



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 773

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 26 01 82

(21) PV 536-82

(51) Int. Cl.³ H 02 P 15/00

(40) Zveřejněno 24 06 83

(45) Vydáno 01 07 85

(75)

Autor vynálezu

OUZKÝ FRANTIŠEK, PRAHA, ŘEHOŘ FRANTIŠEK ing., KOŠICE

(54)

Zapojení pro ovládání elektromagnetické spojky

1

Vynález se týká zapojení

pro ovládání elektromagnetické spojky u pracovních strojů se zvýšenou bezpečností provozu.

Elektromagnetické spojky, které se napájejí z regulovaných nebo neregulovaných stejnosměrných zdrojů, slouží ke spínání různých druhů akčních členů strojů a zařízení do pracovního pohybu. Je to například pohyb nožů tabulových nůžek. Jestliže spíná elektromagnetická spojka akční členy do pracovního pohybu, požaduje se, aby její sepnutí a rozepnutí bylo rychlé. Zvýšené požadavky se kladou na bezpečný provoz elektromagnetické spojky. Zejména je třeba, aby bylo zajištěno, že se elektromagnetická spojka nesepe ne ani když dojde k poruše napájecího napětí řízeného zdroje. Je to takový případ, kdy není zadán povel k sepnutí elektromagnetické spojky.

Jsou známy dva způsoby ovládání elektromagnetických spojek. První způsob, při kterém se elektromagnetická spojka napájí z neřízeného, to je z neregulovaného zdroje. Tento způsob je sice jednoduchý, ale má celou řadu nevýhod. Sepnutí i rozepnutí elektromagnetické spojky je pomalé a opalují se kontakty spínacích stykačů. Elektromagnetická spojka se napájí zbytečně velkým proudem, který je nutný s ohledem na změny odporu elektromagnetické spojky a s ohledem na změny napájecího napětí. Při vypínání elektromagnetické spojky se energie elektromagnetického pole spojky maří v paralelních odporech. Druhý způsob napájení elektromagnetické spojky je napájení z řízeného, to je z regulovaného zdroje. Tento způsob napájení je výhodnější. Sepnutí i rozepnutí elektromagnetické spojky je rychlejší, umožňuje rekuperaci a odstraňuje většinu nevýhod prvního způsobu napájení. Jeho nedostatkem je, že

je velmi složitý a stejně jako první způsob napájení nezaručuje bezpečný provoz elektromagnetické spojky.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení pro ovládání elektromagnetické spojky podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že vstupní svorka zapojení je spojena s prvním vstupem bezpečnostního bloku a se vstupem ovládacího bloku. Výstup ovládacího bloku je spojen se druhým vstupem bezpečnostního logického bloku a s řídicím vstupem tyristorového měniče. Proudový vstup tyristorového měniče je spojen s výstupem čidla proudu a se třetím vstupem bezpečnostního logického bloku. Druhý výstup bezpečnostního logického bloku je spojen s blokovacím vstupem tyristorového měniče. Kladný výstup tyristorového měniče je spojen přes první kontakt stykače s jedním vývodem prvního čidla proudu. Druhý vývod prvního čidla proudu je spojen se druhým vývodem druhého čidla proudu. Výstup druhého čidla proudu je spojen se čtvrtým vstupem bezpečnostního logického bloku. První výstup bezpečnostního logického bloku je spojen s ovládacím vstupem stykače. První kontakt stykače je jednou svojí svorkou spojen se záporným vstupem tyristorového měniče. Druhá svorka prvního kontaktu stykače je spojena s jedním vývodem omezovacího odporu, s jedním vývodem velkého dělicího odporu, a s jedním vývodem vinutí elektromagnetické spojky. Druhý vývod vinutí elektromagnetické spojky je spojen se druhým vývodem druhého čidla proudu, s katodou tyristoru, s anodou omezovací diody, a s jedním vývodem malého dělicího odporu. Druhý vývod malého dělicího odporu je spojen se druhým vývodem velkého dělicího odporu a s jedním vývodem vstupního odporu. Druhý vývod vstupního odporu je spojen s katodou Zenerovy diody. Anoda Zenerovy diody je spojena s katodou omezovací diody a s řídicí elektrodou tyristoru. Anoda tyristoru je spojena se druhým vývodem omezovacího odporu.

