



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240 861

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 04 84
(21) PV 3216-84

(51) Int. Cl.¹

H 02 P 5/16,
H 02 P 5/40

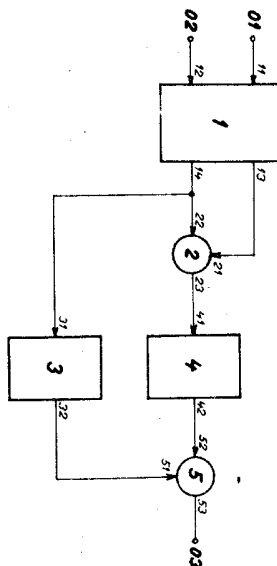
(40) Zveřejněno 16 07 85
(45) Vydáno 01 01 88

(75)
Autor vynálezu

ŠPIDLEN VÍTĚZSLAV;
ŠULA BOŽETĚCH ing.CSc.;
CUDLÍN ZDENĚK ing.;
PIPAL LUBOMÍR ing., PRAHA;
JANKA VÁCLAV ing., PLZEŇ

(54) Zapojení regulátoru rychlosti

Řešení se týká zapojení regulátoru rychlosti kolejových vozidel. Na vstupy převáděcího bloku se přivádí signál skutečné rychlosti a požadované rychlosti. V rozdílovém členu se vytvoří signál odchylky požadovaného a skutečného zrychlení. Signál požadovaného zrychlení se derivuje v derivačním obvodu. V nelineárním obvodu se vytvoří signál odmocniny odchylky požadovaného a skutečného zrychlení. Tento signál se v součtovém obvodu sečte se signálem derivace požadovaného zrychlení. Tento výsledný signál po úpravě ovládá řídicí obvody kolejového vozidla. Vynálezu se využije u regulátorů rychlosti kolejových vozidel.



Vynález se týká zapojení regulátoru rychlosti kolejových vozidel.

Jsou známé regulátory rychlosti zejména určené pro kolejová hnací vozidla, u kterých se řídí požadavek na využívání trakčních či brzdných možností tohoto vozidla na základě odchylky požadovaného a skutečného zrychlení v jízdním směru téhož vozidla. Požadované zrychlení se vytváří jakožto výsledek druhé odmocniny odchylky požadované a skutečné rychlosti. Následkem toho při navádění tohoto vozidla a spolu s ním celého vlaku na žádanou konstantní rychlost se mění zrychlení lineárně v čase, což odpovídá vlastnostem ovládacích obvodů kolejových hnacích vozidel a podmínkám podélné dynamiky vlaku a má v okamžiku navedení tohoto vozidla na žádanou konstantní rychlost klesnout až na nulovou hodnotu. Ovládací obvody vozidla se dále řídí lineárně podle odchylky požadovaného a skutečného zrychlení. Pokud v okamžiku navedení vozidla na konstantní rychlost nebude mít zrychlení nulovou hodnotu neustálí se rychlost vozidla na žádané hodnotě, nýbrž kolem této hodnoty kmitá s amplitudami, frekvencí a útlumem dle příslušných okolností. V praktických podmínkách existuje citelná časová prodleva mezi regulačním zásahem do řídicích obvodů výkonu a brzdění a odezvou ve vývoji skutečného zrychlení. Časová prodleva též vzniká mezi hodnotou měnícího se skutečného zrychlení a jeho elektrickým obrazem vzniklým měřením, který se zpracovává v regulátoru rychlosti jako hlavní zpětnovazební veličina. Proto je možno volit jen omezený stupeň úměrnosti mezi rychlostí změny výkonu nebo účinku brzd uvažovaného

kolejového vozidla a odchylkou požadovaného a skutečného zrychlení. Překročení tohoto stupně úměrnosti vede k nestabilitě regulace výkonu a brzdného účinku v průběhu navádění vozidla na žádanou rychlost. Omezený stupeň této úměrnosti vede k tomu, že v okamžiku navedení vozidla na žádanou rychlost není skutečné zrychlení nulové a dochází k uvedené nestabilitě. Omezení těchto nežádoucích jevů u takto konstruovaného regulátoru rychlosti je možné pouze podstatným zpomalením děje navádění na žádanou rychlost, což z hlediska železničního provozu je nepřijatelné a naopak se žádá navádění v čase co nejkratším.

U regulátorů rychlosti kolejových hnacích vozidel, které řídí ovládací obvody těchto vozidel podle odchylky požadovaného a skutečného zrychlení lineárně vznikají při velkých odchylkách neúměrně vysoké nároky na časové změny průběhu výkonu či brzdného účinku. Jestliže tyto ovládací obvody nejsou schopné tyto časové změny průběhu výkonu či brzdného účinku realizovat, dochází k překmitům a následně nestabilitě zejména v té fázi vyrovnávání odchylky, když je potřeba vzrůst výkonu či brzdného účinku zastavit a nahradit jej postupným klesáním. Schopnost realizovat tyto změny je dána např. dynamickými vlastnostmi servomotoru ovládače výkonu nebo elektropneumatických a pneumatických obvodů tlakovzdušné brzdy. Malé odchylky naopak takový regulátor rychlosti vyrovnává zbytečně pomalu.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení regulátoru rychlosti kolejových vozidel, u kterého je skutečný vstup převáděcího bloku spojen se skutečným vstupem zapojení. Požadovaný vstup zapojení je spojen s požadovaným vstupem převáděcího bloku. Skutečný výstup převáděcího bloku je spojen se skutečným vstupem porovnávacího obvodu. Požadovaný vstup porovnávacího obvodu je spojen s požadovaným výstupem převáděcího bloku.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že výstup porovnávacího obvodu je spojen se vstupem nelineárního obvodu. Výstup nelineárního obvodu je spojen s odchylkovým vstupem součtového obvodu. Derivovaný vstup součtového obvodu je spojen s výstupem derivačního obvodu. Vstup derivačního obvodu je spojen s požadovaným výstupem převáděcího bloku. Výstup součtového obvodu je spojen s výstupem zapojení.

