



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

237730

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 23 K 9/10

S

(22) Prihlášené 21 11 83
(21) PV 8619-83

(40) Zverejnené 19 11 84

(45) Vydané 15 04 87

(75)

Autor vynálezu

ŠVANCAR JÁN ing., GALANTA

(54) Zapojenie na stabilizáciu výstupného napätia so súčasným
obmedzením odoberaného prúdu

Vynález spadá do odboru slaboprúdovej elektrotechniky a týka sa zapojenia na stabilizáciu výstupného napätia so súčasným obmedzením odoberaného prúdu hlavne u zväracích zdrojov s riadeným usmernovačom. Podľa vynálezu regulačný obvod je opatrený prídavným operačným zosilnovačom, pracujúcim ako komparátor požadovanej hodnoty napätia a skutočnej hodnoty napätia. Výstup prídavného operačného zosilnovača je cez oddelovaciu diódu a sumáčny odpor pripojený na investujúci vstup operačného zosilnovača, zapojeného ako proporcionálne-integračný člen regulačného obvodu.

Vynález sa týka zapojenia na stabilizáciu výstupného napätia so súčasným obmedzením odobraného prúdu hlavne u zvrácaných zdrojov s riadeným usmerňovačom. Riadenie usmerňovačov tohto druhu sa vykonáva prostredníctvom sumačného proporcionálne-integračného regulačného prvku, ktorý pozostáva zo zosilňovača rozdielu napätia medzi požadovanou hodnotou a skutočnou hodnotou a v spätnej väzbe so zaradenými v sérii kondenzátorom a odporom.

Integrálna zložka regulácie je potrebná z dôvodov nulovej odchýlky výstupného prúdu v závislosti na uhle otvorenia tyristorov a proporcionálna zložka spôsobuje okamžitú zmenu uhla otvorenia tyristorov v závislosti na zmene výstupného prúdu, t.j. spôsobuje rýchle zmenšenie uhla otvorenia tyristorov pri náraste prúdu a naopak.

V súčasnosti známe zapojenia tohto druhu dovoľujú regulovať buď prúd alebo napätie. Nevýhodou týchto zapojení je ich jednostranné použitie len na jednotlivé druhy zvrácania.

Uvedenú nevýhodu ich jednostranného použitia odstraňuje zapojenie podľa predloženého vynálezu. Podstatou vynálezu je, že regulačný obvod je opatrený prídavným operačným zosilňovačom pracujúcim ako komparátor požadovanej hodnoty napätia a skutočnej hodnoty napätia prídavným operačným zosilňovačom, výstup ktorého je cez oddelovaciu diódu a sumačný odpor pripojený na invertujúci vstup operačného zosilňovača, zapojeného ako proporcionálne-integračný člen regulačného obvodu.

Zapojenie podľa vynálezu umožňuje, aby riadený usmerňovač pracoval ako napäťový zdroj s prúdovým obmedzením, čo je mimoriadne vhodné na nabíjanie akumulátorov batérií a na štartovanie spaľovacích motorov hlavne pri nízkych teplotách. Akumulátorové batérie sa nabíjajú predom nastaveným konštantným prúdom až do hodnoty plynovacieho napätia, potom prúd postupne klesá pri konštantnom plynovacom napätí, čím sa vylúči akákoľvek možnosť poškodenia akumulátorovej batérie i pri prekročení nutnej doby pre jej nabíjanie.

V prípade štartovania spaľovacích motorov je možné štartovať pri paralelnej spolupráci s akumulátorovou batériou bez zásahu do elektrickej inštalácie motorového vozidla alebo iného ústrojenstva so spaľovacím motorom. Pri tomto nehrozí žiadne poškodenie akumulátorovej batérie alebo iných súčiastok elektrickej inštalácie. Taktiež je možné usmerňovač so zapojením podľa predloženého vynálezu použiť ako prúdový zdroj s napäťovým obmedzením až do hodnoty menovitého výstupného napätia.