Výhodou tohoto zapojení je, že rychle a především bezpečně rozepíná i spíná elektromagnetickou spojku a přitom šetří elektrickou energii. Zapojení umožňuje optimálně využívat vinutí elektromagnetické spojky, je naprosto spolehlivé a je možno je realizovat z dostupných tuzemských součástek. Vzhledem k tomu, že se elektromagnetická spojka napájí z tyristorového měniče, který má charakter zdroje proudu, je nastavený proud elektromagnetické spojky konstantní i při změnách napájecího napětí i při změně ohmického odporu elektromagnetické spojky. Bezpečnostní logický blok, který v případě poruchy tyristorového měniče vypíná kontaktně pomocí stykače proud elektromagnetické spojky, zajišťuje bezpečné spínání elektromagnetické spojky. To je důležité zejména u pracovních strojů, kde by mohlo při chybném sepnutí spojky dojít k ohrožení obsluhy stroje. Tyristor spolu s omezovacím odporem, který je zapojen paralelně k vinutí elektromagnetické spojky zamezuje vznik předpětí na vinutí elektromagnetické spojky, při jakémkoli rozpojení jejího obvodu.

Příklad zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkrese.

Jednotlivé hlavní bloky zapojení je možno charakterizovat takto. Ovládací blok 2 je vytvořen z operačních zesilovačů, které jsou opatřeny příslušnými zpětnovazebními obvody. Jako operační zesilovače jsou použity analogové integrované obvody. Slouží k zadávání požadované hodnoty proudu elektromagnetické spojky.

Bezpečnostní logický blok 3 je vytvořen z operačních zesilovačů opatřených zpětnými vazbami, z hradel a z výkonových koncových členů. Na základě informací, o požadovaných hodnotách

tách a skutečných hodnotách proudu elektromagnetické spojky zajišťuje bezpečnostní logický blok 3 blokování tyristorového měniče 4 a dále zajišťuje sepnutí a rozepnutí stykače 5. Tyristorový měnič 4 je řízený stejnosměrný tyristorový zdroj, který obsahuje generátor impulsů a regulační smyčku výstupního proudu. Umožňuje rekuperaci elektromagnetické energie elektromagnetické spojky.

Zapojení jednotlivých součástí a bloků je provedeno takto. Vstupní svorka 1 zapojení je spojena s prvním vstupem 031 bezpečnostního logického bloku 3 a se vstupem 021 ovládacího bloku 2. Výstup 022 ovládacího bloku 2 je spojen se druhým vstupem 032 bezpečnostního logického bloku 3 a s řídicím vstupem 041 tyristorového měniče 4. Proudový vstup 042 tyristorového měniče 4 je spojen s výstupem čidla 6 proudu a se třetím vstupem 033 bezpečnostního logického bloku 3. Druhý výstup 036 bezpečnostního logického bloku 3 je spojen s blokovacím vstupem 043 tyristorového měniče 4. Kladný výstup 044 tyristorového měniče 4 je spojen přes první kontakt 051 stykače 5 s jedním vývodem prvního čidla 6 proudu. Druhý vývod prvního čidla 6 proudu je spojen s jedním vývodem druhého čidla 7 proudu. Výstup druhého čidla 7 proudu je spojen se čtvrtým vstupem 034 bezpečnostního logického bloku 3. První výstup 035 bezpečnostního logického bloku 3 je spojen s ovládacím vstupem stykače 5. První kontakt 052 stykače 5 je jednou svojí svorkou spojen se záporným vstupem 045 tyristorového měniče 4. Druhá svorka prvního kontaktu 052 stykače 5 je spojena s jedním vývodem omezovacího odporu 10, s jedním vývodem velkého dělicího odporu 13 a s jedním vývodem vinutí 15 elektromagnetické spojky. Druhý vývod vinutí 15 elektromagnetické spojky je spojen se druhým vývodem druhého čidla 7 proudu, s katodou tyristoru 8, s anodou omezovací diody 10 a s jedním vývodem malého dělicího odporu 14. Druhý vývod malého dělicího odporu 14 je spojen se druhým vývodem dělicího odporu 13 a s jedním vývodem vstupního odporu 12. Druhý vývod vstupního odporu 12 je spojen s katodou Zenerovy diody 11. Anoda Zenerovy diody 12 je spojena s katodou omezovací diody 10 a s řídicí elektrodou tyristoru 8. Anoda tyristoru 8 je spojena se druhým vývodem omezovacího odporu 9.

