



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

246941

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 04 10 83
(21) PV 4876-85

(40) Zveřejněno 13 03 86

(45) Vydáno 15 10 87

(51) Int. Cl.⁴

G 01 B 7/16;
G 05 D 27/00;
G 05 D 5/03

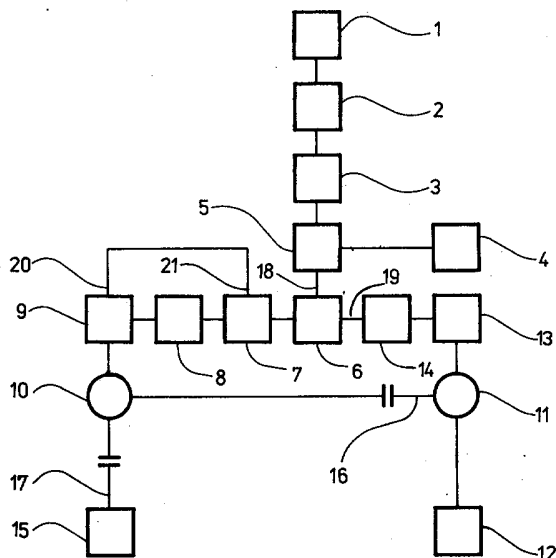
(75)

Autor vynálezu

JANOŠEK BOHUMIL, BRNO

(54) Zapojení pro snímání a regulaci velikosti deformací materiálů
s numerickým čtením

Účelem zapojení je dosažení co možná nejsnadnější přístupnosti k jednotlivým komponentům, dále pak výhodné provozní spolehlivosti a současně i stability regulace. Uvedeného účelu se dosáhne tak, že se napěťový omezovač zapojí na první vstup rozdílového členu, který se připojí přes odchylkový usměrňovač a napěťově kmítočtový převodník na řídicí člen, jenž ovládá krokový motor. Na polohový vysílač je přitom zapojen napájecí generátor, přičemž druhý vstup rozdílového členu je připojen přes dolní propust a polohový usměrňovač na polohový vysílač. Zapojení je možno využít všude tam, kde je nutno dosáhnout určité požadované deformace materiálu při současném sledování okamžité hodnoty.



Vynález se týká zapojení pro snímání a regulaci velikosti deformací s numerickým čtením.

Snímání okamžité velikosti deformace tvářeného materiálu spolu s regulací na žádanou hodnotu přetvoření je předpokladem bezpečného a přesného provozu všech zařízení, která se zabývají nejrůznějšími způsoby tváření materiálů. Pro tento účel se používají snímače mechanické, tenzometrické, optické a případně jejich kombinace.

V poslední době je nejvíce užívané tenzometrické snímání velikosti deformací materiálů, přičemž vývoj směřuje k čistě elektrickému snímání velikosti deformací materiálů s numerickým vyhodnocením okamžitého stavu, případně znázorněním zbývajících hodnoty do konečného působení. Současná známá zapojení pro snímání velikosti deformací jsou vůbec velmi složitá a náročná na pečlivou údržbu s precizním nastavením. Je všeobecně známo, že čím jsou snímací a vyhodnocovací obvody přesnější, tím je i regulace účinnější. Na druhé straně je však samotná přesnost snímání omezena konstrukcí snímačů a použitými materiály. Vzájemná nevyváženost mezi snímáním a regulací může mít za následek i těžkou havárii.

Z těchto důvodů musí být před regulační obvody vřazeny obvody snímání deformací, které sledují průběh deformace v předepsaném rozmezí. V praxi se od deformačních snímačů a regulátorů vyžaduje zejména vysoká spolehlivost a rychlost regulačních zásahů, linearita charakteristiky, vysoká přesnost, citlivost i dynamická stabilita.

Stávající zapojení prvního provedení jsou v podstatě elektrohydraulická zařízení, obsahující elektrické měřicí a regulační obvody s výstupním elektrohydraulickým převodníkem, který je zapojen v hydraulické řídicí větvi otáčkového regulátoru tvářecího stroje. U těchto zapojení je na vstup snímacího orgánu umístěného v deformačním prostoru připojen hydraulický servomotor se síňově předřazeným elektrohydraulickým převodníkem s elektromagnetem, regulačním členem, měřicím zesilovačem a dále polohovým čidlem, které je umístěno na výstupu z tvářecího prostoru.

Snímaný elektrický signál z polohového čidla se zde zesiluje a srovnává s porovnávacím elektrickým signálem z napěťového zdroje. Takto získaná napěťová difference se v analogovém elektro-magneto-hydraulickém převodníku hydraulické řídicí větve mění v tlak impulsního oleje pro regulační orgán.

Nevýhodou zapojení prvního provedení je komplikovaná výroba elektro-magneto-hydraulických převodníků, která má za následek velký rozptyl provozních parametrů, jehož důsledkem je zhoršení dynamické stability regulačních systémů. Zároveň použití elektro-magneto-hydraulického převodníku vyžaduje následné zesílení tlakového signálu v několikastupňovém hydraulickém zesilovači, jehož výroba je opět značně náročná a drahá.

