



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 265 887

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 1326-88.Z
(22) Přihlášeno 02 03 88

(40) Zveřejněno 14 03 89
(45) Vydáno 21.5.1990

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
B 60 L 7/04,
B 60 L 7/08

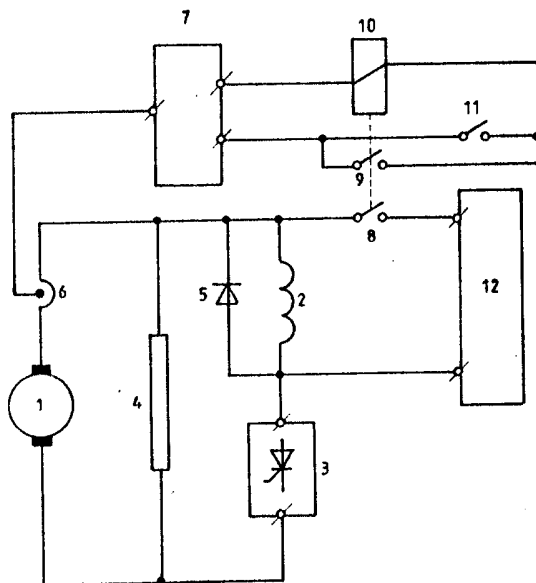
(75)
Autor vynálezu

PEROUTKA IVAN ing.,
HOLUB PŘEMYSL ing., PRAHA

(54)

Zapojení pro rychlé nabuzení stejnosměrných trakčních motorů při elektrodynamickém brzdění

(57) Zapojení řeší brzdový obvod seriových trakčních motorů s tyristorovou pulsní regulací, zejména u vozidel pro městskou hromadnou dopravu. Podstatou řešení je připojení budicího vinutí k napájecímu zdroji přes hlavní kontakt stykače, jehož cívka je přes kontakt režimového spínače spojena s výstupy komparátoru. Kontakt režimového spínače je překlenut pomocným kontaktem stykače a signálový výstup proudového čidla je spojen se vstupem komparátoru. Trakční motor je nabuzen v krátkém časovém intervalu mezi jízdním a brzdovým režimem z akumulátorového napájecího zdroje, který je při elektrodynamickém brzdění již opět odpojen.



Vynález se týká zapojení pro rychlé nabuzení stejnosměrných trakčních motorů při elektrodynamickém brzdění.

U vozidel napájených stejnosměrným proudem v závislé trakci se běžně používá elektrodynamického brzdění a zejména u vozidel městské hromadné dopravy má tento druh brzdění ve smyslu ČSN 341510 funkci hlavní brzdy. Aby se zbytečně neprodložovala brzděná dráha vozidla, musí být zajištěno co nejrychlejší nabuzení trakčních motorů ještě před započítáním elektrodynamického brzdění. Zatímco je v současnosti tento problém úspěšně vyřešen u vozidel vybavených cize buzenými motory nebo také sériovými motory s odporovým řízením, není dosud uspokojivě vyřešen u vozidel vybavených sériovými motory nebo motory se smíšeným buzením, u nichž je použito tyristorové pulsní regulace. Vzhledem k fyzikálním vlastnostem polovodičových prvků není možné se spoléhat na samonabuzení trakčních motorů od jejich remanentních napětí, ale je nutno jejich rychlé nabuzení podpořit z pomocného zdroje, zejména při nízkých otáčkách. Jestliže je k tomuto účelu použita pomocná síť vozidla napájená z akumulátorové baterie, vyžaduje to použití velkého množství spínacích prvků v silovém obvodu. Snaha po redukci těchto spínacích prvků by vedla k ohrožení pomocných obvodů vozidla vysokým napětím ze silového obvodu přes společný napájecí zdroj, neboť v tomto případě nelze zajistit trvalé spojení budicího vinutí s kolejnicovou, či trolejovou zemí. Ani galvanické oddělení pomocného zdroje od budicího vinutí, např. přes střídač a usměrňovač, by nevedlo k uspokojivému řešení. Takové uspořádání naráží na potíže pramenící z pulsního charakteru budicího proudu řízeného pulsním měničem. Zejména při

velkých intenzitách budicího proudu dochází k nežádoucímu ovlivňování pomocného zdroje pulsní činností měniče, která ohrožuje jeho prvky.

Do současné doby známé a používané je také zapojení brzdového obvodu, kde je k hlavnímu tyristoru připojen pomocný kondenzátor, jehož vysoké napětí se vybije přes budicí vinutí trakčního motoru a přes tento tyristor. Jeho nevýhodou je jednorázový impulsní charakter nabuzovacího procesu. Nepodaří-li se např. při nízkých otáčkách trakční motor nabudit, elektrodynamická brzda zpravidla selže, neboť v. potřebně krátkém čase nelze nabuzovací impuls opakovat. V tomto případě je zajištěno dobrzdování vozidla brzdou mechanickou.

Uvedené problémy a nevýhody popsaných řešení odstraňuje zapojení pro rychlé nabuzení stejnosměrných trakčních motorů při elektrodynamickém brzdění podle vynálezu, tvořené sériovou kombinací jedné nebo více kotev trakčních motorů s proudovým čidlem, k níž je paralelně připojen brzdový odporník a seriová kombinace příslušných budicích vinutí s pulsním měničem. Budicí vinutí nebo seriové spojení více budicích vinutí je překlenuto antiparalelní diodou a zároveň spojeno s výstupy zdroje budicího proudu. Podstatou vynálezu je, že jeden výstup zdroje budicího proudu je s koncem budicího vinutí spojen přes hlavní kontakt stykače, jehož ovládací cívka je přes kontakt režimového spínače připojena k ovládacím výstupům komparátoru. Kontakt režimového spínače je přemostěn pomocným kontaktem stykače a do vstupu komparátoru je zapojen signálový výstup proudového čidla.

