



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní prioritita
(22) Přihlášeno 21 07 81
(21) PV 5550 - 81

(51) Int. Cl.³ H 03 K 17/68

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 12 84

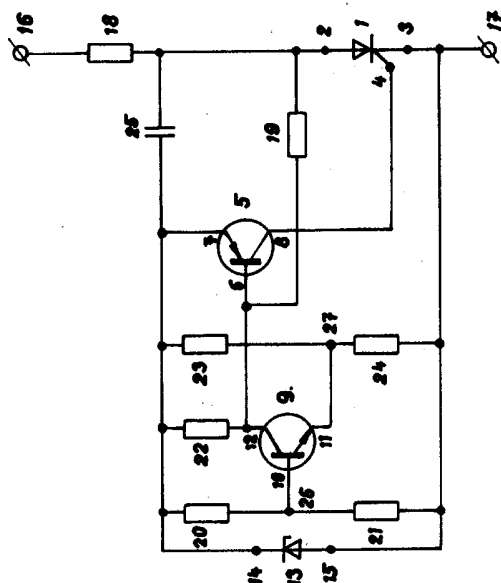
(75)
Autor vynálezu

PROKEŠ JOSEF ing.,
JANDA FRANTIŠEK, PRAHA

(54)

Obvod pro spínání tyristoru při průchodu napětí nulou

225 219



Vynález řeší obvod pro spínání tyristoru při průchodu napětí nulou. Vynález je využitelný v elektrotechnických aplikacích, ve kterých spínáme a odpojujeme zátěž bezkontaktně.

V elektrotechnické praxi je známa celá řada zapojení bezkontaktního spínání a řízení zátěže. Ve všech případech, kdy dochází k deformaci sinusového průběhu napájecího napětí vznikají vážné problémy s odrušením systému. Zapojení musí být doplňována ochrannými a odrušovacími prvky.

Tyristorová zapojení sloužící pouze pro spínací účely pracují v oblasti průchodu napětí nulou. Známá a používaná zapojení tohoto typu buď vykazují nežádoucí fázový posun mezi okamžikem průchodu napětí nulou a okamžikem otevření pracovního přechodu tyristoru, nebo obsahují vysekou koncentraci součástek a tím jsou v realizaci drahá a zbytečně objemná a hmotná. Obvyklý je vyšší počet kondenzátorů, z čehož jsou některé elektrolytické. Nežádoucí fázové zpoždění se u známých zapojení vyskytuje i při pomalých změnách odporů v obvodu řídicího tranzistoru, přičemž tyto pomalé změny jsou často z provozních důvodů vyžadovány. V celé řadě případů se rovněž stává, že při připojení systému k napájecímu napětí dochází k sepnutí tyristoru v jiném časovém okamžiku než při průchodu napětí nulou.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje obvod pro spínání tyristoru při průchodu napětí nulou podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že anoda tyristoru, která je spojena se zátěží, je ještě dále spojena přes blokovací odpor sází ovládacího tranzistoru a přes kapacitu s emitorem téhož ovládacího tranzistoru, s katodou Zenerovy

diody a se třemi pomocnými odpory, z nichž jeden je dále spojen s kolektorem řídicího tranzistoru a zbývající dva odpory jsou součástí odporových děličů, jejichž druhé konce jsou dále spojeny s katodou tyristoru. Katoda tyristoru je navíc ještě spojena s anodou Zenerovy diody. Báze ovládacího tranzistoru je spojena s kolektorem řídicího tranzistoru a báze řídicího tranzistoru je spojena s napěťově proměnným bodem vstupního odporového děliče. Emitor řídicího tranzistoru je spojen se středem druhého odporového děliče. Řídicí elektroda tyristoru je spojena s kolektorem ovládacího tranzistoru.

Oba odporové děliče jsou stabilizovány Zenerovou diodou. Pracovní odpor Zenerovy diody je vytvořen sériovou kombinací odporu zátěže a jediné kapacity v celém obvodu. Vstupní odporový dělič, jehož střed je spojen sází ovládacího tranzistoru obsahuje alespoň jeden odpor proměnný v závislosti na teplotě okolí, vlhkosti okolí, na intenzitě dopadajícího světla, atp.

Obvod pro spínání tyristoru při průchodu napětí nulou pracuje tím způsobem, že dosažená úroveň napětí na středě vstupního odporového děliče ovládá řídicí tranzistor, který dále ovládá ovládací tranzistor, jenž svým kolektorem ovládá řídicí elektrodu tyristoru. Tím je dosahováno spínacího účinku tyristoru a to pouze v těch půlvlnách, ve kterých je tyristor propustný. Velikost napěťové úrovně na bázi řídicího tranzistoru je tedy referencí pro průchodnost tyristoru a tím pro průchod proudu zátěží.

