



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

POPIS VYNÁLEZU

240 790

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 01 84
(21) PV 531-84

(51) Int. Cl.⁴
H 03 K 17/00

(40) Zveřejněno 16 07 85
(45) Vydáno 01 08 87

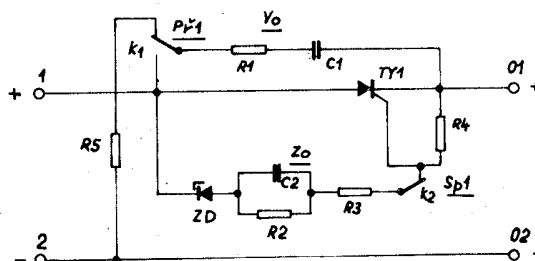
(75)
Autor vynálezu

MIKULÁŠEK VLADIMÍR ing., BRNO

(54) Tyristorový spínač stejnosměrného proudu

Cílem vynálezu je zjednodušit zapojení tyristorového spínače stejnosměrného proudu a dohánnou pomalého napětového skoku výstupního napětí při prvním zapnutí. Uvedeného cíle se dosáhne zapojením, v němž mezi anodou a řídící elektrodou spínacího tyristoru je zapojen zapínací obvod, vázaný rozpínacím kontaktem a obsahující paralelní kombinace zapínacího kondenzátoru s vybíjecím odporem, případně dále s touto kombinací do série zapojeným omezovacím odporem. Vypínací obvod je zapojen mezi anodou a katodou spínacího tyristoru, jehož hlavní dráha je zapojena mezi vstupní svorkou jedné polaroty proudu a výstupní svorkou téže polaroty proudu a jehož katoda a řídící elektroda jsou spojeny blokovacím odporem. Vypínací obvod je tvořen sériovou kombinací vypínacího kondenzátoru a vypínacího odporu a připojen jednak přes další rozpínací kontakt a případně přes srážecí odpor, zapojený s ním do série, na vstupní svorku druhé polaroty proudu, jednak přes spínací prvek na anodu spínacího tyristoru, přičemž ke vstupní svorce druhé polaroty proudu je připojena výstupní svorka téže polaroty proudu. V zapínacím obvodu je paralelní kombinací zapínacího kondenzátoru s vybíjecím odporem do série připojena případně dále Zenerova dioda, jejíž katoda je uspořádána směrem k anodě spínacího tyristoru. Vynález lze použít v obvodech, kde hodnota protékajícího proudu neklesá pod minimální přídrž-

ný proud, přičemž hodnota zátěže může být proměnná v širokých mezích a kde se vyžaduje pomalý napěťový skok výstupního napětí při prvním zapnutí.



Vynález se týká tyristorového spínače stejnosměrného proudu, jehož hodnota neklesá k nule.

Tyristorový spínač stejnosměrného proudu, jehož hodnota neklesá k nule, vyžaduje kromě zapínacího obvodu též zvláštní vypínací obvod. Známé zapojení tyristorového spínače stejnosměrného proudu používá jako zapínacího obvodu seriové kombinace diaku se zapínacím kondenzátorem, přemostěným vybíjecím odporem, jíž do serie je případně dále zařazen omezovací odpor a jako vypínacího obvodu seriové kombinace vypínacího kondenzátoru s vypínacím odporem. Spínací napětí diaků činí 20 V až 40 V. To způsobuje, že při zapnutí tyristorového spínače stejnosměrného proudu dojde po zapnutí tyristoru k rychlému napěťovému skoku výstupního napětí z nuly na spínací napětí diaku, i když u zdroje stejnosměrného proudu, připojeného ke vstupním svorkám, narůstá napětí pozvolna. Tento rychlý napěťový skok výstupního napětí je však v některých případech nevýhodný a někdy nežádoucí.

Uvedené nevýhody odstraňuje tyristorový spínač stejnosměrného proudu podle vynálezu, jehož podstatou je, že v zapínacím obvodu je paralelní kombinací zapínacího kondenzátoru s vybíjecím odporem do serie připojena případně dále Zenerova dioda, jejíž katoda je uspořádána směrem k anodě spínacího tyristoru.

Výhodou tyristorového spínače stejnosměrného proudu podle vynálezu je jeho jednoduchost, možnost použití nenáročného slaboproudého kontaktu ve vypínacím obvodu pro menší spínané proudy, jakož i pomalý napěťový skok výstupního napětí při prvním zapnutí.

Příklady tyristorového spínače stejnosměrného proudu podle vynálezu jsou znázorněny na připojených výkresech, na nichž obr. 1 představuje schéma tyristorového spínače stejnosměrného proudu s tyristorem v kladné větvi, obr. 2 schéma tyristorového spínače stejnosměrného proudu s ty-

ristorem v záporné větvi,
 obr. 3 schéma tyristorového spínače stejnosměrného proudu s tyristorem v kladné větvi a s dalším tyristorem jako spínacím prvkem vypínacího obvodu.