Na priloženom obr. 1 je znázornený príklad zapojenia podľa predloženého vynálezu a na obr. 2 je znázornená statická voltampérová charakteristika zvrácaného zdroja s riadeným usmerňovačom, ktorý obsahuje zapojenie podľa vynálezu. Napätie U_n je menovité napätie zdroja naprázdno a I_n je maximálny prúd dodávaný zdrojom.

Na výstup bočníka 1 je zapojený vstup invertujúceho zosilňovača 2, u ktorého napäťový zisk je daný pomerom odporov 3 a 4 so súčasným obmedzením prenosu vyšších frekvencií prostredníctvom kondenzátora 5. Na výstup invertujúceho zosilňovača 2 je zapojený sumačný odpor 6, ktorý je ďalej zapojený na invertujúci vstup operačného zosilňovača 7, pracujúceho ako proporcionálne-integračný člen regulačného obvodu.

Prenos proporcionálnej zložky regulácie zabezpečuje odpor 8, integračnú zložku regulácie zabezpečuje kondenzátor 9. Na invertujúci vstup operačného zosilňovača 7 cez sumačný odpor 10 je pripojený bežec potenciometra 11, na ktorom sa nastavuje požadovaná hodnota prúdu a cez sumačný odpor 12 a oddelovaciu diódu 13 je zapojený výstup operačného zosilňovača 14. Operačný zosilňovač 14 je zapojený ako komparátor požadovanej hodnoty napätia, nastavovanej na jeho neinvertujúcom vstupe, zatiaľ čo na invertujúci vstup je zapojený obraz vstupného napätia, ktorý je vytvorený deličom napätia pozostávajúcim z odporov 15 a 16 a spätnoväzobného kondenzátora 17 z jeho výstupu.

Funkcia zapojenia na stabilizáciu výstupného napätia so súčasným obmedzením odoberaného prúdu je nasledovná. Pri nastavení potenciometrom 11 hodnoty prúdu, regulačný obvod, tvorený operačným zosilňovačom 7 v prípade odchýlky od skutočnej hodnoty prúdu, ktorá je snímaná z bočníka 1 a vhodne zosilnená operačným zosilňovačom 2, doreguluje odchýlku uhla otvorenia tyristorov tak, že požadovaná hodnota výstupného prúdu je rovná nastavenej hodnote prúdu.

