



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196 548

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 05 75
(21) PV 3039-75

(51) Int. Cl.³ H 02 P 3/12

(40) Zveřejněno 31 07 79
(45) Vydáno 01 4 82

(75)
Autor vynálezu

HOLUBEC JOSEF, VSETÍN

(54) Zapojení pro dynamické brzdění stejnosměrných motorů bez rekuperace

1

Vynález se týká zapojení pro dynamické brzdění stejnosměrných motorů bez rekuperace.

Stejnosměrné motory jsou často využívány pro dopravní, zvedací a jiná zařízení, kde je vyžaduje plynulá regulace otáček. U menších typů těchto zařízení se snížení počtu otáček dosahuje mechanickým způsobem prostřednictvím mechanické brzdy. Použití dynamické brzdy u těchto malých a středních výkonů jako např. u regálových zakladačů apod., naráží na značnou složitost logických obvodů a pomocných zařízení, tím na jejich značnou nákladnost; roto se dynamickou brzdou vybavují jen hnací jednotky s většími výkony. Dynamická brzda a své volké výhody před použitím jen mechanické brzdy, zejména v odstranění velkých mechanických rázů bez nutnosti dalšího seřizování a tím zajištění zvýšené bezpečnosti a spolehlivosti zařízení. Proto cílem vynálezu je konstrukce dynamické brzdy, která by vhodným zapojením využila jednoduché prvky a byla tím jednoduchá ve své činnosti a nenáročná na údržbu ve srovnání s dosavadní konstrukcí dynamické brzdy s logickými a pomocnými zařízeními.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení podle vynálezu, jehož podstatou je, že snímací transformátor má primární vinutí zapojeno v serii s expovacím přívodem stejnosměrného motoru a sekundární vinutí má zapojeno na vstup dvoucestného usměrňovače, jehož kladná stupňová svorka zapojena přes první svorku s řídící elektrodou tyristoru tyristorového

spínače a záporná výstupní svorka je spojena přes druhou svorku s anodou tyristoru stejného tyristorového spínače, který je svou vstupní a výstupní svorkou má zapojení do série spolu s usměrňovací diodou a cívkou miniaturního relé v sekundárním obvodu napájecího transformátoru, jehož primární vinutí je přepojeno k prvnímu zdroji střídavého napětí, přičemž kontakty výstupu miniaturního relé jsou připojené přes cívku stykače ke druhému zdroji střídavého napětí a kontakty stykače přes odpor zapojení pro paralelní připojení kotvy stejnosměrného motoru.

Zapojení podle vynálezu má proti dosavadnímu řešení řadu výhod. Je jednodušší, protože k dosažení automatického účinku je použito pouze jednoduchého transformátoru jako snímacího čidla, několika diod, tyristoru a miniaturní relé jako vyhodnocovacího členu a stykače s vhodným odporem jako výkonná část. Vyhodnocovací obvod je možno provést na destičce tištěných spojů, čímž je dále dosaženo miniaturizace celého zařízení. Toto zařízení je podstatně levnější proti zařízením obsahující složité logické obvody a rekuperaci a tím je umožněno použití zejména pro zařízení s menšími výkony. Účinnost této brzdy je vysoká a snadno nastavitelná což zvyšuje bezpečnost, pohyblivost i ovladatelnost celého zařízení.

Toto zapojení zajišťuje navíc automatické sledování otáček motoru podle nastaveného rychlostního stupně na ovladači tím, že pohotově reaguje na změny polohy ovladače. Další výhodou je, že dynamickou brzdou tohoto provedení lze vybavit již používané konstrukce dopravních a zvedacích zařízení bez zásahu do koncepce dosavadních spojení.

Do n vyznačeného přívodního vedení před vstupem nevyznačeného výkonného tyristoru jsou zapojeny v serii svorky 11, primárního vinutí snímacího transformátoru 1. V sekundárním obvodu snímacího transformátoru 1, svorkami 21, 22, k nimž je paralelně zapojen další odpor 13, je zapojen vstup dvoucestného usměrňovače 2, který je tvořen čtyřmi diodami 23, 24, 25, 26 v můstkovém zapojení, s kladnou výstupní svorkou 27 a zápornou výstupní svorkou 28.

Kladná výstupní svorka 27 dvoucestného usměrňovače 2 je spojena s první svorkou 31 tyristorového spínače 3 a záporná výstupní svorka 28 je spojena s druhou svorkou 32 stejného tyristorového spínače 3.