Ke vstupní svorce 1 kladného proudu, pro připojení ke kladnému pólu neznázorněného zdroje stejnosměrného proudu, je připojena anoda spínacího tyristoru Ty1 (obr. 1). K výstupní svorce 01 kladného proudu, pro připojení k neznázorněné zátěži, je připojena katoda spínacího tyristoru Ty1. Katoda a řídicí elektroda spínacího tyristoru Ty1 jsou spojeny blokovacím odporem R4. Mezi anodu a řídicí elektrodou spínacího tyristoru Ty1 je zapojen zapínací obvod Zo, tvořený seriovou kombinací Zenerovy diody ZD, zapínacího kondenzátoru C2, přemostěného vybíjecím odporem R2 a omezovacího odporu R3, přes rozpínací kontakt k2 spínače Sp1, přičemž katoda Zenerovy diody ZD je uspořádána směrem k anodě spínacího tyristoru Ty1. Ke katodě spínacího tyristoru Ty1 je připojen jedním koncem vypínací obvod Vo, tvořený seriovou kombinací vypínacího kondenzátoru C1 a vypínacího odporu R1. Vypínací obvod Vo je připojen druhým koncem na přepínací kontakt k1 přepínače Př1. Rozpínací strana přepínacího kontaktu k1 je připojena přes srážecí odpor R5 na vstupní svorku 2 záporného proudu, pro připojení k zápornému pólu zdroje stejnosměrného proudu. Zapínací strana přepínacího kontaktu k1 přepínače Př1 je připojena k anodě spínacího tyristoru Ty1. Ke vstupní svorce 2 záporného proudu je připojena výstupní svorka 02 záporného proudu, pro připojení k zátěži. Přepínač Př1 a spínač Sp1 jsou spřaženy a ovládány společným ovládacím prvkem. Je však možné ovládat je samostatně.

Ve schématu podle obr. 2 je spínací tyristor Ty1 zapojen v záporné větvi. Tomu je také přizpůsobena polarita spínacího tyristoru Ty1, jakož i zapínací a rozpínací strana přepínacího kontaktu k1 přepínače Př1. Jinak je zapojení stejné jako na obr. 1.

Ve schématu podle obr. 3 je spínací tyristor Ty1 zapojen v kladné větvi. Vypínací obvod Vo je druhým koncem připojen jednak přes rozpínací kontakt k3 spínače Sp2 a s ním do serie zapojeným srážecím odporem R5 na vstupní svorku 2 záporného proudu, jednak na katodu vybíjecího tyristoru Ty2, jehož anoda je připojena k anodě spínacího tyristoru Ty1. Katoda a řídicí elektroda vybíjecího tyristoru Ty2 jsou spojeny blokovacím odporem R6, při-

čemž jeho řídící elektroda je dále připojena na zapínací stranu přepínacího kontaktu k4 přepínače Př2. Zapínací obvod Zo je připojen k řídící elektrodě spínacího tyristoru Ty1 přes přepínací kontakt k4 přepínače Př2. Rozpínací strana přepínacího kontaktu k4 je připojena na řídící elektrodu spínacího tyristoru Ty1. V tomto zapojení je přepínač Př1 z obr. 1 a 2 nahrazen jednak spínačem Sp2 s rozpínacím kontaktem k3, který spojuje vypínací obvod Vo přes srážecí odpor R5 se vstupní svorkou 2 záporného proudu, jednak vybíjecím tyristorem Ty2, jako spínacím prvkem, který spojuje vypínací obvod Vo s anodou spínacího tyristoru Ty1. Spínač Sp1 byl naprotitomu nahrazen přepínačem Př2, aby se využilo zapínacího obvodu Zo i pro zapínání vybíjecího tyristoru Ty2. Přepínač Př2 a spínač Sp2 jsou spřaženy a ovládány společným ovládacím prvkem. Je však možné ovládat je rovněž samostatně. Vybíjecí odpor R1 ve vypínacím obvodě Vo všech popsaných zapojení nemusí být tvořen zvláštní součástí, nýbrž může být v některých případech nahrazen odporem přívodních vodičů.

V neznázorněném alternativním provedení může Zenerova dioda ZD být vynechána.

