

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

239367
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
H 03 K 17/16

(22) Prihlášené 08 11 82
(21) [PV 7936-82]

(40) Zverejnené 13 06 85

(45) Vydané 15 06 87

(75)

Autor vynálezu

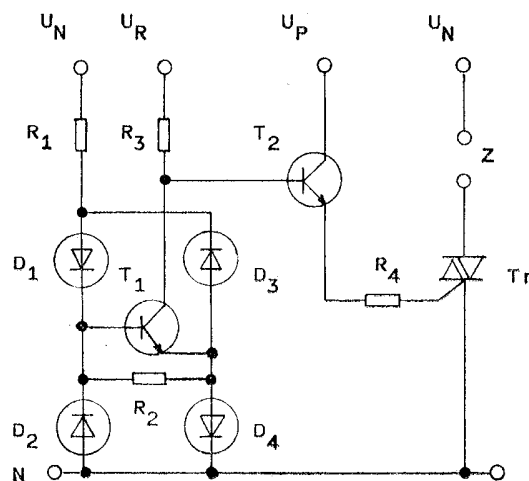
JOKEL IGOR ing.; KMEŤ IVAN ing.; BODNÁR MILAN ing.;
RÉNYI MARIÁN ing.; PETR JAROSLAV, BANSKÁ BYSTRICA

(54) Zapojenie na spínanie tyristorov a triakov pri prechode napätia nulou

1

Zapojenie na spínanie tyristorov a triakov pri prechode napätia nulou, ktorého prvý tranzistor je zapojený v riadiacom obvode a druhý tranzistor v spínacom obvode. Riešeným problémom je vytvorenie takého zapojenia, u ktorého sa eliminujú straty pri záťaži, ako aj rušivé napätia, pri úspornejšej konštrukcii príslušného zariadenia. To sa dosahuje tým, že prvý tranzistor (T1) je NPN a je pripojený svojou bázou na kladný pól diódového mostíka, emitorom na záporný pól diódového mostíka a kolektorom na bázu druhého tranzistora (T2) a cez tretí obmedzovací odpor (R3) na zdroj (U_R) riadiaceho napätia, pričom kladný a záporný pól diódového mostíka je prepojený časovacím odporom (R2) a druhý tranzistor (T2), ktorý je tiež NPN, je svojím emitorom spojený cez štvrtý obmedzovací odpor (R4) s riadiacou elektródou spínacieho prvku (Tr) a svojím kolektorom so zdrojom (U_P) pracovného napätia.

2



Vynález sa týka zapojenia na spínanie tyristorov a triakov pri prechode napätia nulou, ktorého prvý tranzistor je zapojený v riadiacom obvode a druhý tranzistor v spínacom obvode.

Doteraz známe zapojenia na spínanie tyristorov a triakov pri prechode napätia nulou využívajú princíp indikácie prítomnosti nulového napätia na spínanej záťaži a uvoľnenie impulzu do riadiacej elektródy spínacieho prvku. Toto uvoľnenie vykonáva PNP tranzistor zapojený v diagonále diódového mostíka. Mostík je jednou stranou pripojený cez odpor na napätie, ktorého priebeh sníma.

Druhá strana diódového mostíka sa zapája cez Zenerovú diódu na nulový vodič. Impulz z PNP tranzistora sa spracúva ešte dvomi NPN tranzistormi. Podobne pracuje aj spínanie v nule, využívajúce dve Zenerové diódy a jednu usmerňovaciu kremíkovú diódu, ktoré sú zapojené do vstupu riadiaceho obvodu, napr. MAA 503 vývod 4; 5, kde sa blokuje funkcia komparátora priamo na vstupe. Výstup komparátora ovláda diakový relaxačný spínač.

V prvom prípade dôjde k vyslaniu impulzu do riadiacej elektródy v okamihu, keď veľkosť napätia na záťaži je rovná súčtu napätí Zenerovej diódy, diód mostíka a napätia medzi bázou a kolektorom PNP tranzistora, alebo v druhom prípade súčtu napätí splnenej podmienky vstupov 4; 5 obvodu operačného zosilňovača MAA 503 a napätia Zenerovej diódy. Teda zopnutie záťaže nastáva v okamihu, keď už na záťaži existuje napätie. Aby sa získal plný výkon na záťaži, musí sa použiť záťaž o zvýšenom príkone cca 10 %. Je to technologicky náročné. Popisované zapojenia používajú veľa polovodičových prvkov. V druhom, vyššie uvedenom prípade, nulový detektor zatažuje vstupné obvody komparátora a komplikuje jeho nastavenie.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že prvý tranzistor je NPN a je pripojený bázou na kladný pól diódového mostíka, sostávajúceho z diód D1 až D4, emitorom na záporný pól diódového mostíka sostávajúceho z diód D1 až D4 a kolektorom na bazu druhého tranzistora a cez tretí obmedzovací odpor na zdroj riadiaceho napätia, pričom kladný a záporný pól diódového mostíka sostávajúceho z diód D1 až D4 je prepojený časovacím odporom, a druhý tranzistor, ktorý je tiež NPN, je svojim emitorom spojený cez ďalší obmedzovací odpor s riadiacou elektródou spínacieho prvku a svojim kolektorom so zdrojom pracovného napätia.

