

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241660
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
B 65 H 77/00



(22) Přihlášeno 24 05 84
(21) (PV 3906-84)

(40) Zveřejněno 22 08 85

(45) Vydáno 15 09 87

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(75)

Autor vynálezu

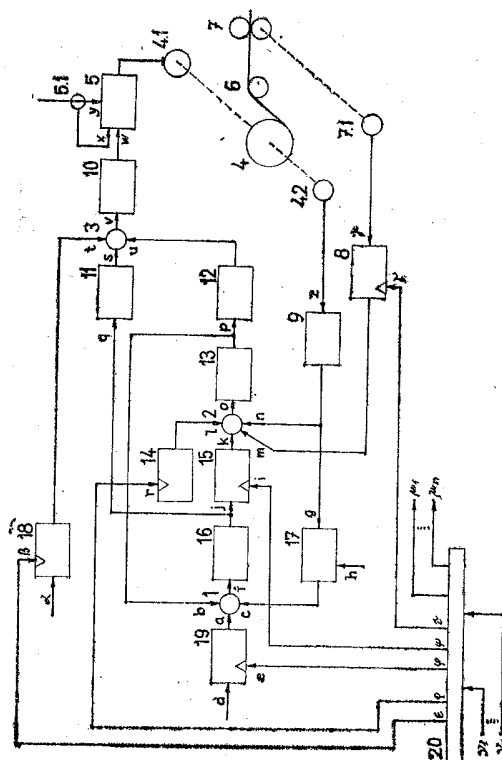
FRYDRYCH MILAN ing.; HERCIK PETR ing.; KOTORA JAROSLAV ing.,
PLZEŇ

(54) Zařízení pro řízení tahových mechanismů bez zpětné vazby

1

Účelem řešení je odstranit prudké dynamické změny skutečné hodnoty tahu v materiálu, způsobené při každém utržení mechanismu. Uvedeného účelu se dosáhne zapojením jednotlivých bloků zařízení podle vynálezu, které sestává ze tří součtových bloků, řídicího bloku, zpožďovacího bloku, regulátoru rychlosti, integračního bloku a zesilovacího bloku.

2



Vynález se týká zařízení pro řízení tahových mechanismů bez zpětné vazby, jako např. navíječek kovových pásů, papíru, textilií, apod., kde z různých důvodů nelze měřit skutečnou hodnotu tahového napětí v materiálu.

Dosud známé řešení pro definovaný způsob řízení tahu bez zpětné vazby vychází z pojetí, co možná přesně vyhodnotit dynamickou a statickou složku zadávaného kotevního proudu převážně stejnosměrného motorického pohonu s přihlédnutím na okamžitý stav mechanismu, změřené ztráty při navíjení, resp. odvíjení materiálu a okamžitý průměr svitku. Zařízení je tvořeno součtovým blokem, na jehož vstup se přivádí signál o napěťové úrovni, úměrné požadované hodnotě tahu, upravené pomocí elektronické, či elektromechanické násobičky okamžitou hodnotou nabuzení stejnosměrného stroje na signál zadávaného kotevního proudu. Podobně jsou nelineárně upravovány i signály dynamické změny rychlosti tratě od okamžitého průměru svitku tak, aby výsledný zadávaný dynamický proud respektoval moment setrvačnosti svitku a celkový moment setrvačnosti soustavy navíjecí mechaniky a pohonu. Dále je pak upravován i signál ztrát, modelovaný nelinearitami pomocí operačních zesilovačů vstupními, resp. zpětnovazebními nelineárními zpětnými vazbami v závislosti na okamžité rychlosti mechanismu a geometrii i mechanických vlastnostech navíjeného materiálu.

Nevýhodou uvedeného řešení je, že kromě nepřesností při vyhodnocení přesné hodnoty kotevního proudu k definování požadovaného tahu nerespektuje nikterak dynamiku pružného spojení mechanismu navíječky a vedoucího mechanismu, tj. v daném případě válcovací stolice, přes navíjený pás. Každé utržení mechanismu způsobí prudké dynamické změny skutečné hodnoty tahu v materiálu. Pokud se jedná o materiál v menších pevnostech tahu, jako je například prokládací papír, pak je takováto změna častou příčinou jeho částečné destrukce či úplného přetržení.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro řízení tahových mechanismů bez zpětné vazby podle vynálezu, které sestává ze tří součtových bloků, řídicího bloku, zpožďovacího bloku regulátoru rychlosti, integračního bloku a zesilovacího bloku.

Podstatou zařízení podle vynálezu je to, že výstup prvního součtového bloku je spojen s řídicím vstupem zesilovacího bloku, jehož výstup je paralelně připojen na řídicí vstup řídicího bloku a na řídicí vstup integračního bloku. Výstup integračního bloku je pak zapojen na korekční vstup druhého součtového bloku, na jehož výstup je připojen odchylkový vstup regulátoru rychlosti, jehož výstup je spojen jednak s odchylkovým vstupem prvního součtového bloku a jednak s řídicím vstupem zpožďovacího bloku. Výstup zpožďovacího bloku je zapojen

na korekční vstup třetího součtového bloku, k jehož přímému vstupu je připojen výstup řídicího bloku.

