



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

229 986

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 03 11 82

(21) PV 7796-82

(51) Int. Cl.

G 05 B 13/02

(40) Zverejnené 24 06 83

(45) Vydané 01 02 86

(75)

Autor vynálezu

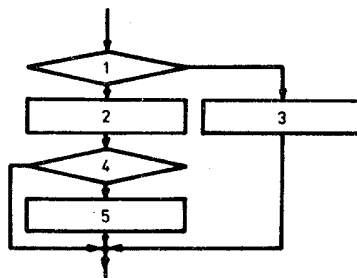
HUBA MIKULÁŠ ing. CSc., BRATISLAVA

(54)

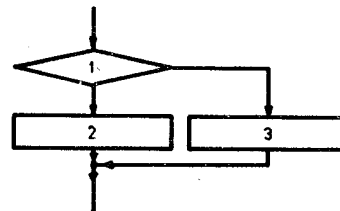
Číslicový regulátor s premenlivou štruktúrou

Vynález patrí do odboru elektrotechniky a rieši zapojenie číslicového regulátora s premenlivou štruktúrou pre číslicové časovo optimálne riadenie sústav II. rádu s jedno-jednoznačnou optimálnou prepínacou krivkou pre kvázioptimálne riadenie sústav vyšších rádov. Jeho podstata je v tom, že komparátor je spojený cez lineárny riadiaci blok, cez overovací blok na obmedzovací blok, pričom na druhý výstup komparátora je pripojený nelineárny riadiaci blok. Vynález je znázornený na priloženom výkrese.

229 986



obr. 1



obr. 2

229 986

Vynález sa týka číslicového regulátora s premenlivou štruktúrou pre číslicové časovo optimálne riadenie sústav II. rádu a kvázioptimálne riadenie sústav vyšších rádov s obmedzenou hodnotou akčnej veličiny.

Doteraz známe číslicové regulatory s premenlivou štruktúrou pre časovo optimálne riadenie sústav II. rádu s obmedzenou hodnotou akčnej veličiny pozostávajú z dvoch komparátorov, z lineárneho a nelineárneho riadiaceho bloku, prípadne ďalších dvoch blokov pre obmedzenie hodnoty akčnej veličiny, určovanej blokom lineárneho riadenia. Nevýhody týchto regulátorov sú v ich zložitej štruktúre a v ich pomalej činnosti pri nezmenených funkčných vlastnostiach.

Uvedené nedostatky sú odstránené číslicovým regulátorom s premenlivou štruktúrou pre číslicové časovo optimálne riadenie sústav II. rádu s jedno-jednoznačnou optimálnou krivkou a pre kvázioptimálne riadenie sústav vyšších rádov pracujúcich s obmedzenými hodnotami akčnej veličiny podľa vynálezu, ktorého podstata je v tom, že prvý vstup komparátora je pripojený na vstup lineárneho riadiaceho bloku, ktorého výstup je spojený s výstupom nelineárneho riadiaceho bloku, na vstup ktorého je pripojený druhý výstup komparátora. Ďalej je výstup lineárneho riadiaceho bloku pripojený na vstup overovacieho bloku, ktorého prvý výstup je spojený s výstu-

pom obmedzovacieho bloku a s výstupom nelineárneho riadiaceho bloku a ktorého druhý výstup overovacieho bloku je pripojený na vstup obmedzovacieho bloku.

Výhody zapojenia regulátora podľa vynálezu sú v zjednodšení štruktúry regulátora a súčasné zrýchlenie jeho činnosti pri nezmenených funkčných vlastnostiach.

Na priloženom výkrese na obr. 2 je znázornená základná bloková schéma číslicového regulátora s premenlivou štruktúrou a na obr. 1 je znázornená rozšírená bloková schéma regulátora podľa vynálezu.