Výhodou tohoto zapojení je, že lze docílit souhlas mezi požadovaným a skutečným zrychlením i při omezeném stupni úměrnosti mezi odchylkou požadovaného a skutečného zrychlení a rychlosti časové změny výkonu či brzdného účinku vozidla. Zapojení vyrovnává odchylku bez překmitů zrychlení a bez případné nestability a současně s rychlým vyrovnáváním malých odchylek.

Příklad zapojení regulátoru rychlosti kolejových vozidel podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu.

Skutečný vstup 11 převáděcího bloku 1 je spojen se skutečným vstupem 01 zapojení. Požadovaný vstup 02 zapojení je spojen s požadovaným vstupem 12 převáděcího bloku 1. Převáděcí blok 1 je vytvořen ze tří operačních zesilovačů, zapojených jako rozdílový, nelineární a derivační člen. Skutečný výstup 13 převáděcího bloku 1 je spojen se skutečným vstupem 21 porovnávacího obvodu 2. Porovnávací obvod 2 je vytvořen z operačního zesilovače, zapojeného jako rozdílový člen. Požadovaný vstup 22 porovnávacího obvodu 2 je spojen s požadovaným výstupem 14 převáděcího bloku 1 a se vstupem 31 derivačního obvodu 3. Derivační obvod 3 je vytvořen z operačního zesilovače v derivačním zapojení. Výstup 23 porovnávacího obvodu 2 je spojen se vstupem 41 nelineárního obvodu 4. Nelineární obvod 4 je operační zesilovač s nelineární zpětnou vazbou vytvořenou z odporů a diod. Výstup 42 nelineárního obvodu 4 je spojen s odchylkovým vstupem 52 součtového obvodu 5. Součtový

obvod 5 je vytvořen z operačního zesilovače, zapojeného jako sumátor. Derivovaný vstup 51 součtového obvodu 5 je spojen s výstupem 32 derivačního obvodu 3. Výstup 53 součtového obvodu 5 je spojen s výstupem 03 zapojení. Zapojení pracuje takto. Ze skutečného vstupu 01 zapojení se převádí na skutečný vstup 11 převáděcího bloku 1 signál odpovídající skutečné rychlosti. Z požadovaného vstupu 02 zapojení se převádí na požadovaný vstup 12 převáděcího bloku 1 signál odpovídající požadované rychlosti. Signál požadovaného zrychlení se přivádí z požadovaného výstupu 14 převáděcího bloku 1 na požadovaný vstup 22 porovnávacího obvodu 2 kde se porovnává se signálem skutečného zrychlení, který se přivádí ze skutečného výstupu 13 převáděcího bloku 1 na skutečný vstup 21 porovnávacího obvodu 2. Na výstupu 23 porovnávacího obvodu 2 je signál rozdílu požadovaného a skutečného zrychlení. Signál požadovaného zrychlení se současně přivádí na vstup 31 derivačního obvodu 3. V derivačním obvodu 3 se vytvoří signál derivace požadovaného zrychlení, který se převádí na výstup 32 derivačního obvodu 3.

Signál odchylky požadovaného a skutečného zrychlení se z výstupu 23 porovnávacího obvodu 2 přivádí na vstup 41 nelineárního obvodu 4. V nelineárním obvodu 4 se vytváří signál odmocniny odchylky požadovaného a skutečného zrychlení. Tento signál se vede na výstup 42 nelineárního obvodu 4 a odtud na odchylkový vstup 52 součtového obvodu 5. Na derivovaný vstup 51 součtového obvodu 5 se přivádí signál derivace požadovaného zrychlení z výstupu 32 derivačního obvodu 3. Součet signálu odmocniny odchylky zrychlení a signálu derivace požadovaného zrychlení se vede na výstup 53 součtového obvodu 5 a odtud na výstup 03 zapojení. Výsledný signál se upraví v integračním obvodu, který není na výkrese znázorněn a řídí se jím ovládací obvody vozidla.

Vynálezu se využije u regulátorů rychlosti kolejových vozidel.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

240 861

Zapojení regulátoru rychlosti kolejových vozidel, u kterého je skutečný vstup převáděcího bloku spojen se skutečným vstupem zapojení jehož požadovaný vstup je spojen s požadovaným vstupem převáděcího bloku, jehož skutečný výstup je spojen se skutečným vstupem porovnávacího obvodu, jehož požadovaný vstup je spojen s požadovaným výstupem převáděcího bloku, vyznačující se tím, že výstup (23) porovnávacího obvodu (2) je spojen se vstupem (41) nelineárního obvodu (4), jehož výstup (42) je spojen s odchylkovým vstupem (52) součtového obvodu (5), jehož derivovaný vstup (51) je spojen s výstupem (32) derivačního obvodu (3), jehož vstup (31) je spojen s požadovaným vstupem (22) porovnávacího obvodu (2) a s požadovaným výstupem (14) převáděcího bloku (1) a výstup (53) součtového obvodu (5) je spojen s výstupem (03) zapojení.

1 výkres