Tyristorový spínač 3 je tvořen tyristorem 30 a jinými čtyřmi diodami 33, 34, 35, 36, z nichž katody diod 33 a 36 jsou spojené s druhou svorkou 32, mající zápornou polaritu a anody těchto diod 33, 36 jsou spojeny s katodami diod 34, 35. Anody diod 34, 35 jsou spojeny přes další svorku 37. Řídící elektroda tyristoru 30 je spojena s první svorkou 31, mající kladnou polaritu, anoda tyristoru 30 je spojena se druhou svorkou 32, mající zápornou polaritu a katoda tyristoru 30 je spojena s další svorkou 37.

V zapojení mezi anodou diody 33 a katodou diody 34 je vytvořena vstupní svorka 38

tyristorového spínače 3 a v zapojení mezi anodou diody 36 a katodou diody 35 je vytvořena výstupní svorka 39 tyristorového spínače 3.

Primární vinutí napájecího transformátoru 4 je svorkami 40, 40' připojen k prvnímu zdroji střídavého napětí. V sekundárním obvodu napájecího transformátoru 4 je zapojen svou vstupní svorkou 38 a výstupní svorkou 39 tyristorový spínač 3 a dále k němu v serii postupně usměrňovací dioda 2 a cívka 60 miniaturního relé 6. Před cívku 60 miniaturního relé 6 je v sekundárním obvodu napájecího transformátoru 4 paralelně zapojen kondenzátor 61.

Přerušovací kontakty 62 tvořící výstup miniaturního relé 6 jsou zapojeny v obvodu 7, svorkami 71, 71' připojenému ke druhému zdroji střídavého napětí a v tomto obvodu je seriově zapojena cívka 81 stykače 8. Silové kontakty 82 stykače 8 jsou zapojeny v zatěžovacím obvodu 9 se zatěžovacím odporem 91, a tento obvod je svorkami 92, 92' paralelně připojen k nenasazenému vinutí kotvy stejnosměrného trakčního motoru.

Činnost zapojení je následující: snímací transformátor 1 je svým primárním vinutím zapojen v serii s napájecí fází před výkonový tyristor. Sekundární vinutí tohoto transformátoru je zatěžován odporem 13, aby se dosáhlo tvrdšího napětí, které je dále dvoucestným usměrňovačem 2 dvoucestně usměrněno. Takto upravené napětí se přivádí na řídicí elektrodu tyristoru 30, který v zapojení se čtyřmi diodami 33, 34, 35, 36 zastává funkci spínače střídavého proudu 3. Napájecí transformátor 4 pro miniaturní relé 6 je připojeno na stálé napětí. Sekundární napětí je jednocestně usměrněno diodou 2 a přes tyristorový spínač 3 přivedeno na cívku 6 miniaturního relé 6. Jedním jeho kontaktem, nebo oběma paralelně, je ovládán stykač 8, jímž se připojuje ke kotvě motoru zatěžovací odpor 91. Odpor se volí podle velikosti motoru a požadovaného brzdícího momentu. Pro brzdň účinek se může volit až hranice záběrového proudu. V důsledku zapojení odporu jen na dobu dynamického brzdění, může být zatěžovací odpor silně dimenzován. Před cívku 60 miniaturního relé je připojen elektrolytický kondenzátor 61, který způsobuje zpožděné odpadnutí cívky relé o několik desetin sekundy. (Velikost se volí podle skutečné potřeby) např. regálový skladač nebo i jeřáb nejede plynule - vlivem místního tření na křivé kolejnici, zadrháním napájecího shrnovacího kabelu apod., dochází k uzavírání výkonových tyristorů, což okamžitě zapojovalo dynamickou brzdu a zařízení by pracovalo ještě méně plynule. Tento kondenzátor 61 způsobuje zpožděné vypnutí miniaturního relé 6, čímž se získá potřebná ba k překlenutí všech elektirckých výkyvů způsobených mechanickými faktory.

