



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

236 277

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06 12 83
(21) PV 9104-83

(51) Int. Cl.³

G 05 D 15/00

B 21 B 37/06

(40) Zveřejněno 17 09 84

(45) Vydáno 01 02 88

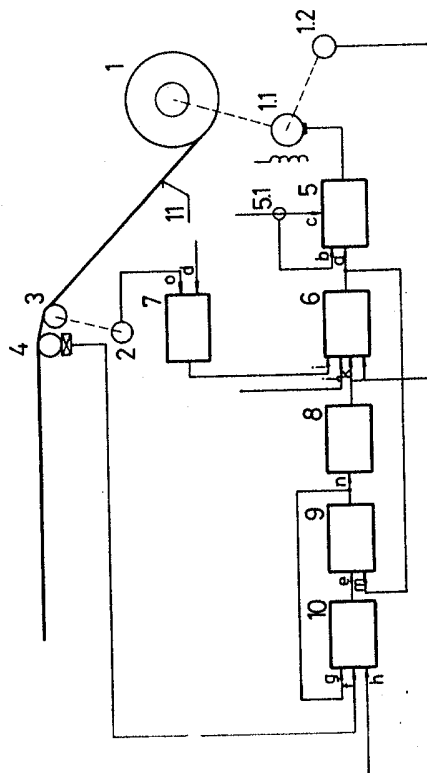
(75)
Autor vynálezu

FRYDRYCH MILAN ing.,
HERCIK PETR ing.,
SKALICKÝ JIŘÍ ing.,
BREJCHA JOSEF ing., PLZEŇ

(54)

Zařízení pro regulaci tahu v převíjeném materiálu

Účelem vynálezu je umožnit rychlé odregulování rychlých poruch regulačního systému tahu při vlastním astatismu tahu, který se projeví funkcí dynamicky pomalejších nadřazených smyček. Uvedeného účelu se dosáhne zapojením zařízení podle vynálezu, které sestává z poháněcího motoru, čidla úhlové rychlosti poháněcího motoru, čidla rychlosti převíjeného materiálu, čidla tahu, čidla kotevního proudu poháněcího motoru, akčního bloku, tří kompenzačních bloku a regulátoru tahu.



Vynález se týká zařízení pro regulaci tahu v převíjeném materiálu, zejména kovových pásů, fólií z plastických hmot, papíru apod.

Až dosud se pro regulaci tahu v převíjeném materiálu používá buď t.zv. nepřímá regulace tahu, nebo přímá regulace tahu. Nepřímá regulace tahu je vlastně řízení tahu bez zpětné vazby a spočívá v přesném určení kotevního proudu poháněcího motoru tahového mechanismu při respektování urychlujícího a brzdného momentu poháněcího motoru, okamžitých elektrických a mechanických ztrát, okamžitého průměru svitku, atd. U přímé regulace tahu je pak regulátor tahu nadřazen regulátoru kotevního proudu poháněcího motoru, kde záporná zpětná vazba je připojena z výstupu čidla tahu na vstup regulátoru tahu, na jehož druhý vstup se přivádí elektrický signál, odpovídající žádané hodnotě tahu. Pro stabilizaci přímé regulace tahu se používá v poslední době též některá z forem dynamické korekce. Jdenapř. o paralelní korektor, který z důvodu nestacionarity parametrů řízené soustavy se nastavuje. Korektor je koncipován jako aperiodický člen druhého řádu formou kaskádního spojení dvou rychlých integrátorů. K stabilizaci systému se využívá výstupu z obou integrátorů jako přídatné stavové vložky.

