



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

(22) Přihlášeno 06 05 80
(21) [PV 3155-80]

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 02 85

(51) Int. Cl.³
B 60 L 15/04

[75]
Autor vynálezu

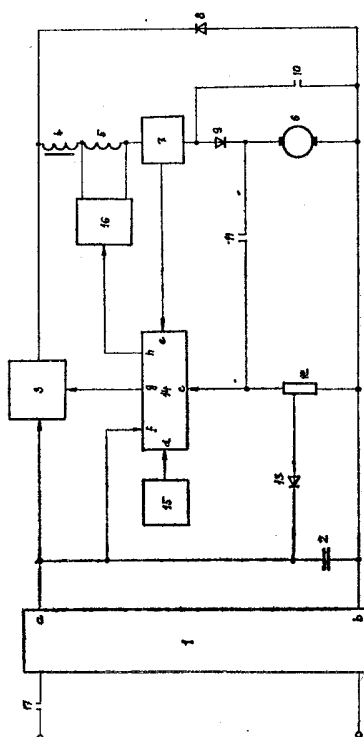
KÝR LADISLAV ing., PLZEŇ, MRÁZ FRANTIŠEK ing., NOVÁK OTTO ing.,
OSTROV nad Ohří, RABA FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

[54] Zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou s tyristorovou regulací

1

2

Účelem vynálezu zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou je jednoduchým způsobem dosáhnout u tyristorového pohonu trakčního vozidla, napájeného stejnosměrným napětím, nezávislé elektrické brzdy při zvýšení brzdného momentu oproti momentu cizí buzené elektrické brzdy, aniž by bylo nutno tyristorový pulsní měnič dimenzovat na plné kotvení napětí, čehož se dosahuje zapojením kombinací diody mezi čidlo proudu a kotvu trakčního motoru, přičemž kotva je přes stykač připojena na brzdový odporník, z jehož odbočky je přes oddělovací diodu napájen tyristorový pulsní měnič. Kombinací dioda a kotva motoru jsou překlenuty dalším stykačem. Počáteční nabuzení elektrické brzdy je přitom zajištěno z řídicího regulátoru tyristorového pohonu.



Vynález se týká zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou s tyristorovou regulací s možností využití tyristorového pulsního měniče pro regulaci jak v režimu jízdy, tak i elektrické brzdy.

Dosud známá zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou s tyristorovou regulací vyžadují pro režim elektrické brzdy samostatný tyristorový pulsní měnič pro regulaci proudu budícím vinutím trakčního motoru, čímž je systém složitý a o velké hmotnosti. Jiná zapojení využívají pro regulaci budícího proudu trakčního motoru v režimu brzdy stejný tyristorový pulsní měnič, jenž je v režimu jízdy použit pro regulaci proud trakčním motorem, avšak tento měnič musí být dimenzován na nejvyšší dovolené kotevní napětí trakčního motoru v režimu elektrické brzdy, přičemž průběh jejich brzdových charakteristik je přibližně stejný jako průběh charakteristik cize buzené elektrické brzdy se značným poklesem brzdného momentu se snižující se rychlostí. Jiná zapojení jsou značně komplikovaná, vyžadují větší počet čidel proudu a napětí, kontaktních prvků apod.

Podle vynálezu zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou s tyristorovou regulací, jehož podstata spočívá v tom, že sériová kombinace přídatné indukčnosti a budícího vinutí trakčního motoru je jedním koncem připojena na výstup tyristorového pulsního měniče a druhým koncem přes čidlo proudu, kombinační diodu a kotvu trakčního motoru na záporný pól obvodu zabezpečení polarity napájecího napětí, přičemž paralelně k sériovému spojení kombinační diody a kotvy trakčního motoru je připojen první stykač a mezi záporný pól obvodu zabezpečení polarity napájecího napětí a výstup tyristorového pulsního měniče je připojena nulová dioda, přičemž na společný bod kotvy trakčního motoru a kombinační diody je přes druhý stykač připojen jeden konec brzdového odporníku, jenž je současně připojen na první vstup řídicího regulátoru, jehož druhý vstup je připojen na výstup ovládače, a že třetí vstup je připojen na výstup čidla proudu, přičemž druhý konec brzdového odporníku je připojen na záporný pól obvodu zabezpečení polarity napájecího napětí a na jeden konec filtračního kondenzátoru, jehož druhý konec je připojen jednak na kladný pól obvodu zabezpečení polarity napájecího napětí, jednak na první vstup tyristorového pulsního měniče a současně přes diodu na odbočku brzdového odporníku a na čtvrtý vstup řídicího regulátoru, jehož první výstup je připojen na druhý vstup tyristorového pulsního měniče. Dále, že paralelně k budícímu vinutí trakčního motoru jsou připojeny obvody zeslabení magnetického pole trakčního motoru, jejichž řídicí vstup je připojen na druhý výstup řídicího regulátoru.