Zapojení pracuje následovně. Zadání povelu pro sepnutí elektromagnetické spojky se provádí signálem na vstupní svorce 1 zapojení. Tento signál přichází na vstup 021 ovládacího bloku 2 a na první vstup 031 bezpečnostního logického bloku 3.

Bezpečnostní logický blok 3 signálem na svém prvním výstupu 035 dá povel k sepnutí stykače 5. Přes oba kontakty 051 a 052 stykače 5 se připojí vinutí 15 elektromagnetické spojky jedním vývodem ke kladnému výstupu 044 tyristorového měniče 4 a druhým vývodem k zápornému výstupu 045 tyristorového měniče 4. Současně s tím bezpečnostní logický blok 3 vysílá přes svůj druhý výstup 036 blokovací signál, který přechází na blokovací vstup 043 tyristorového měniče 4. Tímto blokovacím signálem se odblokuje impulsy vycházející z generátoru zapalovacích impulsů, který je součástí tyristorového měniče 4. Signál k sepnutí elektromagnetické spojky, který přichází ze vstupní svorky 1 zapojení na vstup 021 ovládacího bloku 2 se v ovládacím bloku 2 zpracuje a ovládací blok 2 na svém výstupu 022 zadává požadovanou hodnotu proudu, který má protékat vinutím 15 elektromagnetické spojky. Tyristorový měnič 4 přes svůj kladný výstup 044 a přes svůj záporný výstup 045 protlačí vinutím 15 elektromagnetické spojky proud, jehož hodnota se udržuje regulační smyčkou proudu, která

je součástí tyristorového měniče 4. Skutečná hodnota proudu procházejícího vinutím 15 elektromagnetické spojky se měří prvním čidlem 6 proudu a udržuje se na konstantní hodnotě i při změnách odporu elektromagnetické spojky a při změnách napájecího napětí tyristorového měniče 4. Má-li se elektromagnetická spojka vypnout, zmizí signál na vstupní svorce 1 zapojení. Potom je na řídicím vstupu 041 tyristorového měniče 4 nulové napětí. Impulsy tyristorového měniče 4 se přesunou do maximálního invertoru a dojde k rekuperaci elektromagnetické energie, to znamená, že proud elektromagnetické spojky jde zpět do napájecí sítě. Rekuperace trvá tak dlouho, dokud proud elektromagnetické spojky nepoklesne na nulu. Rychlost nárůstu a u poklesu proudu elektromagnetické spojky je závislá na velikosti maximálního napětí tyristorového měniče 4.

V případě poruchy ve spínacích obvodech elektromagnetické spojky, kdy proud jejím vinutím 15 protéká, ale není zadán povel k sepnutí elektromagnetické spojky, pracuje zapojení následovně. Bezpečnostní logický blok 2 porovnává hodnoty požadovaného proudu, které jsou na jeho prvním vstupu 031 a na jeho druhém vstupu 032 se skutečnými hodnotami proudu protékajícího vinutím 15 elektromagnetické spojky. Skutečné hodnoty proudu se měří prvním čidlem 6 proudu a druhým čidlem 7 proudu. Signál z prvního čidla 6 proudu přichází na třetí vstup 033 bezpečnostního logického bloku 2 a signál ze druhého čidla 7 proudu přichází na čtvrtý vstup 034 bezpečnostního logického bloku 2. Pokud bezpečnostní logický blok 2 zjistí porovnáním skutečných hodnot a požadovaných hodnot proudu, že vinutím 15 elektromagnetické spojky z jakékoliv příčiny protéká proud, přestože podle signálu na prvním a druhém vstupu 031 a 032 bezpečnostního bloku je zřejmé, že vinutím 15 elektromagnetické spojky proud protékat nemá. Například při poruše tyristorového měniče 4 potom bezpečnostní logický blok 2 přes svůj druhý výstup 036 přesune impulsy tyristorového měniče 4 do maximálního invertoru, popřípadě je úplně zablokuje svým blokovacím výstupem 036. Zároveň bezpečnostní logický blok 2 vyšle na svém druhém výstupu 035 signál, kterým se rozeptne stykač 5. Rozepnutím stykače 5 se rozpojí oba jeho kontakty 051 a 052 a tím se odpojí vinutí 15 elektromagnetické spojky od výstupů 044 a 045 tyristorového měniče 4. Při takovémto vypínání proudu vzniká předpětí, které se omezuje tyristorem 8 a omezovacím odporem 9. Tyristor 8 spíná tehdy, když je napětí na středním vývodu odporového děliče větší než je napětí Zenerovy diody 11.

