



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241785

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴

H 02 M 7/12

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 07 84
(21) PV 5848-84

(40) Zveřejněno 22 08 85
(45) Vydáno 10.08.87

(75)
Autor vynálezu

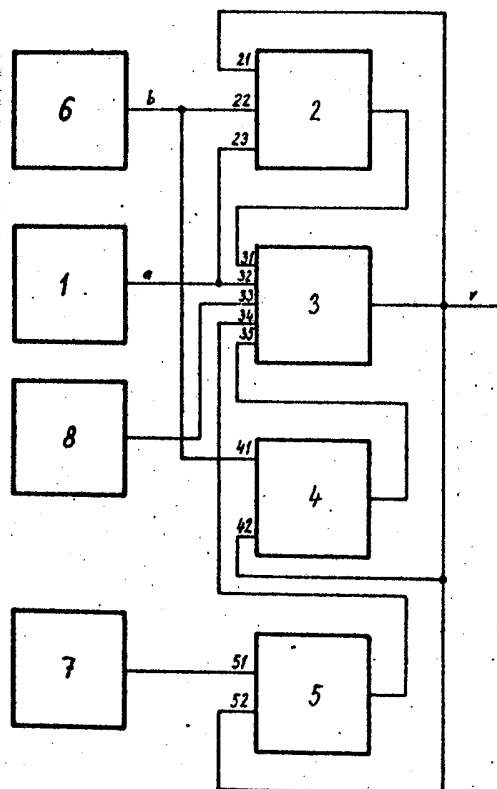
HOLUB PŘEMYSL ing., PRAHA;
FIRST ANTONÍN ing., ZELENÉČ;
NETOLICKÝ LADISLAV ing.;
ŽÁK JAN, PRAHA

(54)

Zapojení obvodu regulátoru střední hodnoty
proudu pulsního měniče

Zapojení je určeno pro dvoupolohovou regulaci pulsních měničů trakčních kolejových vozidel. Odstraňuje závislost střední hodnoty řídicího proudu na parametrech silového obvodu a současně umožňuje omezení jeho maximální a minimální hodnoty. Zajišťuje rychlý zásah do silového obvodu při poruše, smyku a prokluzu kol a při krátkodobém přerušení dodávky elektrické energie zajišťuje plynulost jízdy. Zabezpečuje minimální pracovní proud v silovém obvodu a to ve všech režimech vozidla.

Zapojení sestává z regulačního zesilovače 3 s integračním nebo proporcionálně-integračním přenosem, bloku 6 logiky, zadávajícího obvodu 1 žádané hodnoty proudu, měřícího převodníku 8 proudu pulsního měniče, prvního a druhého omezovače 2, 5 maxima, omezovače 4 minima a obvodu 7 protiskluzové a protismykové ochrany.



Vynález se týká zapojení obvodu regulátoru střední hodnoty proudu pulsního měniče, zejména pro dvoupolohovou regulaci u trakčních kolejových vozidel, kdy je střední hodnota proudu závislá nejen na zadání, ale i na stavových podmínkách či parametrech silového obvodu pohonu. Vzhledem k tomu, že je požadováno udržení střední hodnoty nezávisle na parametrech silového obvodu, je řešen tento problém v řídicí části měniče.

V současné době používané obvody pro dvoupolohovou regulaci neudržují střední hodnotu proudu pulsního měniče v optimálním rozmezí. Velikost střední hodnoty při změně frekvence nebo vypínání proudu ovlivňuje náboj vypínacího kondenzátoru v komutačním obvodu, následkem čehož se během rozjezdu vozidla může lišit střední hodnota proudu od hodnoty zadané. Tato odchylka se pohybuje přibližně v rozmezí 10% zadané hodnoty, což při kvadratické funkční závislosti momentu sériových motorů není optimální stav pro řízení vozidla. Další nevýhodou těchto obvodů je, že omezování maxima nebo minima střední hodnoty regulovaného proudu, není zajišťováno s dostatečnou přesností. Je závislé na teplotě, případně na stránutí některých použitých omezovacích prvků, například diod a pod., což dostatečně nezaručuje spolehlivost v celém rozsahu provozních podmínek.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny zapojením obvodu regulátoru střední hodnoty proudu pulsního měniče podle vynálezu, určeným zejména pro dvoupolohovou regulaci u trakčních kolejových vozidel, které sestává ze zadávacího obvodu, bloku logiky, regulačního zesilovače, měřicího převodníku proudu, obvodu protiskluzové a protismykové ochrany, omezovače minima a dvou omezovačů maxima. Podstatou vynálezu je, že k prvnímu vstupu regulačního zesilovače s integračním nebo proporcionálně-integračním

