



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 570

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

H 03 K 17/04

(22) Přihlášeno 21 07 87

(21) PV 5498-87.P

(40) Zveřejněno 10 02 89

(45) Vydáno 15 12 89

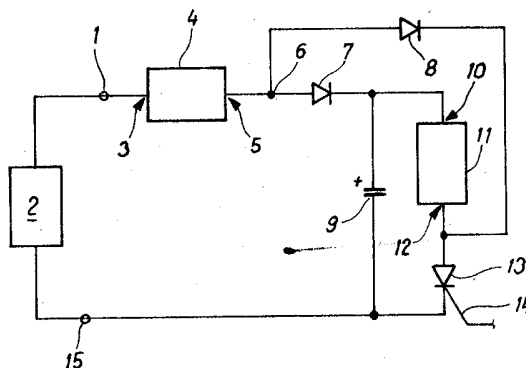
(75)

Autor vynálezu

PÍRKO JAN ing., ŽAMBERK, NOVOTNÝ OTAKAR ing., ÚSTÍ nad Orlicí

(54) Samovypínací spínací obvod pro ovládání pracovní zátěže
stejnoseměrným napětím

(57) Uvedený samovypínací spínací obvod používá tyristor ve funkci spínacího prvku a trvale napájený kondenzátor jako zásobník elektrické energie. Zatímco je kondenzátor svým kladným pólem, připojeným přes odpor v sérii s usměrňovací diodou k první svorce zdroje střídavého napájecího napětí, zapojen k prvnímu vývodu pracovní zátěže a tyristor svou anodou k druhému vývodu pracovní zátěže a svou katodou jednak k zápornému pólu kondenzátoru, jednak k druhé svorce zdroje střídavého napájecího napětí, na anodu tyristoru a zároveň k druhému vývodu pracovní zátěže je zapojena svou katodou vypínací dioda, která je svou anodou připojena na společný bod zmíněného odporu a usměrňovací diody.



OBR. 1

Vynález se týká samovypínacího spínacího obvodu pro ovládání pracovní zátěže, např. elektromagnetu, stejnosměrným napětím, používajícího tyristor ve funkci spínacího prvku a trvale napájený kondenzátor jako zásobník elektrické energie.

Jak známo, u samovypínacích obvodů výše uvedeného druhu a vlastností je rychlá samovypínací schopnost odvislá od stejné rychlé funkce vypínání tyristoru. Dosud se proto běžný spínací obvod opatřoval pomocným obvodem s dalším tyristorem nebo monostabilním klopným obvodem, což podstatně zvyšovalo složitost zapojení.

U jiného známého provedení je k vypínání tyristoru použito transformátoru superponovaného střídavého napětí, který je vázán do výkonového obvodu tyristoru. Zde je ovšem zapojení komplikováno tím, že napájecí transformátor musí mít zvláštní vinutí, které musí být dimenzováno na špičkové hodnoty proudu v obvodu tyristoru, které jsou desetkrát až patnáctkrát vyšší než trvalé proudy odebírané z transformátoru.

Úkolem vynálezu proto je opatřit úvodem zmíněný o sobě známý samovypínací spínací obvod takovým zapojením, zejména v oblasti vypínání tyristoru, které je ve srovnání se známými provedeními podstatně jednodušší a které také nevyžaduje žádné dimenzování s ohledem na proudy probíhající hlavním obvodem tyristoru a pracovní zátěže.

Tento úkol je splněn podle vynálezu tím, že kondenzátor je svým kladným pólem, připojen přes odpor v serii s usměrňovací diodou k první svorce zdroje střídavého napájecího napětí a k prvnímu vývodu pracovní zátěže, tyristor je svou anodou připojen k druhému vývodu této pracovní zátěže a svou katodou jednak k zápornému pólu uvedeného kondenzátoru, jednak k druhé svorce zdroje střídavého napájecího napětí, na anodu tyristoru a zároveň k druhému vývodu pracovní zátěže je zapojena svou katodou vypínací dioda, která je svou anodou připojena na společný bod zmíněného odporu a usměrňovací diody.

Samovypínací spínací obvod podle vynálezu je tímto opatřením podstatně zjednodušen, přičemž si však plně zachovává rychlou samovypínací schopnost.

Jeho konkrétní provedení je znázorněno na přiložených výkresech, kde představuje obr. 1 schema zapojení s částečným použitím bloků a obr. 2a až 2f ve stejném časovém měřítku průběh střídavého napájecího napětí, průběh střídavého napájecího napětí během vypínacího děje, průběh napětí kondenzátoru a úroveň vypínacího napětí tyristoru, průběh napětí a úroveň vypínacího napětí tyristoru, průběh řídicího impulsu a průběh proudu tyristorem.

Podle obr. 1 je k první svorce 1 zdroje 2 střídavého napájecího napětí, např. sekundárního vinutí síťového transformátoru, připojen prvním vývodem 3 odpor 4, jehož druhý vývod 5 je zapojen skrze společný bod 6 s anodami usměrňovací diody 7 a vypínací diody 8. Přitom je katoda usměrňovací diody 7 zapojena ke kladnému pólu kondenzátoru 9 a zároveň k prvnímu vývodu 10 pracovní zátěže 11, např. elektromagnetu. Druhý vývod 12 pracovní zátěže 11 je pak spojen s katodou vypínací diody 8 a zároveň s anodou tyristoru 13, který je spínán pomocí impulsů přiváděných na jeho řídicí elektrodu 14. Konečně je katoda tyristoru 13 zapojena k zápornému pólu kondenzátoru 9 a zároveň k druhé svorce 15 zdroje 2 střídavého napájecího napětí.