Nevýhodou nepřímé regulace tahu je skutečnost, že přesnost této regulace je přímo závislá na tom, jak přesně se určí kotevní proud poháněcího motoru tahového mechanismu při respektování urychlujícího a brzdného momentu poháněcího motoru a další výše uvedené veličiny, což zejména ve válcovenském procesu není jednoduchá záležitost. U přímé regulace tahu, i když se tato ve srovnání s nepřímou regulací tahu jeví jako vhodnější řešení, se ve skutečnosti jedná o dynamicky složitou a špatně regulova-

telnou soustavu, kde dochází k značným potížím se stabilitou vytvořeného systému. V případě použití paralelního korektoru, který zlepšuje stabilitu přímé regulace tahu, lze spatřovat nedostatky právě v nutnosti jeho nastavování v průběhu technologického procesu, V každém případě si toto nastavování vyžádá složitý číslicový člen, např. procesní počítač.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro regulaci tahu v převíjeném materiálu podle vynálezu, které sestává z poháněcího motoru, čidla úhlové rychlosti poháněcího motoru, čidla rychlosti převíjeného materiálu, čidla tahu, čidla kotevního proudu poháněcího motoru, akčního bloku, tří kompenzačních bloků, vyhodnocovacího bloku a regulátoru tahu.

Podstata vynálezu je v tom, že výstup čidla tahu je zapojen na zpětnovazební vstup regulátoru tahu, jehož výstup je připojen k zadávacímu vstupu třetího kompenzačního bloku, jehož výstup je paralelně spojen se stabilizačním vstupem regulátoru tahu a odchylkovým vstupem druhého kompenzačního bloku. Výstup druhého kompenzačního bloku je připojen na korekční vstup prvního kompenzačního bloku, na jehož zpětnovazební vstup je zapojen výstup čidla úhlové rychlosti poháněcího motoru. Na zadávací vstup prvního kompenzačního bloku je pak zapojen výstup vyhodnocovacího bloku, jehož první informační vstup je spojen s výstupem čidla rychlosti převíjeného materiálu. Výstup prvního kompenzačního bloku je zapojen jednak na zpětnovazební vstup třetího kompenzačního bloku a jednak na zadávací vstup akčního bloku, k jehož zpětnovazebnímu vstupu je připojen výstup čidla kotevního proudu poháněcího motoru. Na výstup akčního bloku je pak zapojen poháněcí motor tahového mechanismu.

Přínosem zařízení podle vynálezu je to, že rychlé poruchy regulačního systému tahu, např. strmá změna rychlosti materiálem spojených rychlostně řízených mechanismů, zařízení dynamicky rychle odreguluje. Další výhodou je vlastní astatismus tahu, který se projeví funkcí dynamicky pomalejších nadřazených smyček. Mezi přínosy zařízení podle vynálezu je nutno zařadit i důležitou vlastnost tohoto řešení, jako je malá citlivost dynamické kvality na geometrii, mechanických vlastnostech a průměru svitku navíjeného, resp. rozvíjeného materiálu. Jedná se tedy o robustnost řízení vůči změnám parametrů řízené soustavy.

Zařízení pro regulaci tahu v převíjeném materiálu podle vynálezu je příkladně schematicky znázorněno blokovým schematem na připojeném výkresu.

