroje 1 střídavého napětí, tak aby vyhovovalo optimální funkci obvodů 9 referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, například 10 V až 30 V. To je výhodné zejména při nízkém výstupním napětí zdroje 1 střídavého napětí na svorkách 2, například při napájení elektronických obvodů, které vyžadují napájecí napětí 5 V nebo i méně. Protože je odběr obvodů 9 referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky poměrně malý, jsou i nároky na filtrační napětí na výstupu 5 násobiče 4 napětí nízké. V tomto zapojení lze bez potíží dosáhnout energetické účinnosti stabilizátoru kolem 60 %.

Na obr. 2 je nakreslen příklad zapojení jednocestného usměrňovače 3 a násobiče 4 napětí jako zdvojovače napětí, které lze použít v zapojení podle vynálezu. Ke svorkám 2 zdroje 1 střídavého napětí je připojen jednocestný usměrňovač 3, tvořený diodou 15 usměrňovače 3 a kondenzátorem 17 usměrňovače 3. Ke svorkám 2 je připojen, kromě usměrňovače 3, paralelně ještě násobič 4 napětí, tvořený diodou 14 násobiče a diodou 15 usměrňovače 3, kondenzátorem 16 násobiče a kondenzátorem 17 usměrňovače 3. Výstup 5 násobiče 4 napětí se připojí ke vstupu obvodů 9 referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, výstup 6 usměrňovače 3 ke vstupu výkonového regulačního prvku 11, společný výstup 7 ke druhému vstupu obvodů 9 referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky a k tomuto společnému výstupu 7 je rovněž připojen společný výstup 8 násobiče 4 napětí.

Na obr. 3 je nakreslen příklad zapojení dvojcestného usměrňovače 3 a násobiče 4 napětí jako zdvojovače napětí, které lze rovněž použít v zapojení podle vynálezu, například při větších požadavcích výkonu na výstupu 6 usměrňovače 3. Ke svorkám 2 zdroje 1 střídavého napětí je připojen dvoucestný usměrňovač 3, tvořený diodami 15 usměrňovače 3 a kondenzátorem 17 usměrňovače 3. Ke svorkám 2 je připojen paralelně ještě násobič 4 napětí, tvořený diodou 14 násobiče, diodami 15 usměrňovače 3, kondenzátorem 16 násobiče a kondenzátorem 17 usměrňovače 3. Výstup 5 násobiče 4 napětí se připojí ke vstupu obvodů 9 referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, výstup 6 usměrňovače 3 ke vstupu výkonového regulačního prvku 11, společný výstup 7 ke druhému vstupu obvodů 9 referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky a k tomuto společnému výstupu 7 je rovněž připojen společný výstup 8 násobiče 4 napětí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