Zapojení podle vynálezu odstraňuje do-

savadní nevýhody a nedostatky výše uvedené a má řadu předností oproti dřívějším systémům. Hlavní výhodou je jednoduchost zapojení, jenž umožňuje v režimu elektrické brzdy brzdit velkým momentem odpovídající maximálnímu dovolenému napětí kotvy trakčního motoru, které je zpravidla značně vyšší než maximální trolejové napětí, aniž by bylo nutno tyristorový pulsní měnič na toto vysoké napětí dimenzovat. Další výhodou je, že v oblasti malých rychlostí se dosahuje zvýšení brzdného momentu oproti momentu cize buzené elektrické brzdy.

Zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou s tyristorovou regulací podle vynálezu je zřejmé z připojeného vyobrazení.

Zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou s tyristorovou regulací sestává z obvodu **1** zabezpečení polarity napájecího napětí s kladným pólem **a** a záporným pólem **b**, filtračního kondenzátoru **2** připojeného paralelně k obvodu **1** zabezpečení polarity napájecího napětí, tyristorového pulsního měniče **3** sériově spojeného s přídatnou indukčností **4**, budícím vinutím trakčního motoru **5**, čidlem proudu **7**, kombinační diodou **9** a kotvou trakčního motoru **6**. Nulová dioda **8** je katodou připojena k výstupu tyristorového pulsního měniče **3** a anodou k zápornému pólu **b** obvodu **1** zabezpečení polarity napájecího napětí. První stykač **10** je připojen paralelně k sériovému spojení kombinační diody **9** a kotvy trakčního motoru **6**.

Druhý stykač **11** je připojen mezi kotvou trakčního motoru **6** a brzdový odporník **12**. Brzdový odporník **12** je přes diodu **13** připojen k filtračnímu kondenzátoru **2**. Řídicí regulátor **14** je opatřen prvním vstupem **c**, který je vstupem informace o velikosti napětí na brzdovém odporníku **12**, druhým vstupem **d** připojeným k ovládači **15**, třetím vstupem **e** připojeným k čidlu proudu **7**, čtvrtým vstupem **f**, který je vstupem informace o velikosti napětí tyristorového pulsního měniče **3**, prvním výstupem **a** pro řízení tyristorového pulsního měniče **3** a druhým výstupem **h** pro řízení obvodů zeslabení magnetického pole trakčního motoru **16**, které jsou připojeny k budícímu vinutí trakčního motoru **5**. Třetí stykač **17** je připojen na napájecí napětí tyristorového pohonu.

Zapojení podle vynálezu pracuje ve dvou základních režimech. V režimu jízdy zajišťuje pohon trakčního vozidla, v režimu elektrická brzda pak jeho brzdění. V režimu jízdy je první a druhý stykač **10**, **11** rozepnut a třetí stykač **17** je sepnut. Napájecí napětí přivedené přes třetí stykač **17** a obvod **1** zabezpečení polarity napájecího napětí s kladným pólem **a** a záporným pólem **b**, je po filtraci na filtračním kondenzátoru **2** přivedeno přes tyristorový pulsní měnič **3** na trakční motor. Proud protéká přídat-

nou indukčností 4, budicím vinutím trakčního motoru 5 a přes čidlo proudu 7 a kombinální diodu 9 do kotvy trakčního motoru 6. Velikost proudu trakčního motoru je regulována tyristorovým pulsním měničem 3 a ovládaným prvním výstupem g z řídicího regulátoru 14 na základě požadované hodnoty z ovládače 15 přivedené na druhý vstup d řídicího regulátoru 14 a skutečné hodnoty proudu měřené čidlem proudu 7 přivedené na třetí vstup e řídicího regulátoru 14. Při vyšších rychlostech trakčního vozidla poháněného trakčním motorem řídicí regulátor 14 svým druhým výstupem h řídí obvody 16 zeslabení magnetického pole trakčního motoru 16.