Zařízení podle vynálezu sestává z čidla 1.2 úhlové rychlosti poháněcího motoru 1.1 a čidla 2 rychlosti převíjeného materiálu 11, což jsou v daném případě tachodynamy, z nichž čidlo 1.2 úhlové rychlosti je mechanicky svázáno s poháněcím motorem 1.1 a čidlo 2 rychlosti převíjeného materiálu 11 s převáděcím válečkem 3, čidla 4, což je např. dvouválečkový měřič tahu včetně převodníku síla - elektrické napětí, čidla 5.1 kotevního proudu poháněcího motoru 1.1, realizovaného proudovým transformátorem s usměrněním a akčního bloku 5, tvořeného tyristorovým měničem včetně autonomního řízení proudu kotvy poháněcího motoru 1.1. Dále zařízení podle vynálezu sestává z prvního kompenzačního bloku 6, realizovaného operačními zesilovači, vyhodnocovacího bloku 7, což je v daném případě analogová dělička, druhého a třetího kompenzačního bloku 8, 9, tvořených např. operačními zesilovači ve funkci integrátorů a regulátoru 10 tahu, což je např. operační zesilovač v proporcionálně integračním zapojení. Součástí zařízení podle vynálezu je i poháněcí motor 1.1 tahového mechanismu 1. Jednotlivé bloky 5 až 10, čidlo 2 rychlosti převíjeného materiálu 11, čidlo 1.2 úhlové rychlosti, poháněcí motor 1.1, čidlo 4 tahu a čidlo 5.1 kotevního proudu jsou pak zapojeny následovně. Výstup čidla 4 tahu je zapojen na zpětnovazební vstup f regulátoru 10 tahu, jehož zadávací vstup h je spojen s ovládačem v nezakresleném ovládacím pultu, resp. s výstupem nezakresleného nadřazeného systému. Výstup regulátoru 10 tahu je připojen k zadávacímu vstupu e třetího kompenzačního bloku 9, jehož výstup je paralelně spojen se stabilizačním vstupem g regulátoru 10 tahu a odchylkovým vstupem n druhého kompenzačního bloku 8. Výstup druhého kompenzačního bloku 8 je připojen na korekční vstup k prvního kompenzačního bloku 6, na jehož zpětnovazební vstup l je zapojen výstup čidla 1.2 úhlové rychlosti poháněcího motoru 1.1 a na stabilizační vstup j výstup nezakresleného sumačního bloku informací o kotevním proudu, napětí výstupu omezovače strmosti kotevního proudu apod. Na zadávací vstup i prvního kompenzačního bloku 6 je pak připojen výstup vyhodnocovacího bloku 7, jehož první informační

vstup o je spojen s výstupem čidla 2 rychlosti převíjeného materiálu 11 a druhý informační vstup d s výstupem nezakresleného bloku pro vyhodnocení průměru svitku na tahovém mechanismu 1. Výstup prvního kompenzačního bloku 6 je zapojen jednak na zpětnovazební vstup m třetího kompenzačního bloku 9 a jednak na zadávací vstup a akčního bloku 5, k jehož zpětnovazebnímu vstupu b je připojen výstup čidla 5.1 kotevního proudu poháněcího motoru 1.1 a jehož silový vstup o je přes čidlo 5.1 kotevního proudu poháněcího motoru 1.1 připojen na nezakreslený silový rozvod. Na výstup akčního bloku 5 je pak zapojen poháněcí motor 1.1 tahového mechanismu 1.

Funkce zařízení podle vynálezu je následující :

Převíjený materiál 11 je napínán mezi bubnem tahového mechanismu 1 a dalším nezakresleným rychlostně řízeným mechanismem, např. válcovací stolicí, a to přes váleček čidla 4 tahu a převáděcí váleček 3. Vlastní tah, t.zn. i moment, je vytvářen poháněcím motorem 1.1, který je výkonově řízen přes akční blok 5 signálem na zadávacím vstupu a. Akční blok 5 má autonomní regulátor kotevního proudu s vlastní zpětnou vazbou přivedenou z čidla 5.1 kotevního proudu na jeho zpětnovazební vstup b. Zadání pro akční blok 5 je výstupním signálem prvního kompenzačního bloku 6, který je vlastně součástí rozšířeného regulátoru tahu, tvořeného ještě druhým a třetím kompenzačním blokem 8, 9 a regulátorem 10 tahu. Kompenzační bloky 6, 8, 9 včetně stabilizační zpětné vazby, vedené z výstupu třetího kompenzačního bloku 9 na stabilizační vstup g regulátoru 10 tahu, koncipují ve své podstatě sériový komparátor regulačního systému se všemi průvodními pozitivními vlivy na dynamiku. Na korekční vstup k prvního kompenzačního bloku 6 je pak přiveden signál z přímé větve rozšířeného regulátoru tahu a na zadávací vstup i signál pro zadání okamžité úhlové rychlosti tahového mechanismu 1, získaný z čidla 2 rychlosti převíjeného materiálu 11 a upravený ve vyhodnocovacím bloku 7 signálem na jeho druhém informačním vstupu d, odpovídajícím průměru svitku na tahovém mechanismu 1. První kompenzační blok 6 funguje tedy v podstatě jako rychlý pseudoregulátor rychlosti, kde zpětná vazba skutečné rychlosti poháněcího motoru 1.1 tahového mechanismu 1 je přivedena z čidla 1.2 úhlové rychlosti poháněcího motoru 1.1 na zpětnovazební vstup l