Odporový dělič je sestaven z velkého dělicího odporu 13 a z malého dělicího odporu 14. Jestliže je napětí na středním vývodu odporového děliče větší než napětí Zenerovy diody 11, potom proteče řídicí elektrodou tyristoru 8 proud omezený vstupním odporem 12. Tímto proudem se otevře tyristor 8 a zapojí paralelně k vinutí 15 elektromagnetické spojky omezovací odpor 9. Velikost omezovacího odporu 9 se volí tak, že při vypnutí jmenovitého proudu nepřekročí napětí na vinutí 15 elektromagnetické spojky povolenou mez. Omezovací dioda 10 omezuje záporné napětí na řídicí elektrodě tyristoru 8 při pracovním režimu spojky. Odporový dělič, sestavený z velkého dělicího odporu 13 a z malého dělicího odporu 14, který je stále připojen s vinutím 15 elektromagnetické spojky, dále slouží ke spolehlivému zapálení tyristorů v tyristorovém měniči 4, které pracují do induktivní zátěže. Během trvání zapalovacího impulsu musí tyristorem 8 protékat proud větší, než je přídržný proud tyris-

torů 8. Použití dvou čidel 6 a 7 proudu je nutné z bezpečnostních důvodů pro zabezpečení správné funkce bezpečnostního logického bloku 3. Jestliže dojde k poruše jednoho z čidel 6 a 7 proudu, potom bezpečnostní logický blok 3 zjistí porovnáním výstupních signálů z obou čidel 6 a 7 proudu, že tyto signály jsou různé, přestože mají mít oba signály stejnou velikost. V takovém případě vyšle logický bezpečnostní blok 3 signál k vypnutí vinutí 15 elektromagnetické spojky stejným způsobem jako při poruše spínání. Při použití jednoho čidla proudu je nebezpečí, že při jeho poruše by bezpečnostní logický blok 3 nevyhodnotil poruchu při spínání elektromagnetické spojky.

Vynálezu se využije pro napájení indukativních zátěží, například u magnetických spojek pracovních strojů se zvýšenou bezpečností provozu jako jsou tabulové nůžky.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro ovládání elektromagnetické spojky, vyznačující se tím, že vstupní svorka (1) zapojení je spojena s prvním vstupem (031) bezpečnostního logického bloku (3) a současně se vstupem (021) ovládacího bloku (2), jehož výstup (022) je spojen se druhým vstupem (032) bezpečnostního logického bloku (3) a současně s řídicím vstupem (041) tyristorového měniče (4), jehož proudový vstup (042) je spojen s výstupem čidla (6) proudu a současně se třetím vstupem (033) bezpečnostního logického bloku (3), jehož druhý výstup (036) je spojen s blokovacím vstupem (043) tyristorového měniče (4), jehož kladný výstup (044) je spojen přes první kontakt (051) stykače (5) s jedním vývodem prvního čidla (6) proudu, jehož druhý vývod je spojen s jedním vývodem druhého čidla (7) proudu, jehož výstup je spojen se čtvrtým vstupem (034) bezpečnostního logického bloku (3), jehož první výstup (035) je spojen s ovládacím vstupem stykače (5), jehož první kontakt (052) je jednou svorkou spojen se záporným vstupem (045) tyristorového měniče (4) a druhou svorkou je spojen jednak s jedním vývodem omezovacího odporu (10), jednak s jedním vývodem velkého dělicího odporu (13) a s jedním vývodem vinutí (15) elektromagnetické spojky, jehož druhý vývod je spojen se druhým vývodem druhého čidla (7) proudu, s katodou tyristoru (8), s anodou omezovací diody (10) a současně s jedním vývodem malého dělicího odporu (14), jehož druhý vývod je spojen se druhým vývodem velkého dělicího odporu (13) a současně s jedním vývodem vstupního odporu (12), jehož druhý vývod je spojen s katodou Zenerovy diody (11), jejíž anoda je spojena s katodou omezovací diody (10) a s řídicí elektrodou tyristoru (8), jehož anoda je spojena se druhým vývodem omezovacího odporu (9).