Po připojení zdroje stejnosměrného proudu ke vstupním svorkám 1 a 2 a zátěže k výstupním svorkám 01 a 02 narůstá napětí zdroje (obr. 1 a 2). Jakmile toto napětí dosáhne velikosti spínacího Zenerova napětí, jež je mnohem nižší než spínací napětí diaku a činí v praxi až 3 V, otevře se zapínací obvod Zo. Spínací tyristor Ty1 otevře hlavní dráhu, zapínací obvod Zo se zkratuje a jeho zapínací kondenzátor C2 se vybije přes vybíjecí odpor R2. Zátěž je napájena proudem tekoucím spínacím tyristorem Ty1, přičemž po zapnutí spínacího tyristoru Ty1 dochází k pomalému skoku výstupního napětí. Vypínací obvod Vo se připraví k vypnutí spínacího tyristoru Ty1, to znamená, že se nabije vypínací kondenzátor C1. K vypnutí spínacího tyristoru Ty1 dojde po přepnutí přepínacího kontaktu k1 přepínače Př1 na jeho zapínací stranu a po současném, případně předchozím vypnutí rozpínacího kontaktu k2 spínače Sp1. Vypínací kondenzátor C1 se vybije přes vybíjecí odpor R1 a hlavní dráhu spínacího tyristoru Ty1 a uzavře jej. K novému zapnutí spínacího tyristoru Ty1 dojde po zapnutí rozpínacího kontaktu k2 spínače Sp1 a po přepnutí přepínacího kontaktu k1 přepínače Př1 na jeho rozpínací stranu. K zapnutí a vypnutí spínacího tyristoru Ty1 dochází přepínáním kontaktů k1, k2, aniž by se zdroj stejnosměrného proudu musel zapí-

nat a vypínat.

240 790

K zapnutí spínacího tyristoru Ty1 v zapojení podle obr. 3 dochází stejně jako v zapojeních dle obr. 1 a 2. K vypnutí spínacího tyristoru Ty1 v zapojení dle obr. 3 dojde po přepnutí přepínacího kontaktu k4 přepínače Př2 na jeho zapínací stranu a po rozepnutí rozpínacího kontaktu k3 spínače Sp2. Vybíjecí tyristor Ty2 otevře pomocí zapínacího obvodu Zo svou hlavní dráhu. Vypínací kondenzátor C1 se vybije přes vybíjecí odpor R1 a hlavní dráhu vybíjecího tyristoru Ty2 a uzavře spínací tyristor Ty2. Po uzavření spínacího tyristoru Ty1 se poklesem proudu na své hlavní dráze vybíjecí tyristor Ty2 sám vypne. K novému zapnutí spínacího tyristoru Ty1 dojde po přepnutí přepínacího kontaktu k4 přepínače Př2 na jeho rozpínací stranu. K zapnutí a vypnutí spínacího tyristoru Ty1 dochází přepínáním kontaktů k3 a k4, aniž by se zdroj stejnosměrného proudu musel zapínat a vypínat.

Stejně pracuje i zapojení, v němž je Zenerova dioda ZD v zapínacím obvodu Zo vynechána.

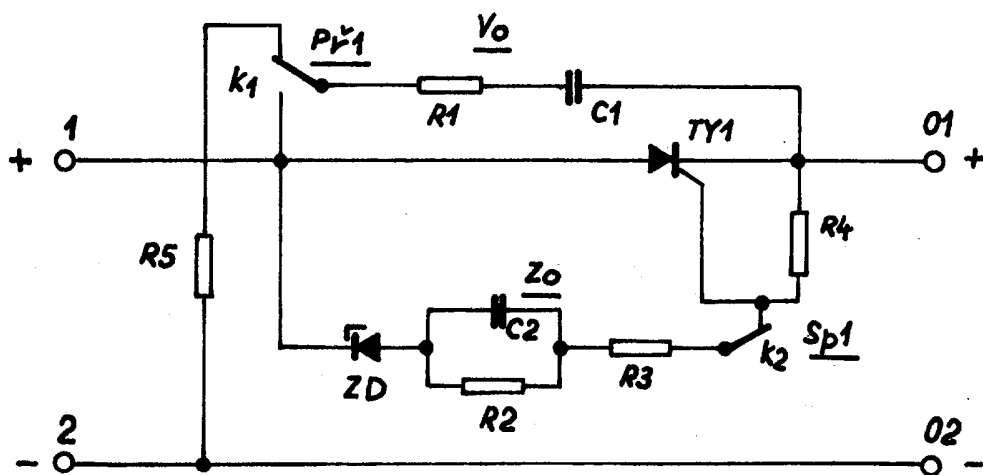
Tyristorového spínače stejnosměrného proudu podle vynálezu lze použít v obvodech, kde hodnota protékajícího proudu neklesá pod minimální přídržný proud, přičemž hodnota zátěže může být proměnná v širokých mezích a kde se vyžaduje pomalý napěťový skok výstupního napětí při prvním zapnutí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