Několikastupňový elektro-magneto-hydraulický zesilovač vnáší do regulačního systému další časové konstanty, které nepříznivě ovlivňují jeho stabilitu. Provozně jsou zapojení prvního provedení velmi náročná a často porušují i dynamickou stabilitu systému rychlostní regulace tváření.

Stávající zapojení druhého provedení jsou v podstatě elektromechanická zařízení, která obsahují elektrické měřicí a řídicí obvody s výstupním nastavovacím elektromotorem žádaných otáček tvářecího stroje. U těchto zapojení je na vstup vlastního regulačního orgánu připojen měnič otáček tvářecího stroje s nastavovacím elektromotorem, přičemž na vstupu tohoto nastavovacího elektromotoru jsou sériově předřazené výkonový spínač, řídicí počítač, analogo-numerický převodník, měřicí zesilovač a polohové čidlo, které je umístěno na výstupu z tvářecího prostoru.

Snímané elektrické impulsy se zesilují a převádějí v normalizované analogové signály, které se z analogonumerického převodníku zavádějí do řídicího počítače. Porovnávací signál z řídicího počítače pak ovládá výkonový spínač nastavovacího elektromotoru a tím i tlak

impulsního oleje v systému rychlostní regulace. Nevýhodou tohoto řešení je vysoká cena, další časové prodlevy, vznikající při přestavování měniče otáček a tím i větší krátkodobé tlakové špičky, které nepříznivě ovlivňují životnost tvářecího stroje.

U zapojení třetího provedení je na výstupu hydraulického servomotoru upraven vlastní regulační orgán, který je umístěn v deformačním prostoru a na vstup tohoto hydraulického servomotoru jsou sériově předřazené analogový elektrohydraulický převodník s elektromagnetem a dále výpočtový obvod, přičemž na první vstup výpočtového obvodu je připojen první měřicí zesilovač s předřazeným prvním polohovým čidlem, umístěným ve výstupu z tvářecího prostoru, kde na druhý vstup výpočtového obvodu je připojen druhý měřicí zesilovač s předřazeným čidlem tlakové difference, zapojeným do obvodu před a za deformačním prostorem a na třetí vstup výpočtového obvodu je připojen třetí měřicí zesilovač s předřazeným druhým tlakovým čidlem, umístěným v sacím potrubí hydrogenerátoru.

V zapojení třetího provedení se hodnota deformace materiálů určuje nepřímo, a to výpočtem ze tří snímaných polohových a tlakových hodnot. První polohová hodnota se získává prvním polohovým čidlem, tlaková hodnota se získává čidlem tlakové difference a druhá polohová hodnota se získává druhým polohovým čidlem. Vlastní deformační regulátory třetího provedení jsou v podstatě stejné jako u prvního provedení. Oproti oběma uvedeným mají však tu výhodu, že jejich polohová čidla nejsou vystavena tak vysokému namáhání. Nevýhodou zapojení třetího provedení je nutnost použití většího množství čidel s náročnými měřicími zesilovači a dále ta skutečnost, že část těchto čidel je nutno dovážet.

Většinu uvedených nevýhod stávajících zapojení odstraňuje zapojení pro snímání a regulaci velikosti deformací materiálů s numerickým čtením podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že jeho převodníková část, upravená mezi regulační částí a výkonovou částí, sestává z ovládací větve, osazené sériově řazeným rozdílovým členem, jenž je svým prvním vstupem připojen na regulační část, odchylkovým usměrňovačem, napěťově kmitočtovým převodníkem a řídicím členem, dále z kinematické skupiny, upravené na výstupu ovládací větve a obsahující krokový motor s kinematicky připojeným polohovým vysílačem a výkonovým členem a dále ze zpětnovazební větve, upravené mezi výstupem polohového vysílače s druhým vstupem rozdílového členu a osazené polohovým usměrňovačem a dolní propustí, přičemž druhý výstup odchylkového usměrňovače je propojen s druhým vstupem řídicího členu.

Rozdílový člen, na jehož vstup je zapojen napěťový omezovač přes odchylkový usměrňovač, napěťově kmitočtový převodník a řídicí člen je zapojen na krokový motor, který je současně zapojen hřídelem na výkonový člen a na polohový vysílač, na který je zapojen i napájecí generátor, přičemž výstup polohového vysílače přes polohový usměrňovač a dolní propust je zapojen na druhý vstup rozdílového členu, kdežto odchylkový usměrňovač svým druhým výstupem je zapojen na druhý vstup řídicího členu.