Obvod pro spínání tyristoru při průchodu napětí nulou podle vynálezu má řadu výhod. Ke spínání tyristoru dochází již v okamžiku, kdy napětí na zátěži dosáhlo pracovního napětí Zenerovy diody, takže dochází k minimálnímu fázovému posunu mezi okamžikem, kdy spíná tyristor a okamžikem průchodu napětí nulou. V zapojení je uplatněna jediná kapacita. Při libovolně pomalé změně odporů ve vstupním odporovém děliči nedochází k nežádoucímu fázovému zpoždění. Při připojení obvodu k síti může tyristor sepnout až v nulové oblasti první následní propustné půlvlny. Obvod má minimální počet součástek při vysoké citlivosti a přesnosti. Rozměry a hmotnost realizovaného zapojení jsou malé.

Příklad zapojení obvodu pro spínání tyristoru při průchodu napětí nulou podle vynálezu je uveden na připojeném výkresu.

Na výkresu je mezi první napájecí svorkou 16 a druhou napájecí svorkou 17 připojena sériová kombinace zátěže 18 a tyristoru 1. Anoda 2 tyristoru 1 je spojena přes blokovací odpor 19 s bází 6 ovládacího tranzistoru 5 a přes kapacitu 25 s emitorem 7 téhož ovládacího tranzistoru 5. Emitor 7 ovládacího tranzistoru 5 je dále spojen s konci prvního odporu 20, třetího odporu 22, čtvrtého odporu 23 a s katodou 14 Zenerovy diody 13. Kolektor 8 ovládacího tranzistoru 5 je spojen s řídicí elektrodou 4 tyristoru 1. Katoda 3 tyristoru 1 je spojena s anodou 15 Zenerovy diody 13 a s konci druhého odporu 21 a pátého odporu 24. Zbývající konce prvního odporu 20 a druhého odporu 21 vytvářejí střed vstupního odporového děliče 26, který je spojen s bází 10 řídicího tranzistoru 9. Zbývající konec třetího odporu 22 je spojen

s kolektorem 12 řídicího tranzistoru 9 a s bází 6 ovládacího tranzistoru 5. Emitor 11 řídicího tranzistoru 9 je spojen se středem druhého odporového děliče 27, který je vytvořen spojením zbývajících konců čtvrtého odporu 23 a pátého odporu 24.

Obvodu pro spínání tyristoru při průchodu napětí nulou se využije při klopných regulacích vytápění, osvětlení, vlhkosti, proudění médií, atp. Typickými příklady jsou energetika, teplárenství, farmacie, osvětlení interiérů, akvaristika, atp.

Předmět vynálezu

225 219

Obvod pro spínání tyristoru při průchodu napětí nulou obsahující sériovou kombinaci zátěže a tyristoru, řídicí stupeň, ovládací stupeň a stabilizační stupeň, vyznačující se tím, že mezi první napájecí svorkou /16/ a druhou napájecí svorkou /17/ jsou připojeny zátěž /18/ a tyristor /1/, přičemž anoda /2/ tyristoru /1/ je spojena přes blokovací odpor /19/ s bází /6/ ovládacího tranzistoru /5/, která je dále spojena s kolektorem /12/ řídicího tranzistoru /9/ a s třetím odporem /22/ přičemž anoda /2/ tyristoru /1/ je dále spojena přes kapacitu /25/ s emitorem /7/ ovládacího tranzistoru /5/ s konci prvního odporu /20/, třetího odporu /22/, čtvrtého odporu /23/ a s katodou /14/ Zenerovy diody /13/ s tím, že řídicí elektroda /4/ tyristoru /1/ je spojena s kolektorem /8/ ovládacího tranzistoru /5/ a dále s tím, že katoda /3/ tyristoru /1/ je spojena s anodou /15/ Zenerovy diody /13/, s koncem druhého odporu /21/ a pátého odporu /24/, přičemž zbývající konec druhého odporu /21/ je spojen se zbývajícíím koncem prvního odporu /20/ a bází /10/ řídicího tranzistoru /9/ a přičemž zbývající konec pátého odporu /24/ je spojen se zbývajícíím koncem čtvrtého odporu /23/ a s emitorem /11/ řídicího tranzistoru /9/.