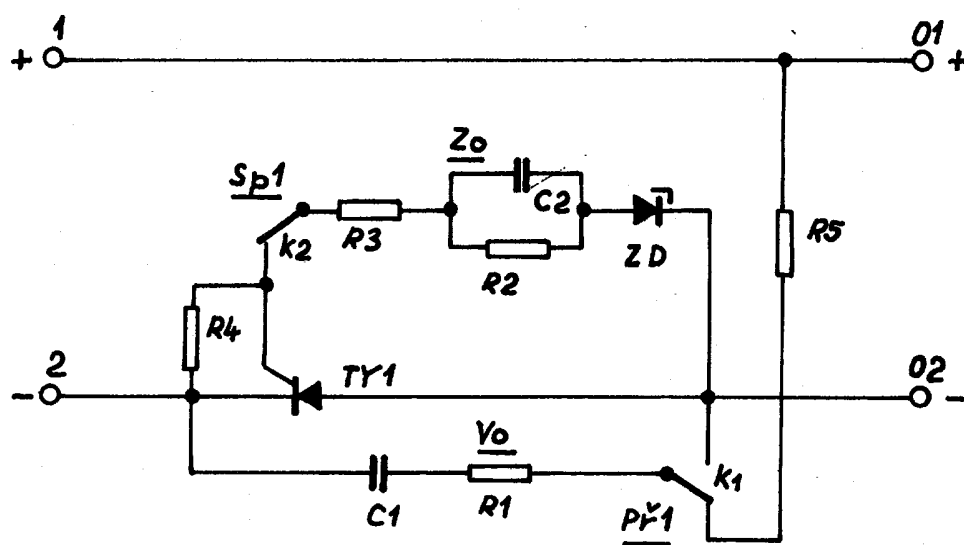
240 790

Tyristorový spínač stejnosměrného proudu se zapínacím obvodem mezi anodou a řídicí elektrodou spínacího tyristoru, vázaným rozpínacím kontaktem, kde zapínací obvod obsahuje paralelní kombinaci zapínacího kondenzátoru s vybíjecím odporem, případně dále s touto kombinací do serie zapojeným omezovacím odporem, dále s vypínacím obvodem mezi anodou a katodou spínacího tyristoru, jehož hlavní dráha je zapojena mezi vstupní svorku jedné polaroty proudu a výstupní svorku téže polaroty proudu a jehož katoda a řídicí elektroda jsou spojeny blokovacím odporem, přičemž vypínací obvod je tvořen seriovou kombinací vypínacího kondenzátoru a vypínacího odporu a připojen jednak přes další rozpínací kontakt a případně přes srážecí odpor, zapojený s ním do serie, na vstupní svorku druhé polaroty proudu, jednak přes spínací prvek na anodu spínacího tyristoru, přičemž ke vstupní svorce druhé polaroty proudu je připojena výstupní svorka téže polaroty proudu, vyznačený tím, že v zapínacím obvodu (Z_0) je paralelní kombinaci zapínacího kondenzátoru (C_2) s vybíjecím odporem (R_2) do serie připojena případně dále Zenerova dioda (ZD), jejíž katoda je uspořádána směrem k anodě spínacího tyristoru (T_{yl}).

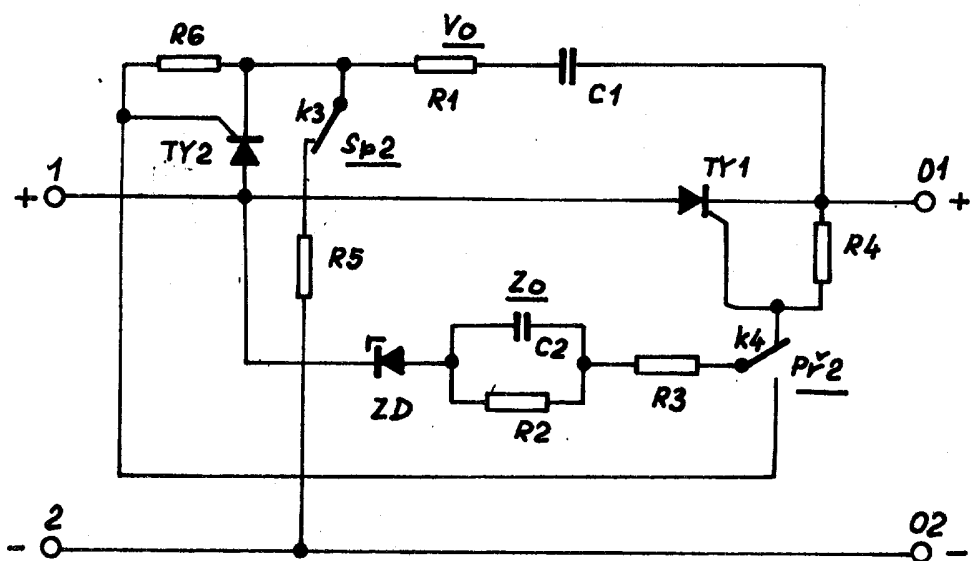
1 výkres



OBR.1



OBR.2



OBR.3