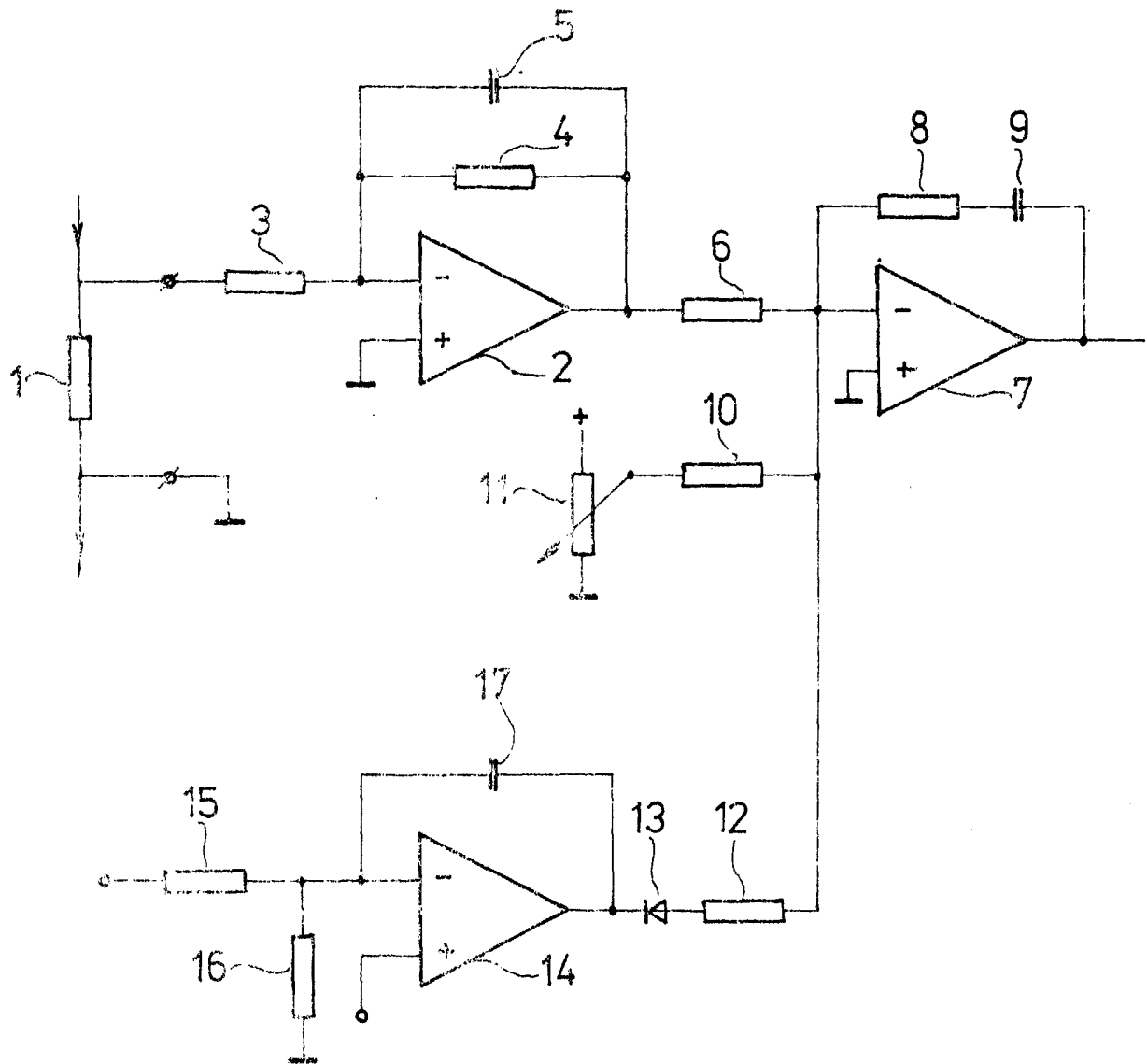
Nulová odchýlka skutočnej hodnoty prúdu od nastavenej je zaručená integračným kondenzátorom 2 v spätnej väzbe. Rýchle privretie tyristorov, prípadne otvorenie tyristorov zabezpečuje proporcionálna zložka reprezentovaná odporom 8. Vo vyváženom stave je na invertujúcom vstupe operačného zosilňovača 7 virtuálna nula. Uvedeným princípom pracuje regulačný obvod v okolí pracovného bodu P_1 a zdroj má ideálnu prúdovú charakteristiku s nulovou regulačnou odchýlkou.

Ak však napätie na výstupe dosiahne predvolenú hodnotu napätia U_0 na neinvertujúcom vstupe operačného zosilňovača 14, tento preklopí a začína sa uplatňovať v regulačnom procese, ktorý doteraz neovplyvňoval, pretože jeho výstup, ktorý bol v saturácii na kladný pól napájacieho napätia a bol od regulačného obvodu oddelený záverne polarizovanou diódou 13 a len po dosiahnutí zhody výstupného napätia, ktorého obraz sa cez odporový delič 15, 16 privádza na jeho invertujúci vstup a požadovanej hodnoty napätia privádzanej na jeho neinvertujúci vstup, prechádza zo saturácie do aktívneho stavu a ovláda uhol otvorenia tyristorov tak, že udržiava konštantné výstupné napätie U_0 v rozsahu prúdov od nuly do nastavenej hodnoty prúdu I_1 potenciometrom 11 podľa veľkosti zatažovacieho odporu.