Funkce samovypínacího obvodu podle vynálezu, zapojeného podle obr. 1 je se zřetelem k obr. 2a až 2f následující:

Po zapnutí zdroje 2 střídavého napájecího napětí je nabíjen kondenzátor 9 přes odpor 4 a usměrňovací diodu 7 na špičkovou hodnotu V1 střídavého napájecího napětí (obr. 2a, 2c). Tyristor 13 je uzavřen (obr. 2d, 2f) a vypínací dioda 8 je mimo funkci; pracovní zátěží 11 neprotéká proud.

Po příchodu impulsu na řídicí elektrodu 14 tyristoru 13 v určitém časovém bodě T1

(obr. 2e) je náboj kondenzátoru 9 vybíjen (obr. 2c) přes pracovní zátěž 11. Současně se také začíná uplatňovat vypínací dioda 8 (obr. 2b), která přes otevřený tyristor 13 odvádí kladné půlvlny střídavého napájecího napětí, dobíjecího přes usměrňovací diodu 7 kondenzátor 9, do zdroje 2 střídavého napájecího napětí. Protože pracovní zátěž 11 je zapojena mezi katody usměrňovací diody 7 a vypínací diody 8, dochází při záporné periodě střídavého napájecího napětí k poklesu hodnoty napětí na tyristoru 13 (obr. 2d). Po uplynutí časového rozpětí t_1 , které odpovídá několika periodám střídavého napájecího napětí, je v konečném časovém bodě T_2 snížena hodnota napětí na tyristoru 13 pod hodnotu V_3 vypínacího napětí a tyristor 13 se vypne.

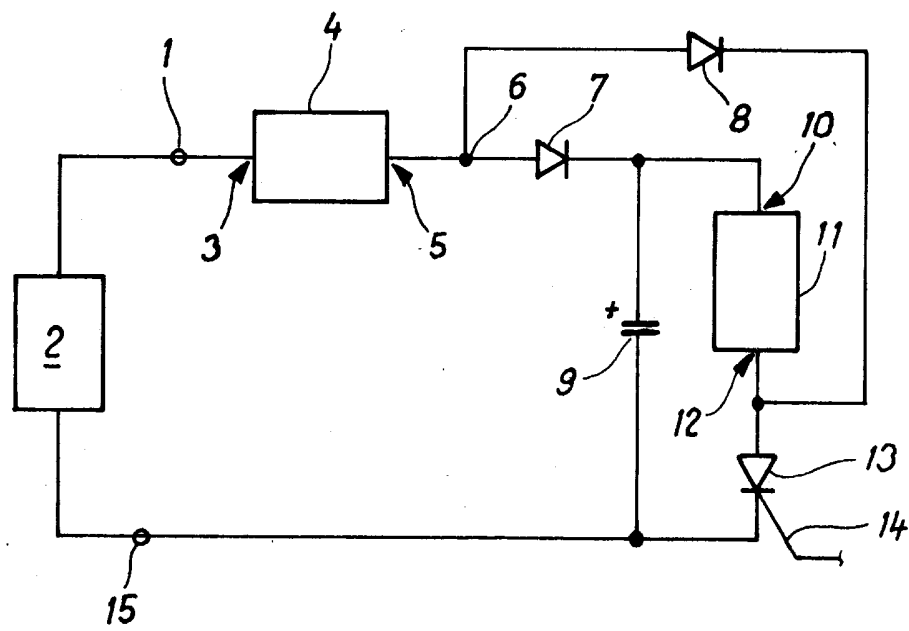
Na společném bodě 6 odporu 4 a usměrňovací diody 7 je přitom střídavé napájecí napětí díky odporu 4 sníženo (obr. 2b) na hodnotu V_2 umožňující zánik proudu tyristorem 13.

Průběh proudu tyristorem 13 ukazuje obr. 2f. V časovém bodě T_1 , odpovídajícímu okamžiku příchodu impulsu na řídicí elektrodu 14 tyristoru 13, prudce vzroste hodnota A_1 proudu. Přechodný děj následně doznívá až do konečného časového bodu T_2 , ve kterém hodnota A_1 proudu poklesne pod hodnotu A_2 přídržného proudu, kdy dojde k vypnutí tyristoru 13 jak výše uvedeno.

Okamžitě po dosažení konečného časového bodu T_2 je znovu nabíjen kondenzátor 9 na špičkovou hodnotu V_1 střídavého napájecího napětí (obr. 2c) a samovypínací spínací obvod je připraven pro převzetí dalšího impulsu k sepnutí.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Samovypínací obvod pro ovládání pracovní zátěže, např. elektromagnetu, stejnosměrným napětím, používající tyristor ve funkci spínacího prvku a trvale napájený kondenzátor jako zásobník elektrické energie, vyznačený tím, že kondenzátor (9) je svým kladným pólem připojen přes odpor (4) v serii s usměrňovací diodou (7) k první svorce (1) zdroje (2) střídavého napájecího napětí a k prvnímu vývodu (10) pracovní zátěže (11), tyristor (13) je svou anodou připojen k druhému vývodu (12) této pracovní zátěže (11) a svou katodou jednak k zápornému pólu uvedeného kondenzátoru (9), jednak k druhé svorce (15) zdroje (2) střídavého napájecího napětí, na anodu tyristoru (13) a zároveň k druhému vývodu (12) pracovní zátěže (11) je zapojena svou katodou vypínací dioda (8), která je svou anodou připojena na společný bod (6) zmíněného odporu (4) a usměrňovací diody (7).



OBR. 1