Zapojením podle vynálezu je dosaženo rychlého nabuzení stejnosměrných seriových trakčních motorů řízených pulsním měničem těsně před elektrodynamickým brzděním, aniž by byl zdroj budicího proudu ovlivňován pulsní činností měniče nebo ohrožovány pomocné obvody vozidla vysokým napětím ze silových obvodů, i když je k napájení pomocné sítě použito stejné akumulátorové baterie, jako pro zdroj budicího proudu. Předností tohoto zapojení je spolehlivost elektrodynamické brzdy při jednoduché úpravě brzdového obvodu a zařízení, nevyžadující velkých nákladů.

Oproti dosud obvykle používanému zapojení s připojeným pomocným kondenzátorem k hlavnímu tyristoru je naopak odstraněna nutnost dobrzdování vozidla při nízkých otáčkách motoru brzdou mechanickou, čímž se zvýší její životnost.

Na připojeném výkresu je uveden příklad zapojení pro rychlé nabuzení stejnosměrných trakčních motorů při elektrodynamickém brzdění podle vynálezu. Na výkresu je znázorněno schéma obvodu elektrodynamické brzdy při použití jednoho trakčního motoru ve vozidle.

K sériové kombinaci kotvy 1 trakčního motoru s proudovým čidlem 6 je paralelně připojen brzdový odporník 4. K jednomu pólu kotvy 1 je připojena katoda pulsního měniče 3, jehož anoda je spojena s prvním koncem budicího vinutí 2 trakčního motoru, které je svým druhým koncem přes proudové čidlo 6 připojeno k druhému pólu kotvy 1. První konec budicího vinutí 2 je ještě spojen jednak s katodou antiparalelní diody 5 a jednak přes hlavní kontakt 8 stykače s prvním výstupem zdroje 12 budicího proudu, jehož druhý výstup je spojen s druhým koncem budicího vinutí 2 a zároveň s anodou antiparalelní diody 5. Ovládací cívka 10 stykače je přes kontakt 11 režimového spínače připojena k ovládacím výstupům komparátoru 7, do jehož vstupu je zapojen signálový výstup proudového čidla 6, přičemž kontakt 11 režimového spínače je přemostěn pomocným kontaktem 9 stykače. Pomocný zdroj 12 je napájen z neznázorněné akumulátorové baterie, která je zároveň napájecím zdrojem pomocné sítě vozidla.

Je-li ve vozidle použito několik trakčních motorů, jsou v obvodu elektrodynamické brzdy namísto jedné kotvy 1 zapojeny všechny kotvy 1 do série a rovněž tak jsou sériově spojena všechna jejich budicí vinutí 2. Zapojení ostatních prvků obvodu se nemění.

Funkce zapojení je následující:

Po vypnutí proudu jízdního režimu sepne kontakt 11 režimového spínače, čímž se připojí ovládací cívka 10 stykače ke komparátoru 7. Pulsní měnič 3 je zavřen, brzdovým obvodem neprotéká proud, takže signál proudového čidla 6 je nulový. Na tento stav

reaguje komparátor 7 tak, že připojí cívku 10 stykače k ovládacímu napětí. Hlavní kontakt 8 stykače připojí budicí vinutí 2 ke zdroji 12 budicího proudu a zároveň sepnutý pomocný kontakt 9 stykače překlene kontakt 11 režimového spínače. Budicí proud začne protékat ze zdroje 12 do budicího vinutí 2, čímž se trakční motor nabudí ještě před započetím elektrodynamického brzdění. Je-li toto brzdění zadáno, rozepte se kontakt 11 režimového spínače a zároveň se otevře pulsní měnič 3. Vzrůstající intenzita proudu procházejícího brzdovým obvodem je sledována komparátorem 7 pomocí signálového výstupu proudového čidla 6. Jakmile dosáhne nastavené hodnoty, přeruší komparátor 7 napájení cívky 10 stykače. Jeho hlavní kontakt 8 odpojí zdroj 12 budicího proudu od budicího vinutí 2, takže v průběhu elektrodynamického brzdění nemůže být zdroj 12 nepříznivě ovlivňován napěťovými nebo proudovými tepey, vznikajícími při činnosti pulsního měniče 3.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro rychlé nabuzení stejnosměrných trakčních motorů při elektrodynamickém brzdění, tvořené sériovou kombinací jedné nebo více kotev trakčních motorů s proudovým čidlem, k níž je paralelně připojen brzdový odporník a sériová kombinace pulsního měniče s příslušným počtem budicích vinutí, přičemž budicí vinutí nebo sériové spojení více budicích vinutí je překlenuto antiparalelní diodou a zároveň připojeno ke vstupům zdroje budicího proudu, vyznačené tím, že první výstup zdroje (12) budicího proudu je s koncem budicího vinutí (2) spojen přes hlavní kontakt (8) stykače, jehož ovládací cívka (10) je přes kontakt (11) režimového spínače připojena k ovládacím výstupům komparátoru (7), do jehož vstupu je zapojen signálový výstup proudového čidla (6), zatímco kontakt (11) režimového spínače je přemostěn pomocným kontaktem (9) stykače.

1 výkres