tohoto prvního kompenzačního bloku 6. Popsaný stabilizační účinek rychlostních i tahových poruch v převíjeném materiálu 11 je navíc zesílen pomocí lineární kombinace dalších složek stavu, jako např. informace o kotevním proudu, kotevním napětí, atd., na stabilizačním vstupu 1 prvního kompenzačního bloku 6. Funkce druhého a třetího kompenzačního bloku 8, 9 a regulátoru 10 tahu spolu úzce souvisí. Výstupní signál nadřazeného regulátoru 10 tahu se pak přivádí na zadávací vstup a třetího kompenzačního bloku 9, který společně s druhým kompenzačním blokem 8 působí funkčně jako astatický pseudoregulátor odchylky regulátoru 10 tahu. Pro vysvětlení lze uvést, že pokud popřeme existenci prvního a třetího kompenzačního bloku 6, 8, měla by hodnota odchylky z regulátoru 10 tahu úrovně souhlasit se vstupním zadáním kotevního proudu na zadávacím vstupu a akčního bloku 5. Proto tento signál je zároveň použit jako zpětnovazební vstup m třetího kompenzačního bloku 9. O astatismus zmíněného pseudoregulátoru odchylky regulátoru 10 tahu se stará v podstatě až v pořadí druhý, t.j. druhý kompenzační blok 8, což je relativně pomalý analogový integrátor.

Zařízení podle vynálezu lze s výhodou použít nejen pro regulaci tahu v převíjeném materiálu, ale i např. pro řízení lanovlek, apod., aniž by se podstata vynálezu změnila.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

236 277

Zařízení pro regulaci tahu v převíjeném materiálu, sestávající z poháněcího motoru, čidla úhlové rychlosti poháněcího motoru, čidla rychlosti převíjeného materiálu, čidla tahu, čidla kotevního proudu poháněcího motoru, akčního bloku, tří kompenzačních bloků, vyhodnocovacího bloku a regulátoru tahu, vyznačující se tím, že výstup čidla (4) tahu je zapojen na zpětnovazební vstup (f) regulátoru (10) tahu, jehož výstup je připojen k zadávacímu vstupu (e) třetího kompenzačního bloku (9), jehož výstup je paralelně spojen se stabilizačním vstupem (g) regulátoru (10) tahu a odchylkovým vstupem (n) druhého kompenzačního bloku (8), jehož výstup je připojen na korekční vstup (k) prvního kompenzačního bloku (6), na jehož zpětnovazební vstup (l) je zapojen výstup čidla (1.2) úhlové rychlosti poháněcího motoru (1.1) a na zadávací vstup (i) výstup vyhodnocovacího bloku (7), jehož první informační vstup (o) je spojen s výstupem čidla (2) rychlosti převíjeného materiálu (11), přičemž výstup prvního kompenzačního bloku (6) je zapojen jednak na zpětnovazební vstup (m) třetího kompenzačního bloku (9) a jednak na zadávací vstup (a) akčního bloku (5), k jehož zpětnovazebnímu vstupu (b) je připojen výstup čidla (5.1) kotevního proudu poháněcího motoru (1.1) a k výstupu poháněcí motor (1.1) tahového mechanismu (1).

1 výkres