přenosem je připojen výstup prvního omezovače maxima, jehož první vstup je spojen současně s výstupem regulačního zesilovače, druhým vstupem omezovače minima a druhým vstupem druhého omezovače maxima, jehož první vstup je spojen s výstupem obvodu protiskluzové a protismykové ochrany. K druhému vstupu regulačního zesilovače spojenému s třetím vstupem prvního omezovače maxima je připojen výstup zadávacího obvodu. Druhý vstup prvního omezovače maxima propojený s prvním vstupem omezovače minima je připojen k výstupu bloku logiky. Regulační zesilovač je svým třetím vstupem spojen s výstupem měřicího převodního proudu pulsního měniče, svým čtvrtým vstupem s výstupem druhého omezovače maxima a svým pátým vstupem s výstupem omezovače minima.

Zapojení podle vynálezu nejenže odstraňuje závislost střední hodnoty řídicího proudu pulsního měniče na parametrech silového obvodu, ale zároveň umožňuje omezení maximální hodnoty tohoto řídicího proudu a tím v případě poruchového stavu rychlý zásah do silového obvodu. Současně zajišťuje minimální pracovní proud, který je důležitý pro opětovné nabití vypínacího kondenzátoru při přerušení dodávky elektrické energie z trolejové sítě. Tím je dosaženo spolehlivé funkce brzdy ve všech režimech provozu vozidla. Pomocí dvouhodnotového signálu z bloku logiky je umožněno vypnutí měniče s kratší časovou konstantou, než je integrační časová konstanta regulačního zesilovače, čímž je zajištěno rychlé vypnutí nejen v poruchových stavech, ale i rychlá reakce na požadavek vypínání od řidiče, zejména při přejezdech sousedních napájecích sekcí nebo při jejich křížení, kdy dochází ke krátkodobému přerušení dodávky energie. Pomocí výstupního signálu z obvodu protiskluzové a protismykové ochrany je umožněno rychlým zásahem snížit proud a omezit tak případný smyk nebo prokluz kol vozidla.

Na připojeném výkresu je znázorněno blokové schéma příkladu zapojení obvodu regulátoru střední hodnoty proudu pulsního měniče podle vynálezu, které je určeno pro řízení kolejových vozidel, např. tramvají.

Uvedený obvod sestává ze zadávacího obvodu 1, bloku 6 logiky, měřicího převodníku 8 proudu pulsního měniče, obvodu 7 protiskluzové a protismykové ochrany, regulačního zesilovače 3 s integračním nebo proporcionálně-integračním přenosem, omezovače 4 minima, t.j. minimální hodnoty proudu a prvního a druhého

omezovače 2, 5 maxima, čili maximální hodnoty proudu. Výstup zadávacího obvodu 1 je připojen jednak ke druhému vstupu 32 regulačního zesilovače 3 a jednak ke třetímu vstupu 23 prvního omezovače 2 maxima, jehož první vstup 21 je spojen současně s výstupem regulačního zesilovače 3 a s druhým vstupem 42 omezovače 4 minima. První omezovač 2 maxima je svým druhým vstupem 22 připojen jednak k výstupu bloku 6 logiky a jednak k prvnímu vstupu 41 omezovače 4 minima a svým výstupem k prvnímu vstupu 31 regulačního zesilovače 3, jehož třetí vstup 33 je spojen s výstupem měřícího převodníku 8 proudu pulsního měniče. Čtvrtý vstup 34 regulačního zesilovače 3 je spojen s výstupem druhého omezovače 5 maxima, zatímco jeho pátý vstup 35 je spojen s výstupem omezovače 4 minima. K prvnímu vstupu 51 druhého omezovače 5 maxima je připojen výstup obvodu⁷ protiskluzové a protismykové ochrany a k jeho druhému vstupu 52 výstup regulačního zesilovače 3, jenž je současně výstupem celého obvodu regulátoru střední hodnoty proudu pulsního měniče.