Regulačná odchýlka napätovej regulácie je opäť nulová, čo je dané vysokým ziskom operačného zosilňovača 14 zapojeného ako komparátor. Opisancu funkciou pracuje regulačný obvod v okolí bodu P_2 , t.j. napätovej výstupnej charakteristike zdroja pri napätí U_0 . Kondenzátor 17 spomaľuje rýchlosť reakcie, čím sa zabráňuje nestabilite regulačného obvodu v oblasti regulácie napätia.

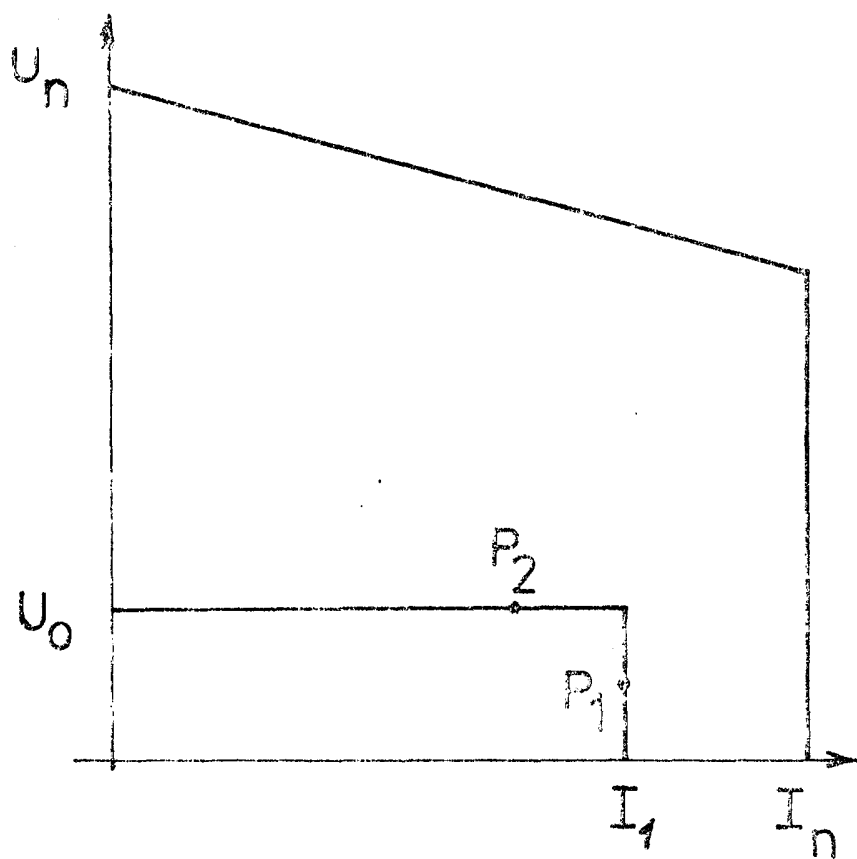
P R E D M E T V Y N Á J E Z U

Zapojenie na stabilizáciu výstupného napätia so súčasným obmedzením odoberaného prúdu hlavne u zväracích zdrojov s riadeným usmernovačom, u ktorého riadenie sa vykonáva prostredníctvom sumačného proporcionálne-integračného regulačného prvku, pozostávajúceho zo zosilňovača napätia odoberaného z prúdového bočníka a výstup zosilňovača napätia je cez odpor privedený na invertujúci vstup operačného zosilňovača zapojeného ako proporcionálne-integračného člena regulačného obvodu, pričom do toho istého vstupu je cez rovnaký odpor privedené napätie zodpovedajúce požadovanej hodnote prúdu, vyznačujúce sa tým, že je opatrené prídavným operačným zosilňovačom (14), pracujúcim ako komparátor požadovanej hodnoty napätia a skutočnej hodnoty napätia, pričom výstup prídavného operačného zosilňovača (14) je cez oddelovaciu diódu (13) a súmačný odpor (12) pripojený na invertujúci vstup operačného zosilňovača (7), zapojeného ako proporcionálne-integračný člen regulačného obvodu.



OBR 1

237730



OBR 2