



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 108

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 01 76
(21) PV 39-76

(51) Int. Cl. B 60 L 9/12

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 01 03 83

(75)

Autor vynálezu REJENT JAN ing., PRAHA

(54) Zapojení jednofázového vícecestupňového tyristorového měniče pro napájení trakčních motorů

1

Vynález se týká zapojení jednofázového vícecestupňového tyristorového měniče pro napájení trakčních motorů střídavé elektrické trakce.

Rozvoj polovodičové techniky a zvláště řízených polovodičových prvků výkonové úrovně přinesl rozsáhlé možnosti řešení plynulé bezeztrátové a bezkontaktní regulace trakčních motorů jednofázové střídavé elektrické trakce. Tyristorová regulace trakčního výkonu se vyznačuje celou řadou známých předností, jako jsou například možnost plynulého bezkontaktního bezeztrátového řízení výkonu v celém rozsahu, s malými nároky na údržbu a s vysokou účinností. Použití řízených polovodičových prvků má však i některé nevýhody, k nimž patří také zhoršení účinníku během fázové regulace napětí. Uvedená nevýhoda se zpravidla omezuje použitím několikastupňového postupného řízení při zapojení několika nesymetrických polovičně řízených můstků do série. Při větším počtu těchto můstků v sérii nelze však již zpravidla optimálně využít napěťové parametry výkonových polovodičových prvků vzhledem k tomu, že celkové výstupní stejnosměrné napětí pro trakční motory bývá omezeno konstrukčními možnostmi motoru, kromě toho je při více stupních větší celkový počet polovodičových prvků, větší nároky na ostatní pomocná zařízení, komplikace transformátoru a větší celkové ztráty v tyristorovém měniči.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení podle vynálezu tím, že diody a ty-

ristory jsou spojeny do alespoň dvou nesymetrických můstků se vzájemně časově přesazeným řízením tyristorů téže polaroty, přičemž každý z můstků je zapojen svými střídavými přívody na samostatné vinutí napájecího transformátoru a stejnosměrné vývody těchto můstků jsou zapojeny paralelně na trakční motor vždy přes vyhlazovací tlumivku.

Tento způsob zapojení jednofázového víceetupňového tyristorového měniče umožňuje při zachování možnosti postupného otevírání více etupňů a tudíž dobrém účinku během napěťové regulace, využití vysokonapěťových výkonových polovodičových prvků, a tím minimalizaci jejich celkového počtu a současně snížení celkových ztrát v tyristorovém měniči na minimum.

Na připojeném výkrese je zapojení jednofázového víceetupňového tyristorového měniče pro napájení trakčních motorů podle vynálezu. Na dvě samostatná sekundární vinutí transformátoru 2 jsou připojeny dva nesymetrické můstky 1, 3, 5, 7 a 2, 4, 6, 8 sestávající z výkonových diod 5, 7, resp. 8, 6 a řízených polovodičových výkonových prvků 1, 3, resp. 2, 4. Katody řízených polovodičových prvků 3, 4 a výkonových diod 7, 8 jsou spojeny a připojeny na zápornou svorku trakčního motoru 10. Anoda řízeného polovodičového prvku 1 a anoda výkonové diody 5 jsou spojeny a připojeny přes vyhlazovací tlumivku 11 na kladnou svorku trakčního motoru 10. Na tuto svorku jsou přes vyhlazovací tlumivku 12 připojeny anody výkonové diody 6 a řízeného polovodičového prvku 2.

V prvním etupni se řídí např. řízené polovodičové prvky 1 a 4. Po dosažení jejich plného otevíření se na vyhlazovací tlumivky 11, 12 přivádí jednopulsní průběhy sekundárních napětí U transformátoru 2 navzájem časově posunuté. Napětí na zátěži, tj. trakčním stejnosměrném motoru 10, odpovídá velikostí i průběhem otevíření prvního můstku vzhledem k tomu, že vyhlazovací tlumivky 11, 12 se uplatňují jako napěťový dělič. Stejným způsobem se potom otevírají výkonové řízené polovodičové prvky 3 a 2. Proudů i_{11} , resp. i_{12} , jsou polovičními proudy stejnosměrného proudu i_{10} trakčního motoru 10. Nesymetrie odebíraných proudů i_1 , i_2 ze sekundárního vinutí transformátoru 2 se navzájem kompenzuje.

Rozměry, váha a zvláště cena tyristorových měničů jsou z výše uvedeného důvodu výhodnější, dochází k minimalizaci počtu výkonových polovodičových prvků. Rovněž ztráty ve vlastním tyristorovém měniči a tudíž i nároky na jeho chlazení jsou v zapojení jednofázového víceetupňového tyristorového měniče podle vynálezu minimální vzhledem k tomu, že ztráty ve výkonovém polovodičovém prvku rostou pomaleji než napěťové parametry tohoto výkonového polovodičového prvku. Minimalizace počtu výkonových polovodičových prvků má svůj význam i pro zvýšení spolehlivosti funkce celého zařízení tyristorového měniče. Při vhodném počtu můstků vzhledem k celkovému proudu zátěže tvořené stejnosměrnými trakčními motory odpadá rovněž potřeba paralelního řešení výkonových polovodičových prvků, což zlepšuje i proudové využití těchto součástek a zjednodušuje konstrukci zařízení tyristorového měniče. Vzhledem k celosvětové tendenci zvyšování parametrů výkonových polovodičových prvků je zapojení jednofázového víceetupňového tyristorového měniče jednou z cest jak tyto vysoké parametry optimálně využít.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení jednofázového víceetapového tyristorového měniče pro napájení trakčních motorů sestávající z napájecích transformátorů, diod, tyristorů, vyhlazovacích tlumivků, přičemž diody a tyristory jsou spojeny do alespoň dvou nesymetrických můstků se vzájemně časově přesazeným řízením tyristorů téže polarity, přičemž každý z můstků je zapojen svými střídavými přívody na samostatné vinutí napájecího transformátoru, vyznačené tím, že stejnosměrné vývody těchto můstků jsou zapojeny paralelně na trakční motor /10/ vždy přes příslušnou vyhlazovací tlumivku /11, resp. 12/.

1 výkres