Ze zadávacího obvodu 1 vystupuje analogový signál a žádané hodnoty proudu, který je upraven tak, že i při rychlém sešlápnutí pedálu řidičem vozidla nepřesáhne strmost nárůstu proudu přípustnou mez, takže při změně zrychlení vozidla není ohrožena stabilita stojících cestujících. Uvedený signál a žádané hodnoty je přiváděn do prvního omezovače 2 maxima a současně do regulačního zesilovače 3, do něhož jsou zaváděny výstupní signály prvního a druhého omezovače 2, 5 maxima, omezovače 4 minima a měřícího převodníku 8 skutečného proudu pulsního měniče. Výstupní signál regulačního zesilovače 3 je zpětně zaváděn do všech tří omezovačů 2, 4, 5. V prvním omezovači 2 maxima je tento signál porovnáván se signálem a žádané hodnoty současně s dvouhodnotovým signálem b vystupujícím z bloku 6 logiky. Tím je zabezpečeno, že výstupní zadávací signál v popisovaného obvodu, vyváděný do nezakresleného řídícího obvodu pulsního měniče, může dosáhnout hodnoty vždy jen o nastavenou Δ 1 větší než je úroveň signálu a žádané hodnoty proudu. Tato popisovaná funkce se nejčastěji uplatňuje při přejezdu vozidla mezi dvěma sousedními napájecími sekcemi nebo při jejich křížení, kdy přerušením dodávky elektrické energie z trolejové sítě klesá skutečná hodnota proudu k nule a regulační zesilovač 3 snaží se udržet proud v sílovém obvodu pulsního měniče by měl na svém výstupu požadavek maximální hodnoty proudu. Po opětovném obnovení dodávky

energie by byl v tomto případě tyristorový měnič zcela otevřen a proud by mohl narůstat nad maximálně přípustnou mez a teprve po uplynutí časové konstanty regulátoru střední hodnoty by byl snižován na žádanou hodnotu. První omezovač 2 maxima však zajišťuje, že i při ztrátě dodávky elektrické energie je zadán proud vyšší jen o přípustnou odchylku ΔI vzhledem k hodnotě žádané řídicím prostřednictvím pedálu. Tím je zabezpečeno, že při přejezdu napájecích sekcí nebo při jejich křížení nedojde ani k poruše měniče, ani k cuknutí vozidla. V omezovači 4 minima je výstupní signál regulačního zesilovače 3 porovnáván s dvouhodnotovým signálem b z bloku 6 logiky, čímž je zjišťováno, zda hodnota výstupního zadávacího signálu v zajišťuje minimální hodnotu proudu k opětovnému nabití vypínacího kondenzátoru komutačního obvodu pulsního měniče a v případě že je nižší, dává omezovač 4 minima svým výstupním signálem do regulačního zesilovače 3 takovou hodnotu, aby výstupním zadávacím signálem v byla minimální hodnota proudu zabezpečena. V druhém omezovači 5 maxima je výstupní hodnota regulačního zesilovače 3 porovnávána s výstupní hodnotou obvodu 7 protiskluzové a protismykové ochrany. Výstupním signálem tohoto druhého omezovače 5 pak vstupuje do regulačního zesilovače 3 analogový signál takové velikosti, aby prostřednictvím zadávacího signálu v došlo ke snížení proudu a tím k potlačení nebo odstranění nežádoucího smyku nebo skluzu. Omezovač 4 minima však i v těchto případech zajišťuje minimální proud, nutný k funkci silového obvodu pulsního měniče, zejména pro bezpečnou funkci elektrické brzdy vozidla.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení obvodu regulátoru střední hodnoty proudu pulsního měniče, zejména pro dvoupolohovou regulaci u trakčních kolejových vozidel, sestávající ze zadávacího obvodu, regulačního zesilovače s integračním nebo proporcionálně-integračním přenosem, bloku logiky, měřícího převodníku proudu, obvodu protiskluzové a protismykové ochrany, omezovače minima a dvou omezovačů maxima, vyznačené tím, že k prvnímu vstupu (31) regulačního zesilovače (3) je připojen výstup prvního omezovače (2) maxima, jehož první vstup (21) je spojen současně s výstupem regulačního zesilovače (3), druhým vstupem (42) omezovače (4) minima a druhým vstupem (52) druhého omezovače (5) maxima, jenž je svým prvním vstupem (51) spojen s obvodem (7) protiskluzové a protismykové ochrany a svým výstupem spojen se čtvrtým vstupem (34) regulačního zesilovače (3), jehož pátý vstup (35) je spojen s výstupem omezovače (4) minima, který je svým prvním vstupem (41) spojen jednak s výstupem bloku (6) logiky a jednak s druhým vstupem (22) prvního omezovače (2) maxima, jehož třetí vstup (23) je propojen s výstupem zadávacího obvodu (1) a současně se druhým vstupem (32) regulačního zesilovače (3), jehož třetí vstup (33) je spojen s výstupem měřícího převodníku (8) proudu pulsního měniče.

1 výkres