Výhodou zapojenia na spínanie tyristorov a triakov podľa vynálezu je, že má menej polovodičových súčiastok, pričom eliminuje straty pri záťaži a minimalizuje rušenie, vznikajúce pri spínaní. Energeticky je takéto spínanie výhodné, pretože je impulzné. Zníženie počtu polovodičových súčiastok predstavuje ekonomickú výhodu nie-

len po stránke výrobných nákladov, ale vytvára aj predpoklady pre odstránenie poruchovosti.

Na pripojenom výkrese je znázornený príklad zapojenia na spínanie tyristorov a triakov pri prechode napätia nulou podľa vynálezu.

Zapojenie na spínanie tyristorov a triakov pri prechode napätia nulou je vytvorené tak, že zdroj **Un** striedavého napájacieho napätia je pripojený cez prvý odpor **R1** na prvú časť mostíkového usmerňovača tvoreného prvou diódou **D1** a trefou diódou **D3**. Druhá časť mostíka tvorí druhá dióda **D2** a štvrtá dióda **D4**. Tieto sú pripojené na nulový vodič **N**. V mieste spojenia katód prvej diódy **D1** a druhej diódy **D2** je pripojená báza prvého tranzistora **T1**, ktorý je NPN a jeden vývod časovacieho odporu **R2**. Týmto je možno meniť okamih zopnutia. V mieste spojenia anód tretej diódy **D3** a štvrtej diódy **D4** je pripojený emitor prvého tranzistora **T1** a druhý vývod časovacieho odporu **R2**.

Kolektor prvého tranzistora **T1** je pripojený na spoločný bod tretieho obmedzovacieho odporu **R3** a bazu druhého tranzistora **T2**, ktorý je tiež NPN. Druhý vývod tohoto tretieho obmedzovacieho odporu **R3** je pripojený na zdroj **Ur** riadiaceho napätia. Kolektor druhého tranzistora **T2** je pripojený na zdroj **Up** pracovného napätia. Emitor druhého tranzistora **T2** je pripojený cez štvrtý obmedzovací odpor **R4** na riadiacu elektródu spínacieho prvku **Tr**, ktorý je svojimi príslušnými vývodmi pripojený na nulový vodič **N** a záťaž **Z**.

Keď je zapojenie podľa vynálezu v činnosti, uvoľňuje sa impulz do riadiacej elektródy spínacieho prvku **Tr** v okamihu, keď je napätie medzi bázou a emitorom prvého tranzistora **T1** menšie ako 0,7 V. Veľkosť napájacieho napätia v okamihu vyslania impulzu je v rozmedzí od 1,5 do 2 V a závisí od hodnoty časovacieho odporu **R2**.

Obdobné napätie je aj na spínacom prvku **Tr** a teda pri spínaní v nule nedochádza k stratám výkonu záťaže **Z**. Aj rušenie vznikajúce pri spínaní je minimálne. Kolektor prvého tranzistora **T1** blokuje bazu druhého tranzistora **T2**, uvoľňujúceho impulz zo zdroja **Up** pracovného napätia. Keď je riadiace napätie väčšie ako nula a vtedy, keď je prvý tranzistor **T1** nevodivý, a to je v blízkosti prechodu napájacieho napätia nulou, druhý tranzistor **T2** uvoľní impulz zo zdroja **Up** pracovného napätia cez štvrtý obmedzovací odpor **R4** do riadiacej elektródy spínacieho prvku **Tr**. Tým je zabezpečené spínanie výkonového spínacieho prvku **Tr** v závislosti na prechode napätia nulou pri súčasnom plnení podmienok riadiaceho obvodu.

Zapojenie podľa vynálezu je možné využiť na spínanie vyhrievacích telies elektronickými termostatmi, napr. v automatických

práčkach, elektrických ohrievačoch vody, elektrických pečiacich rúrach, elektrických sporákoch, akumuláčnych peciach, na celkové spínanie výstupov elektronickej pro-

gramovej jednotky pre automatické pračky, umývačky riadu, sušičky, sporáky, žehliče v nule.

PREDMET VYNÁLEZU

Zapojenie na spínanie tyristorov a triakov pri prechode napätia nulou, ktorého prvý tranzistor je zapojený v riadiacom obvode a druhý tranzistor v spínacom obvode, vyznačujúci sa tým, že prvý tranzistor (T1) je NPN a je pripojený svojou bázou na kladný pól diódového mostíka, zostávajúceho z diód (D1 až D4), emitorom na záporný pól diódového mostíka, zostávajúceho z diód (D1 až D4), a kolektorom na bázu druhého tranzistora (T2) a cez tretí obmedzovací

odpor (R3) na zdroj (Ur) riadiaceho napätia, pričom kladný a záporný pól diódového mostíka, skladajúceho sa z diód (D1 až D4) je prepojený časovacím odporom (R2), a druhý tranzistor (T2), ktorý je tiež NPN, je svojim emitorom spojený cez štvrtý obmedzovací odpor (R4) s riadiacou elektródou spínacieho prvku (Tr) a svojim kolektorom so zdrojom (Up) pracovného napätia.

1 list výkresov