Přínosem zařízení podle vynálezu je to, že svými dynamickými vlastnostmi se přibližuje kvalitám přímé regulace tahu, takže je téměř její plnohodnotnou náhradou, a to při značně levnějších provedení. Dále zajišťuje odregulováním dynamických tahových poruch, vznikajících při regulaci tloušťky, vygenerování odpovídajícího dynamického kotevního proudu, čímž zvyšuje účinnost regulace tloušťky pásu. Dalším přínosem zařízení podle vynálezu je to, že regulací výstupu regulátoru rychlosti na zadanou proudovou úroveň je umožněna regulace tahu ve velkém rozsahu, přičemž korekce zadávaných akceleračních, případně brzdných proudů poháněcího motoru, je zajištěna podle skutečných poměrů na trati.

Zařízení pro řízení tahových mechanismů bez zpětné vazby podle vynálezu, je příkladně schematicky znázorněno blokovým schématem na připojeném výkresu.

Zařízení podle vynálezu sestává ze tří součtových bloků 1, 2, 3, realizovaných například váhovými odpory operačního zesilovače řídicího bloku 11, což je v daném případě operační zesilovač pro úpravu úrovně signálu, zpožďovacího bloku 13, což je též operační zesilovač, avšak pro dynamické zpoždění a regulátoru 13 rychlosti, tvořeného operačním zesilovačem. Dále zařízení podle vynálezu sestává z integračního bloku 15, realizovaného operačním zesilovačem v integračním zapojení s externím blokováním výstupu a zesilovacího bloku 16, což je opět operační zesilovač. Dalšími bloky jsou navíječka 4, poháněcí motor 4.1 navíječky 4 a čidlo 4.2 úhlové rychlosti navíječky 4, což je např. tachodynamo, silový blok 5, tvořený tyristorovým měničem, čidlo 5.1 kotevního proudu, což je např. proudový transformátor, převáděcí váleček 6, měřicí váleček 7 rychlosti pásu a čidlo 7.1 rychlosti pásu, což je opět např. tachodynamo. Nedílnou součástí celého zařízení jsou ještě tři upravovací bloky 8, 9, 10, z nichž prvé dva jsou tvořeny oddělovacím galvanickým členem a operačním zesilovačem a třetí je tvořen operačním zesilovačem se zpětnou vazbou a výběrový blok 14, což je například kontaktní nebo bezkontaktní spínač, včetně odporové váhy, modelový blok 17, realizovaný operačním zesilovačem s nelineární vazbou, programátor 18 rychlosti tratě a programátor 19 zadávaného tahu, tvořeného kombinací operačních zesilovačů a blok 20 logiky, což jsou v daném případě relé a diodové spínače. Jednotlivé bloky 1 až 3, 4.1, 4.3, 5, 7.1 až 20 jsou pak zapojeny tak, že výstup čidla 4.2 úhlové rychlosti navíječky 4 je spojen s inormacním vstupem z druhého upravovaného bloku 9, jehož výstup je paralelně připojen na zpětnovazební vstup n druhého součtového bloku 2 a

na první informační vstup g modelového bloku 17, jehož druhý informační vstup h je zapojen na ovládač v nezakresleném ovládacím impulsu, nebo na výstup nezakresleného bloku nadřazeného informačního systému. Výstup modelového bloku 17 je připojen na ztrátový vstup c prvního součtového bloku 1, jehož výstup je spojen s řídicím vstupem f zesilovacího bloku 16, jehož výstup je paralelně připojen na řídicí vstup g řídicího bloku 11 a na řídicí vstup j integračního bloku 15. Výstup integračního bloku 15 je pak zapojen na korekční vstup k druhého součtového bloku 2, na jehož výstup je připojen odchylkový vstup o regulátoru 13 rychlosti, jehož výstup je spojen jednak s odchylkovým vstupem b prvního součtového bloku 1 a jednak s řídicím vstupem p zpožďovacího bloku 12. Výstup zpožďovacího bloku 12 je zapojen na korekční vstup u třetího součtového bloku 3, k jehož přímému vstupu s je připojen výstup řídicího bloku 11. Výstup čidla 7.1 rychlosti pásu, mechanicky spojeného s měřicím válečkem 7 rychlosti pásu, na který je pás přiváděn z navíječky 4 přes převáděcí váleček 6, je spojen s informačním vstupem γ prvního upravovacího bloku 8, na jehož blokovací vstup δ je zapojen čtvrtý blokovací výstup τ bloku 20 logiky a jehož výstup je připojen na zadávací vstup m druhého součtového bloku 2. Na manipulační vstup 1 druhého součtového bloku 2 je pak zapojen výstup výběrového bloku 14, k jehož výběrovému vstupu r je připojen definiční vstup ρ bloku 20 logiky, s jehož informačními vstupy v_1 až v_n jsou pak spojeny výstupky z nezakreslených bloků logiky souvisejících technologických zařízení a s řídicími vstupy μ_1 až μ_n vstupy nezakreslených bloků logiky následujících technologických zařízení. Třetí blokovací výstup ϕ bloku 20 logiky je připojen na blokovací vstup i integračního bloku 15 a druhý blokovací výstup φ na logický vstup e programátoru 19 zadávaného tahu v pásu, jehož výstup je spojen se zadávacím vstupem a prvního součtového bloku 1 a řídicí vstup d s ovládačem v nezakresleném ovládacím pultu. První blokovací výstup ϵ bloku 20 logiky je pak připojen na logický vstup β programátoru 18 rychlosti tratě, na jehož řídicí vstup α je zapojen výstup ovládače v nezakresleném ovládacím pultu a jehož výstup je spojen se změnovým vstupem τ třetího součtového bloku 3. Výstup třetího součtového bloku 3 je připojen na řídicí vstup v třetího upravovacího bloku 10, jehož výstup je spojen s řídicím vstupem w silového bloku 5, na jehož zpětnovazební vstup x je zapojen