Základná bloková schéma podľa obr. 2 pozostáva z komparátora 1, ktorého prvý výstup je pripojený na vstup lineárneho riadiaceho bloku 2, ktorého výstup je spojený s výstupom nelineárneho riadiaceho bloku 3, na vstup ktorého je pripojený druhý výstup komparátora 1. Rozšírená bloková schéma na obr. 1 pozostáva z lineárneho riadiaceho bloku 2, ktorého výstup je pripojený na vstup overovacieho bloku 4, ktorého prvý výstup je spojený s výstupom obmedzovacieho bloku 5 a s výstupom nelineárneho riadiaceho bloku 3 a ktorého druhý výstup overovacieho bloku 4 je pripojený na vstup obmedzovacieho bloku 5.

Lineárny algoritmus riadenia $y = K_R (e' + a_R \cdot e)$

je realizovaný blokom 2. V nasledovnom overovacom bloku 4 a v upravovacom bloku 5 sa overuje, či vypočítaná hodnota akčnej veličiny vyhovuje zadaným obmedzeniam

$$Y(-1) \leq y \leq Y(1)$$

a v prípade, že vypočítaná hodnota akčnej veličiny dané obmedzenia pokračuje, upraví sa jej hodnota na veľkosť daného obmedzenia priradením

$$y = Y(\text{sign } y)$$

Len medzné hodnoty nadobúda akčná veličina, pokiaľ nie je splnená nerovnosť

$$e' \cdot \text{sign } e / < c_1$$

229 986

preverovaná komparátorom 1. Potrebná medzná hodnota akčnej veličiny je určovaná nelineárnym blokom 2 na základe vyhodnotenia polohy zastupujúceho bodu voči prepínacej krivke s rovnicou

$$F/e, e' / = 0$$

Pre rýdzo astatické, no i pre mnohé ďalšie sústavy možno použiť parabolickú prepínaciu krivku opísanú rovnicami

$$Q = - \text{sign } e$$

a

$$F(e, e') = \left[e' + Q \cdot T_0 \cdot (K(-1) - K(1)) \right] \cdot \left| e' + Q \cdot T_0 \cdot (K(-1) - K(1)) \right| - 2QK(Q) \left[e - 0,5 Q T_0^2 K(-1) - K(1) \right]$$

kde $K(Q)$ závisí od zosilnenia sústavy K_s a veľkosti medzných hodnôt akčnej veličiny

$$K(Q) = -K_s \cdot Y(Q), \quad Q = \pm 1$$

T_0 zasa charakterizuje veľkosť časových oneskorení, ktorých vplyv chceme kompenzovať.

Sametné priradenie hodnoty akčnej veličiny možno realizovať príkazom

$$y = Y \left[\text{sign } F(e, e') \right]$$

Vhodným návrhom lineárneho algoritmu riadenia možno pre zadané hranice zmeny štruktúry regulátora zmenšenie počtu operácií pri riadení v okolí požadovaného stavu zapojením regulátora podľa schémy zapojenia na obr. 2. Činnosť regulátora je v zásade rovnaká ako pri zapojení na obr. 1, odpadá tu však potreba overovania splnenia nerovnosti $Y(-1) \leq y \leq Y(1)$ s príslušným nasledovným obmedzením vypočítanej hodnoty akčnej veličiny.

Parametre riadiaceho obvodu možno určovať analyticky alebo adaptívne. V prípade nedostupnosti derivácie regulačnej odchýlky nahrádzame túto jej diferenciou.

