

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220018
(11) (B1)



URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 12 06 81
(21) (PV 4402-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

(51) Int. Cl.³
H 02 H 5/00

(75)

Autor vynálezu

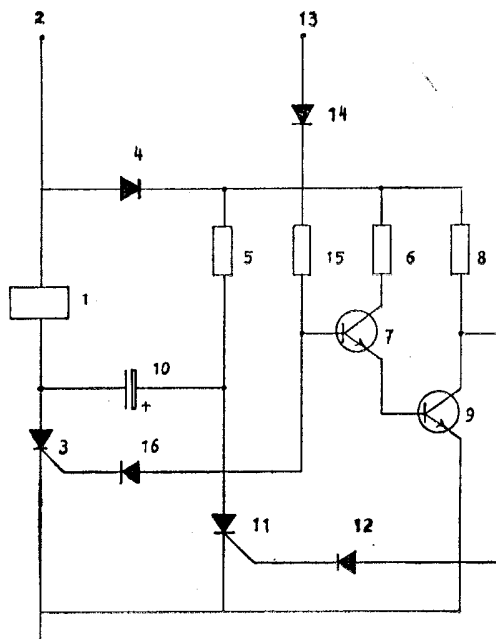
PUKL JIŘÍ, BLANSKO

(54) Pomocný obvod pro vypínání tyristoru v obvodu stejnosměrného spotřebiče

1

Vynález řeší problém zrychlení vypínání stejnosměrného obvodu, zejména napájecího obvodu stejnosměrného spotřebiče, který je zapojen v sérii s vypínacím tyristorem. Pomocný obvod podle vynálezu je zapojen tak, že nulový impuls na řídicím vstupu (13) rozpne tranzistory (7) a (9), čímž se na řídicí mřížku pomocného tyristoru (11) dostane kladné napětí a nabitý kondenzátor (10) přivede závěrné napětí na katodu tyristoru (3), který odpojí spotřebič (1). Zapojení lze s výhodou využít u lisů a řezaček papíru, kde je třeba při vniknutí cizího předmětu do oblasti činné části stroje zabránit opakované pracovní činnosti.

2



Vynález se týká pomocného obvodu pro vypínání tyristoru v obvodu stejnosměrného spotřebiče, kde spotřebič je prvním koncem připojen k silovému vstupu a druhým koncem k anodě vypínacího tyristoru, jehož katoda je uzemněná.

Dosud známá zapojení pro vypínání spotřebičů, a to jak odporového, tak indukčního charakteru, u nichž se požaduje vypnutí stejnosměrného obvodu, se realizují pomocí stykače, ovládaného dalším pomocným obvodem, složeným z jednoho nebo několika relé. Doba, která uplyne od vydání příkazu k vypnutí až k zastavení činné části stroje je u takového reléostykačového systému dána součtem časů, potřebných k provedení operací, jdoucích za sebou v následujícím pořádku: povel k vypnutí, odpady jednotlivých reléových kontaktů, odpad stykačových kontaktů uvedené činné části stroje do klidu poté, co je stykačem odpojen elektrický proud od pohonné části stroje.

U mnoha typů strojů se často z bezpečnostních důvodů požaduje, aby stroj automaticky vypnul v okamžiku vniknutí cizího tělesa do oblasti činné části stroje. Dojde-li pak k tomu, že obsluhující dělník, ať z vlastní neopatrnosti nebo nešťastnou náhodou, vloží ruku mezi pohybující se součástky stroje, stroj zastaví, aniž by došlo k úrazu. Je zřejmé, že v těchto případech hraje velikou roli rychlost reakce stroje, to jest doba, která uplyne od okamžiku, kdy byl vydán příkaz k vypnutí až k okamžiku znehybnění činné části stroje.

Nevýhodou současného stavu je právě pomalost reakce, to jest značná doba, která uplyne od okamžiku povelu k okamžiku zastavení stroje. Zatímco operaci povel k vypnutí lze uskutečnit například fotobuňkou velmi rychle a doba zabrzdění stroje je dána setrvačností pohybujících se částí a účinností brzd, leží největší rezervy pro zrychlení reakce ve střední části procesu zastavení stroje, v pomalosti činnosti relé a stykačů.