Výhodou zapojení podle vynálezu je snadná dostupnost jeho jednotlivých komponent a z toho částečně vyplývající jednoduchost výroby i výhodné provozní vlastnosti, zejména vhodné dynamické parametry a z nich plynoucí stabilita regulace.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese, na němž je blokové schéma zapojení. V nakresleném a popisovaném provedení sestává zapojení z regulační části a z převodníkové části. Regulační část tvoří napěťový omezovač 5, na jehož první vstup je připojen napěťový zdroj 4 a na jehož druhý vstup je připojen regulační člen 3 se sériově předřazeným měřicím zesilovačem 2 a polohovým čidlem 1, které je umístěno v neznázorněném prostoru, kde je připojen výstup napěťového omezovače 5 se druhým vstupem ovládací větve, kde jsou za sebou zařazeny rozdílový člen 6, na jehož první vstup 18 je připojen napěťový omezovač 5, dále odchylkový usměrňovač 7, napěťově kmitočtový převodník 8 a řídicí člen 9, na jehož výstup je elektricky připojen krokový motor 10 kinematické skupiny, přičemž druhý výstup 21, odchylkového usměrňovače 7 je elektricky spojen s druhým vstupem 20 řídicího členu 9.

Kinematickou skupinu zde tvoří krokový motor 10, který je hřídelem 16 kinematicky spojen s polohovým vysílačem 11, na který je elektricky zapojen napájecí generátor 12, hřídel 17 je spojen s hydraulickým výkonovým členem 15, zapojeným na průtokový orgán, umístěný v neznázorněné regulační skříni. Zpětnovazební větev mezi polohovým vysílačem 11 a druhým vstupem 19 rozdílového členu 6 je osazena sériově řazeným polohovým usměrňovačem 13 a dolní propustí 14.

Zapojení pracuje takto: deformacním efektem v polohovém čidle 1 vytvářené snímané napětí, úměrné skutečné hodnotě deformace, je v měřicím zesilovači 2 zesíleno a přivezeno do regulačního členu 3, v němž se odečítá od konstantní hodnoty srovnávacího napětí předem nastaveného podle požadované hodnoty deformace. Výsledné rozdílové napětí se v regulačním členu 3 dále zesiluje a dynamicky zpracovává, načež se přivádí na druhý vstup napěťového omezovače 5. V napěťovém omezovači 5 se vzhledem ke dvěma omezovacím napětím, přiváděným na jeho první vstup z napěťového zdroje 4, vytvářejí tři regulační pásma. Pokud se regulační napětí, přiváděné na druhý vstup napěťového omezovače 5, nalézá ve středním regulačním pásmu mezi uvedenými dvěma omezovacími napětími, není napěťovým omezovačem 5 nijak ovlivňováno. Pokud regulační napětí přesáhne střední regulační pásmo, je sníženo na hodnotu horního omezovacího napětí. Pokud regulační napětí nedosahuje do středního regulačního pásma, je zvýšeno na hodnotu dolního omezovacího napětí. Z napěťového omezovače 5 se takto upravené modifikované napětí zavádí na první vstup rozdílového členu 6, na jehož druhý vstup se současně zpětnovazební větví přivádí polohové napětí, odpovídající úhlovému natočení hřídele 16 krokového motoru 10:

V rozdílovém členu 6 se polohové napětí odečítá od modifikovaného napětí a takto vzniklá napěťová diference se dále zpracovává v odchylkovém usměrňovači 7, přičemž se na jeho prvním výstupu objevuje ovládací napětí, úměrné absolutní hodnotě napěťové difference a na jeho druhém výstupu se objevuje polaritní signál, odpovídající polaritě napěťové difference.

Z odchylkového usměrňovače 7 přiváděné ovládací napětí vytváří na výstupu z napěťově kmitočtového převodníku 8 sled napěťových impulsů, jehož frekvence je tomuto ovládacímu napětí úměrná. V řídicím členu 9 se z napěťových impulsů, přiváděných na jeho první vstup, a z polaritního signálu, přiváděného na jeho druhý vstup, vytvářejí časově proměnné řídicí signály pro ovládání krokového motoru 10.

Hřídel 16 krokového motoru 10, ovládaný řídicími signály, otáčí rotorem polohového vysílače 11, buzeného napájecím generátorem 12 a zároveň otáčí hřídelem 17 výkonového členu 15. Ve výkonovém členu 15 upravený neznázorněný průtokový orgán pak podle úhlu natočení hřídele 17 ovládá průtokové množství tlakového média přiváděného do tvářecího prostoru.

Z výstupu polohového vysílače 11 vycházející střídavé polohové napětí se po průchodu polohovým usměrňovačem 13 a dolní propustí 14 usměrní, vyfiltruje a jako stejnosměrné polohové napětí se přivede na druhý vstup 19 rozdílového členu 6.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro snímání a regulaci velikosti deformací materiálů s numerickým čtením vyznačené tím, že napěťový omezovač (5) je zapojen na první vstup (18) rozdílového členu (6), jenž je připojen přes odchylkový usměrňovač (7) a napěťově kmitočtový převodník (9) na řídicí člen (9), ovládající krokový motor (10) s připojeným hydraulickým výkonovým členem (15), a dále polohovým vysílačem (11) na který je zapojen napájecí generátor (12), přičemž druhý vstup (19) rozdílového členu (6) je připojen přes propust (14) a polohový usměrňovač (13) na polohový vysílač (11), kdežto druhý výstup (21) odchylkového usměrňovače (7) je propojen s druhým vstupem (20) řídicího členu (9).