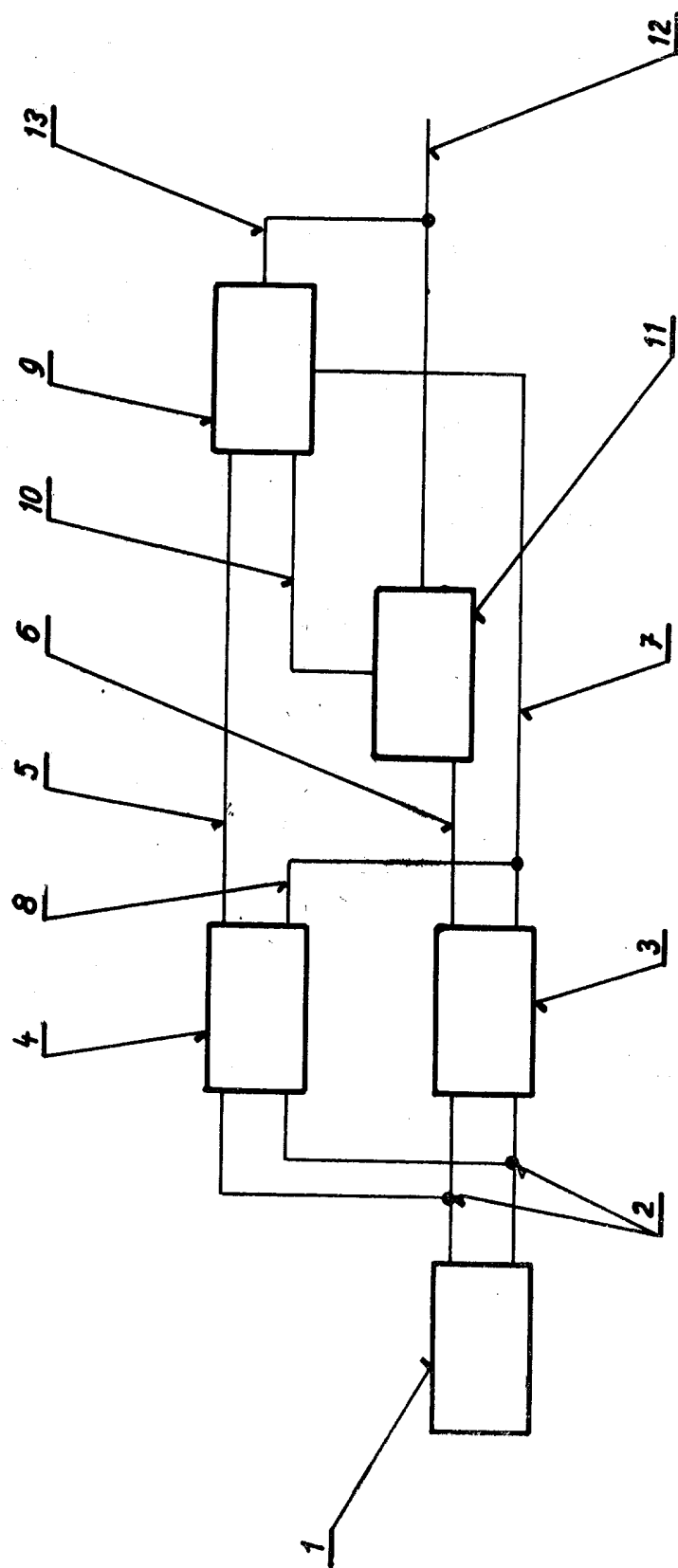
1. Zapojení zdroje stabilizovaného stejnosměrného napětí se zvýšenou energetickou účinností, které má ke zdroji střídavého napětí paralelně připojený usměrňovač a násobič napětí, přičemž k násobiči jsou připojeny obvody referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky a k usměrňovači je připojen výkonový regulační prvek, který je řízen z obvodů referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky a jehož výstup je zpětnou vazbou spojen s obvody referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, vyznačené tím, že mezi zdroj (1) střídavého napětí a usměrňovač (3) je ke svorkám (2) připojen násobič (4) napětí, zatímco společný výstup (8) násobiče (4) napětí je připojen ke společnému výstupu (7), který je připojen jednak k výstupu usměrňovače (3) a jednak ke vstupu obvodů (9) referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, připojených svým vstupem k výstupu násobiče napětí (4), přičemž výstup (12) výkonového regulačního prvku (11) je připojen zpětnou vazbou (13) ke vstupu obvodů (9) referenčního napětí a zesilovače regulační odchylky, které jsou připojeny přes řízení (10) výkonového regulačního prvku ke vstupu výkonového regulačního prvku (11).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že na svorky (2) je připojen jednocestný usměrňovač (3), ve kterém je k jedné svor-