Čtvrtý vstup f řídicího regulátoru 14 je vstupem informace o velikosti napětí tyristorového pulsního měniče 3. V režimu elektrické brzdy je první a druhý stykač 10, 11 sepnut a třetí stykač 17 rozepnut. V tomto případě tyristorový pulsní měnič 3 reguluje pouze proud budicím vinutím trakčního motoru 5. Čidlo proudu 7 je zapojeno

v obvodu tohoto proudu. Kotva trakčního motoru 6 je druhým stykačem 11 připojena k brzdovému odporníku 12. Kombinální dioda 9 je zapojena v závěrném směru vzhledem k napětí kotvy trakčního motoru 6, čímž jsou obvod buzení trakčního motoru a obvod jeho kotvy vzájemně odděleny. Tyristorový pulsní měnič 3 je napájen z odbočky brzdového odporníku 12 přes diodu 13.

Budicí proud je v tomto režimu regulován tyristorovým pulsním měničem 3 řízeným prvním výstupem g řídicího regulátoru 14 na základě požadování hodnoty z ovládače 15 přivedené na jeho druhý vstup d, informace o skutečné hodnotě proudu z čidla proudu 7, přivedené na jeho třetí vstup e a informace o napětí na kotvě trakčního motoru 6 přivedené na jeho první vstup c.

Výše popsané zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou s tyristorovou regulací lze použít zejména pro pohon trolejbusů, tramvají a elektrických lokomotiv.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení trakčního pohonu s nezávislou elektrickou brzdou s tyristorovou regulací, sériovým trakčním motorem, tyristorovým pulsním měničem, přídavnou indukčností a obvodem zabezpečení polaritu napájecího napětí vyznačené tím, že sériová kombinace přídavné indukčnosti (4) a budicího vinutí trakčního motoru (5) je jedním koncem připojena na výstup tyristorového pulsního měniče (3) a druhým koncem přes čidlo proudu (7), kombinální diodu (9) a kotvu trakčního motoru (6) na záporný pól (b) obvodu (1) zabezpečení polaritu napájecího napětí, přičemž paralelně k sériovému spojení kombinální diody (9) a kotvy trakčního motoru (6) je připojen první stykač (10) a mezi záporný pól (b) obvodu (1) zabezpečení polaritu napájecího napětí a výstup tyristorového pulsního měniče (3) je připojena nulová dioda (8), přičemž na společný bod kotvy trakčního motoru (6) a kombinální diody (9) je přes druhý stykač (11) připojen jeden konec brzdového odporníku (12), jenž je sou-

časně připojen na první vstup (c) řídicího regulátoru (14), jehož druhý vstup (d) je připojen na výstup ovládače (15), a že třetí vstup (e) je připojen na výstup čidla proudu (7), přičemž druhý konec brzdového odporníku (12) je připojen na záporný pól (b) obvodu (1) zabezpečení polaritu napájecího napětí, a na jeden konec filtračního kondenzátoru (2), jehož druhý konec je připojen jednak na kladný pól (a) obvodu (1) zabezpečení polaritu napájecího napětí, jednak na první vstup tyristorového pulsního měniče (3) a současně přes diodu (13) na odbočku brzdového odporníku (12) a na čtvrtý vstup (f) řídicího regulátoru (14), jehož první výstup (g) je připojen na druhý vstup tyristorového pulsního měniče (3).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že paralelně k budicímu vinutí trakčního motoru (5) jsou připojeny obvody (16) zeslabení magnetického pole trakčního motoru, jejichž řídicí vstup je připojen na druhý výstup (h) řídicího regulátoru (14).

