



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

(61)

(23) Výstavná priorita
(22) Prihlášené 02 04 82
(21) (FV 2377-82)

(40) Zverejnené 25 03 83
(45) Vydané 15 11 85

226586

(11) (B1)

(51) Int. Cl.

~~H 03 K 19/00~~

G 11 C 11/14

H03K 17/56

19/20

(75)

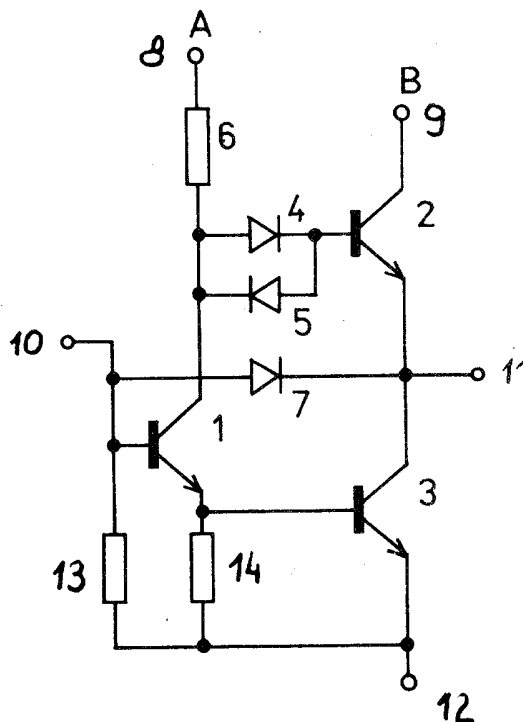
Autor vynálezu

ŠTOFKA MARIAN ing., KYSÁK

(54)

Koncový stupeň rychlého výkonového tranzistorového spínače

Vynález patří do oboru elektrotechniky a řeší snížení strátového výkonu rychlého výkonového tranzistorového spínače. Výkonový tranzistor sledovací větvy spínače má bázu spojenou cez dvojici antiparalelně spojených diód s kolektorem řídicího tranzistora. Kolektor řídicího tranzistora je cez rezistor spojený s bodem s vyšším potenciálem než je v napájecím bodě kolektora výkonového tranzistora. Mezi emitorem výkonového tranzistora a bází řídicího tranzistora je zapojena dioda. Při vodivé sledované větve teče do báze výkonového tranzistora cez rezistor proud. Úbytek napětí na výkonovém tranzistoru je přitom rovný saturačnímu napětí kolektor-emitor. Strátový výkon spínače sa tím snižuje. Jedna s antiparalelně zapojených diód zabránuje vodivosti výkonového tranzistora pri vypnutej sledovacej vetve, druhá dioda umožňuje rychle vypnutí výkonového tranzistora. Dioda zapojená medzi vstup a výstup spínača zabránuje saturácii riadiaciho tranzistora. Zapojenie môže byť použité v generátore rotačného magnetického poľa pre pamäti s magnetickými bublinami. Ďalšie použitie je tam, kde je potrebné rýchle spínanie v obvode s jednosmerným napätím, pri relatívne veľkom výstupnom prúde. Vynález je znázornený na priloženom výkrese.



Vynález sa týka koncového stupňa rýchleho výkonového tranzistorového spínača, pri ktorom sa rieši zníženie stratového výkonu.

V doteraz známych zapojeniach koncových stupňov rýchlych výkonových tranzistorových spínačov s tranzistormi rovnakej polarizácie je sledovacia výstupná vetva tvorená výkonom tranzistorom, ktorého báza je spojená s emitorom oddelovacieho tranzistora. Kolektory oddelovacieho a výkonového tranzistora sú spojené do spoločného bodu, ktorý tvorí napájací bod. Báza oddelovacieho tranzistora je spojená s kolektorom riadiaceho tranzistora a cez rezistor je spojená aj s napájacím bodom. Pri vodivom stave sledovacej vetvy je na výkonovom tranzistore úbytok napätia väčší než $2 \cdot U_{BE0}$; U_{BE0} je prahové napätie báza-emitor. Stratový výkon výkonového tranzistora je pritom väčší než $2 \cdot U_{BE0} \cdot I_v$; I_v je výstupný prúd. Tento výkon je viac ako dvakrát väčší než stratový výkon doplnkovej výstupnej vetvy, tvorenej tranzistorom v zapojení so spoločným emitorom. Relatívne veľký stratový výkon premieňaný na teplo zhoršuje energetickú účinnosť koncového stupňa a môže byť prekážkou realizovateľnosti spínača v podobe integrovaného obvodu.

Uvedené nedostatky sú odstránené koncovým stupňom rýchleho výkonového tranzistorového spínača podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že prvá svorka je cez rezistor pripojená jednak cez prvú diódu v priepustnom smere na bázu druhého tranzistora, jednak cez druhú diódu v závernom smere na bázu druhého tranzistora a jednak na kolektor prvého tranzistora a jednak na kolektor prvého tranzistora, ktorého emitor je pripojený jednak na bázu tretieho tranzistora a jednak cez druhý odpor buď na piatu svorku, alebo cez prvý odpor na bázu prvého tranzistora spojenú tiež s tretou svorkou, ktorá je spojená cez tretiu diódu v priepustnom smere buď s emitorom druhého tranzistora, buď s kolektorom tretieho tranzistora, alebo so štvrtou svorkou, pričom kolektor druhého tranzistora je pripojený na druhú svorku.