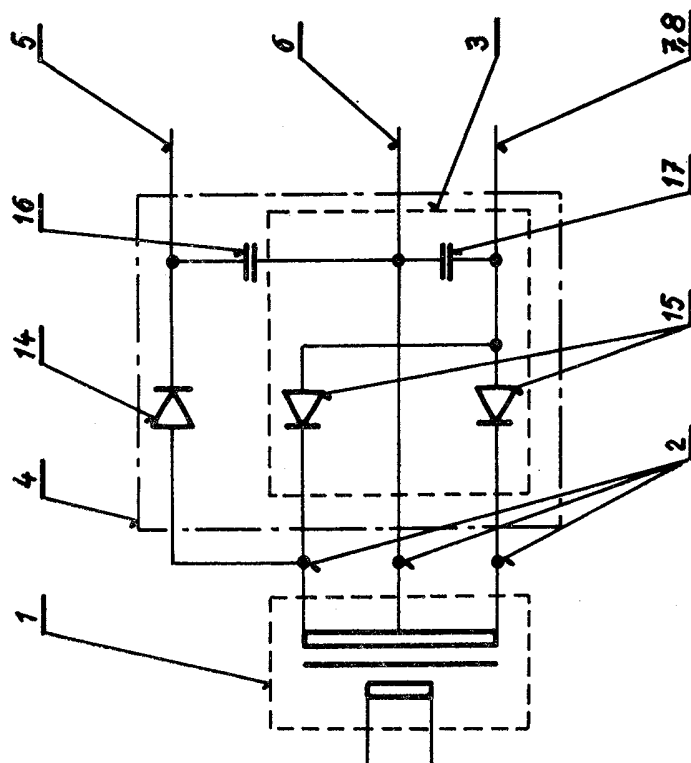
ce (2) připojena dioda (15) usměrňovače (3) a ke druhé svorce (2) kondenzátor (17) usměrňovače (3), jejichž výstupy jsou připojeny ke společnému výstupu (7), a k němu paralelně násobič (4) napětí, ve kterém je k jedné svorce (2) připojena dioda (14) násobiče a dioda (15) usměrňovače (3) a ke druhé svorce (2) vstup kondenzátoru (16) násobiče, jehož výstup je spojen s výstupem (5) násobiče (4) napětí za diodou (14) násobiče, a vstup kondenzátoru (17) usměrňovače (3), jehož výstup je spojen se společným výstupem (7) za diodou (15) usměrňovače (3).

3. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že na svorky (2) je připojen dvoucestný usměrňovač (3), ve kterém jsou k první a třetí svorce (2) připojeny diody (15) usměrňovače a ke druhé svorce (2) kondenzátor (17) usměrňovače (3), jejichž výstupy jsou připojeny ke společnému výstupu (7), a k němu paralelně násobič (4) napětí, ve kterém je k první svorce (2) připojena dioda (14) násobiče a dioda (15) usměrňovače (3), ke třetí svorce další dioda (15) usměrňovače (3) a ke druhé svorce vstup kondenzátoru (16) násobiče, jehož výstup je spojen s výstupem (5) násobiče (4) napětí za diodou (14) násobiče, a vstup kondenzátoru (17) usměrňovače (3), jehož výstup je spojen se společným výstupem (7) za výstupy obou diod (15) usměrňovače (3).

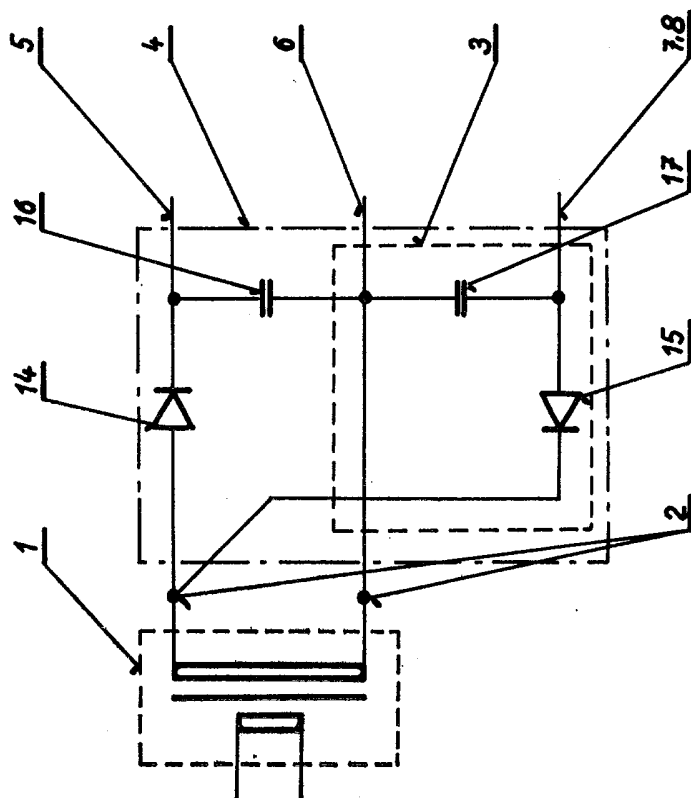
2 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 3



Obr. 2