výstup čidla 5.1 kotevního proudu, přes které je silový vstup y silového bloku 5 připojen k nezakreslené napájecí síti, přičemž na výstup silového bloku 5 je zapojen poháněcí motor 4.1 navíječky 4.

Funkce zařízení podle vynálezu je následující. Při vlastní tahové funkci, kdy manipulační vstup 1 druhého součtového bloku 2 je bez signálu, provádí regulátor 13 rychlosti ve funkci tzv. pseudoregulátoru rychlosti součet okamžité odchylky zadávané a požadované rychlosti, vyjádřené buď v úhlových, nebo obvodových hodnotách navíječky, resp. odvíječky bubnu navíječky 4 s korekčním signálem na korekčním vstupu k druhého součtového bloku 2, který je současně výstupním signálem integračního bloku 15. Relativně rychlý signál se jednak zpožďuje přes zpožďovací blok 12 a působí jako statická korekce na korekčním vstupu u třetího součtového bloku 3, to znamená, že jde o větev statickou a jednak se současně odečítá na odchylkovém vstupu b prvního součtového bloku 1 od součtu dvou v podstatě stacionárních signálů, a to zadávacího na zadávacím vstupu a a ztrátového na ztrátovém vstupu c tohoto prvního součtového bloku 1. Výsledný signál, po příslušném zesílení v zesilovacím bloku 16 přes řídicí blok 11, slouží pak jako rychlá dynamická korekce na přímém vstupu s třetího součtového bloku 3. Navíc, aby pro předem programové změny rychlosti tratě se vzniklá odchylka trati, tzn. i pružné podélné zakmitání materiálu, snížila na minimum, je ke zmíněným signálům na korekčním vstupu u a přímém vstupu s třetího součtového bloku 3 aditivně přidáván signál, informující o potřebném zrychlení, respektive zpomalení mechanismu. Tento signál je získáván z programované rychlosti tratě a okamžitého průměru svitku na navíječce 4 programátorem 18 rychlosti tratě. Zařízení podle vynálezu má ještě jednu další pozitivní vlastnost. V případě, že blok 20 logiky vyhodnotí přetržení materiálu či jiný defekt na trati, pak jednoduchým způsobem zablokuje výstupy prvního upravovacího bloku 8 a integračního bloku 15. Regulátor 13 rychlosti pak působí klasicky jako skutečný regulátor rychlosti s nulovým zadáním na odchylkovém vstupu o , což způsobí zastavení pohonu bez dalších prodlév a přídavných negativních jevů. Pro manipulaci se vybere výběrovým vstupem r ve výběrovém bloku 14 příslušné zadání rychlosti co do úrovně i smyslu. U modelového bloku 17 se v simulačním modelu vedle okamžité úhlové rychlosti respektuje i tloušťka materiálu a průměr svitku.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro řízení tahových mechanismů bez zpětné vazby, sestávající ze tří součtových bloků, řídicího bloku, zpožďovacího bloku, regulátoru rychlosti, integračního bloku a zesilovacího bloku, vyznačující se tím, že výstup prvního součtového bloku (1) je spojen s řídicím vstupem (f) zesilovacího bloku (16), jehož výstup je paralelně připojen na řídicí vstup (q) řídicího bloku (11) a na řídicí vstup (j) integračního bloku (15), jehož výstup je zapojen na korekční

vstup (k) druhého součtového bloku (2), na jehož výstup je připojen odchylkový vstup (o) regulátoru (13) rychlosti, jehož výstup je spojen jednak s odchylkovým vstupem (b) prvního součtového bloku (1) a jednak s řídicím vstupem (p) zpožďovacího bloku (12), jehož výstup je zapojen na korekční vstup (u) třetího součtového bloku (3), k jehož přímému vstupu (s) je připojen výstup řídicího bloku (11).

1 list výkresů