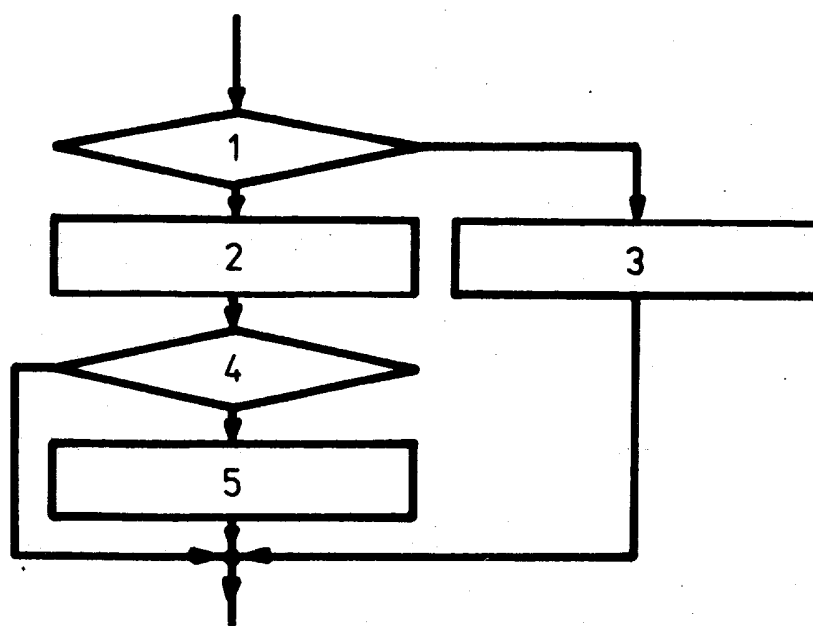
Uvedený číslicový regulátor s premenlivou štruktúrou možno využiť pre riadenie širokej triedy lineárnych i nelineárnych sústav II. rádu s jedno-jednoznačnou optimálnou prepínacou krivkou /napríklad pre riadenie všetkých astatických sústav II. rádu/. Tiež ho možno využiť na riadenie sústav vyšších rádo, ak prepínacia krivka redukovaného systému spĺňa vyššie uvedené vlastnosti. Na realizáciu regulátora možno využiť univerzálny riadiaci počítač, mikropočítač, prípadne ho navrhnuť ako jednouúčelový obvod.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

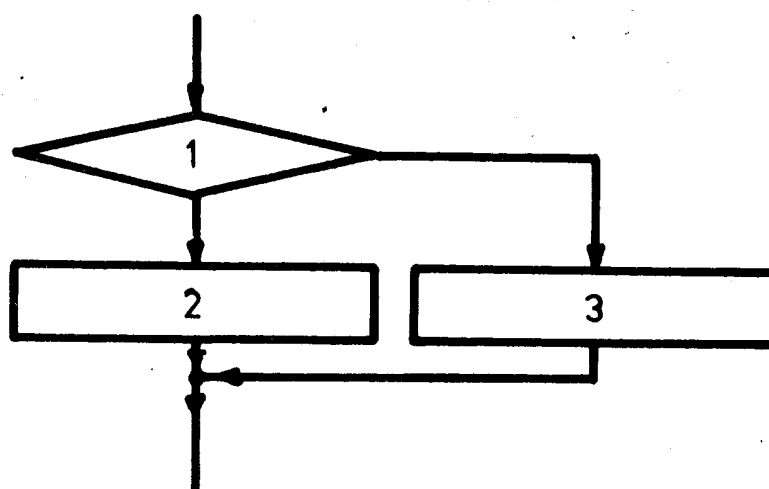
229 986

1. Číslicový regulátor s premenlivou štruktúrou pre číslicové časovo optimálne riadenie sústav II. rádu s jedno-jednoznačnou optimálnou prepínacou krivkou a pre kvázioptimálne riadenie sústav vyšších rádoz pracujúci s obmedzenými hodnotami akčnej veličiny vyznačený tým, že prvý výstup komparátora /1/ je pripojený na vstup lineárneho riadiaceho bloku /2/, ktorého výstup je spojený s výstupom nelineárneho riadiaceho bloku /3/ na vstup ktorého je pripojený druhý výstup komparátora /1/.
2. Číslicový regulátor s premenlivou štruktúrou podľa bodu 1 vyznačený tým, že výstup lineárneho riadiaceho bloku /2/ je pripojený na vstup overovacieho bloku /4/, ktorého prvý výstup je spojený s výstupom obmedzovacieho bloku /5/ a s výstupom nelineárneho riadiaceho bloku /3/ a druhý výstup overovacieho bloku /4/ je pripojený na vstup obmedzovacieho bloku /5/.

1 výkres



obr.1



obr.2