



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211761

(11) (B1)

/22/ Přihlášeno 28 01 80
/21/ /PV 582-80/

(51) Int. Cl.³
G 05 F 1/66

(40) Zveřejněno 31 07 81

(45) Vydáno 15 05 83

(75)
Autor vynálezu

KADLEC PETR, HAMPL JASOŇ ing., PRAHA

(54) Zapojení k regulaci výkonu cize buzeného elektromotoru

Vynález se týká zapojení k regulaci výkonu elektromotoru s cizím buzením, zejména pro trakční účely. Řízením výkonu se ovládá rychlost vozidla i jeho akcelerace.

Stejnoseměrné trakční elektromotory mají v naprosté většině budicí vinutí v sérii s vinutím rotoru. Je to proto, že sériové zapojení má jisté, pro trakci žádoucí autoregulační vlastnosti, pokud jde o odebíraný proud. Vzárust zatížení vede k zesílení buzení a tím k poklesu otáček, proud a tedy i výkon vzroste proto méně, než kdyby otáčky neklesly. Naopak, pokles zatížení se projeví vzrůstem otáček, takže proud klesne zase jen málo. Trakční charakteristika, tj. závislost tažné síly na rychlosti, je polytropou druhého stupně. Sériový motor je "měkký" co do otáček i proudu a nedrží pevně ani rychlost, ani nastavený proud. Polytropická charakteristika není pro trakční účely zcela perfektní - nevýhodný je např. pokles výkonu s rostoucími otáčkami. Regulace výkonu u sériového motoru je možná změnou napětí zdroje, což při použití odporů je ne hospodárné. Jen v malé míře lze regulovat "bez-ztrátově" shuntováním budicího vinutí, čímž lze zvýšit výkon ve vyšších otáčkách. Hospodárná bezstupňová regulace stejnosměrného sériového motoru musí být nutně pulsního typu, což je drahé. Další nevýhodou stejnosměrného sériového elektromotoru je to, že pro generátorický chod je nutno obrátit směr hlavního proudu ve vinutí kotvy či buzení. Pro generátorický chod je dále nezbytný regulační obvod za účelem zajištění požadovaného brzdného účinku, neboť vlastní charakteristika sériového generátoru je nestabilní. Odlišný druh stejnosměrného elektromotoru, je motor cize buzený, v trakci velmi málo užívaný. Ten umožňuje snadno regulovatelnou generátorickou funkci bez jakékoliv změny původního motorického zapojení. Má však pro trakční účely neúnosně tvrdou závislost točivého momentu na otáčkách. Snaží se při jakémkoliv zatížení udržet rychlost otáčení na stálé hodnotě, reaguje tedy velkými změnami proudu. Proto nelze cize buzený motor pro trakční účely používat bez vhodného regulátoru. Regulátor slouží pro řízení výkonu motoru, a to tak, že v oblasti nulových

211761

až jmenovitých otáček mění napětí zdroje a v oblasti nad jmenovitými otáčkami mění buzení. V této oblasti lze změnou buzení měnit výkon v rozsahu od maximální hodnoty kladné do maximální hodnoty záporné – generátorická funkce.

Budicí příkon reprezentuje jen několik procent celkového příkonu motoru, a tak lze tento typ regulace nazvat bezztrátovým i v případě odporového ovládání buzení. Příslušné ovládací prvky jsou lehké, prostorově nenáročné a levné. Vhodný posun rozhraní zmíněných regulačních oblastí je otázkou rutinního návrhu motoru. Dosáhne-li se nízkých jmenovitých otáček při vysokých otáčkách maximálních, je oblast regulovatelná bezztrátově změnou buzení natolik velká, že lze v oblasti nula až jmenovité otáčky použít odporovou regulaci proudu kotvy, aniž by se to podstatně projevilo v celkové účinnosti regulace. Současné špičkové bezztrátové regulátory pro cizí buzení stejnosměrné trakční motory sestávají z pulsního tyristorového měniče pro obvod kotvy motoru, z pulsního měniče pro obvod buzení motoru, z příslušných generátorů spouštěcích pulsů, zhášecích obvodů pro tyristory a vlastních regulačních obvodů, které určují zvolenou trakční charakteristiku motoru. Takovéto regulátory jsou velmi drahé, technicky složité a objemné, přičemž ztráty na tyristoru v obvodu kotvy činí cca 170 W na každých 100 A spínacího proudu. K tomu přistupují ztráty zhášecího obvodu, chlazení regulátoru a ztráty regulátoru buzení motoru. Takovéto pulsní regulátory vyžadují i odrušovací obvody.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením k regulaci výkonu cizí buzení elektromotoru podle vynálezu, jehož podstatou je komparátor se dvěma vstupy, přičemž jeden z nich je připojen na regulační prvek, druhý je připojen na snímač proudu zařazený v obvodu kotvy. Výstup komparátoru je zapojen na spínač zařazený mezi budicí vinutí elektromotoru a zdroj proudu.

Komparátor je porovnáván požadovaný proud kotvy motoru daný polohou regulačního prvku, např. potenciometru a skutečný kotvový proud. Je-li skutečný kotvový proud o určitý rozdíl větší než regulačním prvkem nastavená hodnota, budicí proud se zapne. Je-li naopak skutečný kotvový proud o určitý rozdíl menší než nastavená hodnota, budicí proud se vypne. Umožňuje-li regulační prvek přivádět na vstup komparátoru požadovanou hodnotu proudu v obou polaritách, je tím umožněn plynulý přechod z motorické do generátorické funkce motoru. Při tomto zapojení se udržuje kotvový proud na nastavené hodnotě bez ohledu na změnu zatížení motoru. Dosáhne se tím ideální trakční charakteristiky – hyperboly konstantního výkonu. Motor lze regulovat i ve funkci generátoru bez jakékoliv změny v zapojení.

Na připojeném obrázku je znázorněno blokové zapojení regulátoru podle vynálezu.

K ovládání výkonu motoru slouží regulační prvek 1, který je připojen na jeden ze vstupů komparátoru 3. Na druhý vstup komparátoru 3 je připojen snímač proudu kotvy 2. Komparátorem je ovládán spínač budicího proudu 4, který je zapojen v obvodu zdroje proudu 6 a budicího vinutí motoru 5.

Regulátor podle vynálezu je vhodný zejména pro akumulátorová vozidla v nezávislé elektrické trakci, kde se výhodně projeví zejména jeho energetická hospodárnost, malá hmotnost a nízká cena. Je použitelný i v závislé elektrické trakci, případně pro stacionární elektrické pohony, u nichž je požadováno ovládání výkonu. Vzhledem k tomu, že regulátor umožňuje plynulý přechod funkcí generátor-motor, je vhodný pro elektrické dynamometry.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení k regulaci výkonu cize buzeného elektromotoru, vyznačené tím, že k regulačnímu prvku (1) je připojen jeden vstup komparátoru (3), druhý vstup komparátoru (3) je připojen ke snímači proudu kotvy (2), k výstupu komparátoru (3) je připojen spínač (4) zařazený mezi budící vinutí (5) elektromotoru a zdroj proudu (6).

1 výkres

211 761