Nevýhody současného stavu do značné míry odstraňuje zapojení pomocného obvodu pro vypínání tyristoru v obvodu stejnosměrného spotřebiče podle vynálezu, jehož podstatou je, že k silovému vstupu obvodu je připojena anoda první diody, jejíž katoda je připojena k prvnímu konci nabíjecího odporu, k prvnímu konci odporu v obvodu kolektoru prvního tranzistoru a k prvnímu konci odporu v obvodu kolektoru druhého tranzistoru, přičemž druhý konec nabíjecího odporu je připojen ke kladnému vývodu elektrolytického kondenzátoru, jehož záporný vývod je připojen na anodu vypínacího tyristoru, a současně k anodě pomocného tyristoru, jehož katoda je uzemněná a jehož řídicí elektroda je připojena ke katodě druhé diody, jejíž anoda je připojena ke kolektoru druhého tranzistoru a ke druhému konci odporu v obvodu kolektoru druhého

tranzistoru, přičemž řídicí vstup je připojen k anodě třetí diody, jejíž katoda je přes odpor v obvodu báze prvního tranzistoru připojena k anodě čtvrté diody a k bázi prvního tranzistoru, jehož kolektor je připojen ke druhému konci odporu v obvodu kolektoru prvního tranzistoru a jehož emitor je připojen k bázi druhého tranzistoru s uzemněným emitorem, přičemž řídicí elektroda vypínacího tyristoru je připojena ke katodě čtvrté diody.

Výhodou zapojení podle vynálezu je rychlost, se kterou reaguje na příkaz k vypnutí stroje. Ačkoliv jsou přesné časy reakce jednotlivých zapojení individuálně dány použitými prvky, lze obecně stanovit, že i nejrychlejší reléostykačový systém je pomalejší, než nejpomalejší systém elektronický.

Zapojení podle vynálezu je znázorněno na výkresu, který zobrazuje spotřebič do série zapojený s vypínacím tyristorem, ovládaným pomocným obvodem pro vypínání tyristoru.

Spotřebič **1** je svou první svorkou připojen k silovému vstupu **2** a svou druhou svorkou k anodě vypínacího tyristoru **3**, jehož katoda je uzemněná. K silovému vstupu **2** je dále připojena anoda první diody **4**, jejíž katoda je připojena k prvnímu konci nabíjecího odporu **5**, k prvnímu konci odporu **6** v obvodu kolektoru prvního tranzistoru **7** a k prvnímu konci odporu **8** v obvodu kolektoru druhého tranzistoru **9**. Druhý konec nabíjecího odporu **5** je připojen ke kladnému vývodu elektrolytického kondenzátoru **10**, jehož záporný vývod je připojen na anodu tyristoru vypínacího **3**. Druhý konec nabíjecího odporu **5** je současně připojen k anodě pomocného tyristoru **11**, jehož katoda je uzemněná a jehož řídicí elektroda je připojena ke katodě druhé diody **12**, jejíž anoda je připojena ke kolektoru druhého tranzistoru **9** a ke druhému konci odporu **8** v obvodu kolektoru druhého tranzistoru **9**. Řídicí vstup **13** je připojen k anodě třetí diody **14**, jejíž katoda je přes odpor **15** v obvodu báze prvního tranzistoru **7** připojena k anodě čtvrté diody **16** a k bázi prvního tranzistoru **7**. Kolektor prvního tranzistoru **7** je připojen ke druhému konci odporu **6** v obvodu kolektoru prvního tranzistoru **7**, jehož emitor je připojen k bázi druhého tranzistoru **9** s uzemněným emitorem. Řídicí elektroda vypínacího tyristoru **3** je pak připojena ke katodě čtvrté diody **16**.

V činnosti je spotřebič **1** napájen stejnosměrným napětím U a proudem I . Přiloží-li se na řídicí vstup **13** kladné napětí, projde toto napětí přes třetí diodu **14**, přes odpor **15** v obvodu báze prvního tranzistoru **7** a přes čtvrtou diodu **16** na řídicí elektrodu vypínacího tyristoru **3**, který sepne a spotřebič **1** je uveden do činnosti. Současně se kladné napětí dostává na bázi prvního tranzistoru **7**, který se tímto otevře a lavinovitě otevře druhý tranzistor **9**, čímž se uzemní kolektor druhého tranzistoru **9** a tím i přes

druhou diodu **12** řídicí elektroda pomocného tyristoru **11**. Pomocný tyristor **11** se tak dostane do stavu, kdy nevede. Na spotřebiči **1** vznikne při průchodu proudu I úbytek napětí. Toto napětí způsobí, že se přes první diodu **4** a nabíjecí odpor **5** nabíjí elektrolytický kondenzátor **10**.