Zapojením podľa vynálezu je úbytok napätia na výkonovom tranzistore sledovacej vrstvy spínača nižší a stratový výkon spínača je tým tiež nižší.

Na pripojenom výkrese je znázornené zapojenie koncového stupňa rýchleho výkonového tranzistorového spínača.

Prvá svorka 8, ktorá má vyšší potenciál, ako kolektor druhého tranzistora 2, je cez rezistor 6 pripojená jednak cez prvú diódu 4 v priepustnom smere na bázu druhého tranzistora 2, jednak cez druhú diódu 5 v závernom smere na bázu druhého tranzistora 2 a jednak na kolektor prvého tranzistora 1, ktorého emitor je pripojený jednak na bázu tretieho tranzistora 3 a jednak cez druhý odpor 14 buď na piatu svorku 12, alebo cez prvý odpor 13 na bázu prvého tranzistora 1 spojenú tiež s tretou svorkou 10, ktorá je spojená cez tretiu diódu 7 v priepustnom smere buď s emitorom druhého tranzistora 2, buď s kolektorom tretieho tranzistora 3, alebo so štvrtou svorkou 11, pričom kolektor druhého tranzistora 2 je pripojený na druhú svorku 9, ktorá je výkonom napájacím bodom.

Pri vodivej sledovacej vetve výkonového spínača sú prvý a tretí tranzistor 1, 3 nevodivé a do bázy druhého tranzistora 2 tečie prúd cez rezistor 6 a prvú diódu 4. Potenciál na prvej svorke 8 je vyšší než potenciál na druhej svorke 9 a do bázy druhého tranzistora 2, preto tečie prúd aj vtedy, ak potenciál na emitore druhého tranzistora 2 je blízky potenciálu na jeho kolektore. Výsledkom je, že úbytok napätia na druhom tranzistore 2 má hodnotu U_{CES} ; U_{CES} je saturačné napätie kolektor-emitor. Prvá dióda 4 zabráňuje vodivosti druhého tranzistora 2 ak je vodivý tretí tranzistor 3 doplnkovej vetvy. Potenciálový rozdiel medzi kolektormi prvého a tretieho tranzistora 1 a 3 má v tomto prípade hodnotu približne U_{BE0} a tento rozdiel sa vytvorí na prvej dióde 4. Druhou diódou 5 sa zlepšujú dynamické vlastnosti spínania. Pri uvedení prvého tranzistora 1 do vodivého stavu sa druhou diódou 5 odčerpávajú nosiče náboja z bázy druhého tranzistora 2. Tretia dióda 7 zabráňuje saturácii prvého tranzistora 1 a zväčšuje tak jeho vypínaciu rýchlosť.

Celkove sa v uvedenom zapojení dosahuje zníženie stratového výkonu sledovacej vetvy spínača o hodnotu:

$$P = \left[\left(2U_{BEO} + \frac{I_v}{h_{21E1} \cdot h_{21E2}} \cdot R_1 \right) \cdot I_v \right] - \left[U_{CES2} \cdot I_v + \frac{U_A - U_B}{R_1} \cdot \frac{I_v}{h_{21E2}} \right],$$

h_{21E1} , h_{21E2} sú prúdové zosilňovacie činitele v zapojení so spoločným emitorom prvom a druhom tranzistore 1 a 2, U_A , U_B sú potenciály v bodoch A, B; R_1 je hodnota rezistora 6. Prvý člen rozdielu vo výraze predstavuje stratový výkon sledovacej vetvy doteraz známeho zapojenia výkonového tranzistorového spínača.

Koncový stupeň rýchleho výkonového tranzistorového spínača je určený pre generátor rotačného magnetického poľa pre pamäti s magnetickými bublinami. Jeho ďalšie použitie je všade tam, kde je potrebné rýchle spínanie v obvode s jednosmerným napätím, pri relatívne veľkom výstupnom prúde, s nárokmi na účinnosť spínania.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Koncový stupeň rýchleho výkonového tranzistorového spínača vyznačený tým, že prvá svorka (8) je cez rezistor (6) pripojená jednak cez prvú diódu (4) v priepustnom smere na bázu druhého tranzistora (2), jednak cez druhú diódu (5) v závernom smere na bázu druhého tranzistora (2) a jednak na kolektor prvého tranzistora (1), ktorého emitor je pripojený jednak na bázu tretieho tranzistora (3) a jednak cez druhý odpor (14) buď na piatu svorku (12), alebo cez prvý odpor (13) na bázu prvého tranzistora (1) spojenom tiež s tretou svorkou (10), ktorá je spojená cez tretiu diódu (7) v priepustnom smere buď s emitorom druhého tranzistora (2), buď s kolektorom tretieho tranzistora (3), alebo so štvrtou svorkou (11), pričom kolektor druhého tranzistora (2) je pripojený na druhú svorku (9).

1 výkres

226586