Jako jeden z možných případů použití bude popsána činnost zapojení automatické dynamické brzdy podle vynálezu u regálových zakladačů, kde je použito stejnosměrných motorů řízených tyristory bez rekuperace:

V pohotovostní poloze, kdy je zakladač ještě v klidu je přes kontakt 62 miniaturního relé 6 sepnut stykač 8 a ke kotvě motoru svorkami 92 připojen zatěžovací odpor 91. Zařazením rychlostního stupně na ovladači se řízeně otevírají výkonové tyristory napájející trakční motor a zakladač se rozjíždí. Na sekundárním vinutí snímacího transformátoru 1 se indukuje proud. Tento proud, usměrněný dvoucestným usměrňovačem 2 se přivádí na řídicí elektrodu tyristoru 30, který se otevře (sepne) a přivede napětí na cívku 60 miniaturního relé 6. Uvedením tohoto relé 6 do činnosti se rozpojí jeho pracovní kontakty 62 a vypne stykač 8, který odpojí zatěžovací odpor 91 od kotvy motoru. Tento stav trvá po celou dobu rozjíždění nebo jízdy na určitý rychlostní stupeň. Zařadí-li obsluha nižší rychlostní stupeň nebo najede-li v dojížděcím pásmu zakladač na spomalovací spínač (dojížděcí rychlost) okamžitě se tyristory napájející motor uzavrou, tím nastane vypnutí - proud do motoru neteče. Tento stav zaregistruje snímací transformátor 1 tím, že na jeho sekundární vinutí se napětí ztratí, což dále znamená uzavření tyristorového spínače 3, vypnutí cívky 60 miniaturního relé 6, které svým kontaktem 62 sepnutým v klidové poloze zapne stykač 8, kterým se připojí zatěžovací odpor 91 paralelně přes svorky 92 ke kotvě motoru. Po dosažení nižší zvolené rychlosti, kterou operační zesilovač elektronického regulátoru okamžitě vyhodnotí, začnou se změnou výkonové tyristory opět otevírat až na hodnotu nastaveného stupně na ovladači. Otevření výkonových tyristorů způsobí tok proudu primárním vinutím snímacího transformátoru 1, což vede k sepnutí tyristorového spínače 3, k sepnutí cívky 60 miniaturního relé 6, rozpojení kontaktu 62, odpojení stykače 8 a odbrzdění - odpojení zatěžovacího odporu 91 od kotvy stejnosměrného trakčního motoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro dynamické brzdění stejnosměrných motorů bez rekuperace, vyznačené tím, že snímací transformátor (1) má primární vinutí zapojeno v serii svými svorkami (11, 11') s napájecím přívodem stejnosměrného motoru a sekundární vinutí je připojeno na vstup (21, 22) dvoucestného usměrňovače (2), jehož kladná výstupní svorka (27) je zapojena přes svorku (31) na řídicí elektrodu tyristoru (30) tyristorového spínače (3) a jehož záporná výstupní svorka (28) je spojena přes druhou svorku (32) s anodou tyristoru (30), tyristorového spínače (3), který má vstupní svorku (38) a výstupní svorkou (39) zapojení v serii spolu s usměrňovací diodou (5) cívku miniaturního relé (6) v sekundárním obvodu napájecího transformátoru (4), jehož primární vinutí je opatřeno svorkami (40, 40') prvního zdroje střídavého napětí, přičemž kontakty (62) miniaturního relé (6) jsou připojeny přes cívku (81) stykače (8) a svorky (71) (71') ke druhému zdroji střídavého napětí, přičemž kontakty (22) stykače (8) jsou zapojeny přes rozřezovací odpor (91) svorkami (92, 92') pro připojení kotvy stejnosměrného motoru.
2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že dvoucestný usměrňovač (2) je tvořen čtyřmi diodami (23, 24, 25, 26) v můstkovém zapojení.

3. Zapojení podle bodu 1 a 2, vyznačené tím, že tyristorový spínač (3) má vytvořeno spojení mezi tyristorem (30) a čtyřmi diodami (33, 34, 35, 36) tak, že katody první a čtvrté diody (33, 36) jsou vzájemně spojeny přes druhou svorku (32), anody druhé a třetí diody (34, 35) jsou vzájemně spojeny přes svorku (37), která je současně spojena s katodou tyristoru (30), přičemž anoda první diody (33) je připojena ke katodě druhé diody (34) přes vstupní svorku (38) tyristorového spínače (3) a anoda čtvrté diody (36) je připojena ke katodě třetí diody (35) přes výstupní svorku (39) tyristorového spínače (3).
4. Zapojení podle bodu 1 až 3 vyznačené tím, že v sekundárním obvodu napájecího transformátoru (4) je k cívce miniaturního relé (6) paralelně připojen kondenzátor (61).
5. Zapojení podle bodu 1 až 4, vyznačené tím, že v sekundárním obvodu snímacího transformátoru (1) je paralelně ke svorkám (21, 22) dvoucestného usměrňovače (2) připojen další odpor (13).

1 výkres