Příkaz k vypnutí se realizuje tak, že na řídicí vstup je přivedeno nulové napětí. Na řídicí elektrodu vypínacího tyristoru **3** tak nepřichází žádné napětí, nicméně vypínací tyristor **3** je dále sepnut, poněvadž proud v obvodu je stejnosměrný a napětí neklesá na nulovou hodnotu. Napětí na bázi prvního tranzistoru **7** má nulovou hodnotu, v důsledku čehož dochází k lavinovitému rozpojení prvního i druhého tranzistoru **7** a **9**. Na kolektor druhého tranzistoru **9** je přes odpor **8** v obvodu kolektoru druhého tranzistoru **9** přivedeno napětí U , které se dále přes druhou diodu **12** dostává na řídicí elektrodu pomocného tyristoru **11**, který se pne a tím připojí nabitý elektrolytický kondenzátor **10** na katodu vypínacího tyristoru **3**. Napětí elektrolytického kondenzátoru **10**

vyvolá závěrné napětí na vypínacím tyristoru **3**, který rozezne a tím dochází k vypnutí spotřebiče **1**.

Zapojení podle vynálezu je možno využít pro vypínání elektromagnetických spojek strojů, které jsou napájeny stejnosměrným napětím, například lisů nebo řezaček papíru. U strojů s reléostykačovým vypínáním, kde se z bezpečnostních důvodů používá pro vypnutí dvou v sérii zapojených stykačů, lze jeden stykač nahradit vypínacím tyristorem s elektronickým pomocným obvodem podle vynálezu, čímž se zkrátí čas, který uběhne od vydání příkazu k vypnutí až po zastavení činné části stroje, aniž by došlo ke zvýšení rizika opakování pracovní činnosti funkční části stroje.

Zapojení podle vynálezu bylo odzkoušeno na vypínacím zařízení řezačky papíru, kde se použitím elektronického vypínání zapojením podle vynálezu podařilo snížit průměrný čas potřebný k zastavení činné části řezačky z původních 128 ms při použití reléostykačového vypínání na 65 ms při použití zapojení podle vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Pomocný obvod pro vypínání tyristoru v obvodu stejnosměrného spotřebiče, kde spotřebič je první svorkou připojen k silovému vstupu a druhou svorkou k anodě hlavního tyristoru, jehož katoda je uzemněná, vyznačující se tím, že k silovému vstupu (2) obvodu je připojena anoda první diody (4), jejíž katoda je připojena k prvnímu konci nabíjecího odporu (5), k prvnímu konci odporu (6) v obvodu kolektoru prvního tranzistoru (7) a k prvnímu konci odporu (8) v obvodu kolektoru druhého tranzistoru (9), přičemž druhý konec nabíjecího odporu (5) je připojen ke kladnému vývodu elektrolytického kondenzátoru (10), jehož záporný vývod je připojen na anodu vypínacího tyristoru (3), a současně k anodě pomocného tyristoru (11), jehož katoda je

uzemněná a jehož řídicí elektroda je připojena ke katodě druhé diody (12), jejíž anoda je připojena ke kolektoru druhého tranzistoru (9) a ke druhému konci odporu (8) v obvodu kolektoru druhého tranzistoru (9), přičemž řídicí vstup (13) je připojen k anodě třetí diody (14), jejíž katoda je přes odpor (15) v obvodu báze prvního tranzistoru (7) připojena k anodě čtvrté diody (16) a k bázi prvního tranzistoru (7), jehož kolektor je připojen ke druhému konci odporu (6) v obvodu kolektoru prvního tranzistoru (7), a jehož emitor je připojen k bázi druhého tranzistoru (9) s uzemněným emitorem, přičemž řídicí elektroda tyristoru vypínacího (3) je připojena ke katodě čtvrté diody (16).

