



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

243791
(11) (B1)

[51] Int. Cl.⁴
G 05 B 11/14

(22) Prihlášené 11 07 84
(21) (PV 5354-84)

(43) Zverejnené 31 08 85

(45) Vydané 15 01 88

[75]
Autor vynálezu

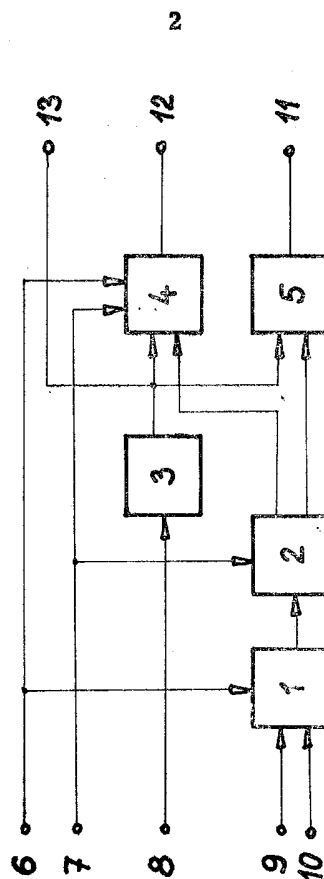
JURIŠICA LADISLAV doc. ing. CSc., BRATISLAVA;
KOVÁČ FRANTIŠEK ing. NÁMESTOVO

(54) Zapojenie číslicového diferenčného člena polohového servosystému

1

Číslicový diferenčný člen pozostáva z frekvenčného modulačného obvodu so vstupom signálu želanej polohy, ďalej so vstupom logického signálu smeru a so vstupom hodinovej frekvencie. Výstup frekvenčného modulačného obvodu a vstup inicializačného signálu je spojený s čítačom, ktorého výstupy sú spojené so vstupom počítačieho obvodu a so vstupom vzorkovacieho obvodu. Vstup spätnoväzobného signálu je spojený s tvarovacím obvodom, ktorého výstup je spojený s počítačím obvodom. Vstup hodinovej frekvencie a vstup inicializačného signálu sú pripojené na vstupy počítačieho obvodu, ktorého výstup spolu s výstupom vzorkovacieho obvodu tvoria číslicovú hodnotu regulačnej odchýlky polohy.

Zapojenie jednoducho rieši meranie fázo-
vého rozladenia spätnoväzobného signálu
voči zadávanému v širokom rozsahu s vyso-
kou rozlíšiteľnosťou a svysokou rýchlosťou.
Zapojenie možno využiť v polohových servo-
systémoch s cyklicky-absolútnym odmeria-
vaním polohy, u ktorých sa vyžaduje vysoká
dynamika, presnosť, široký regulačný rozsah
a taktiež v meracej technike.



Vynález sa týka zapojenia číslicového diferenčného člena polohového servosystému s cyklicky absolútnym odmeriavaním polohy.

V technickej praxi sa pre vysoko presné polohové servosystémy so širokým regulačným rozsahom používajú zapojenia s fázovou synchronizáciou, kde diferenčný člen vyhodnocuje fázovú odchýlku želaného a spätnoväzobného signálu. Ako fázové diskriminátory sa využívajú obvody logického súčinu a obvody logického súčtu modulu dva.

Signál z logických obvodov sa ďalej spracúva v dolnopriepustnom filtri a výstupom je analógové napätie úmerne fázovému rozladeniu porovnávaných signálov. Takéto zapojenie má nedostatky v tom, že takto riešený prevodník fáza — napätie vnáša do regulačného obvodu oneskorenie, mení fázové pomery, vnáša nelinearitu a teplotnú nestabilitu. Pri číslicovom meraní regulačnej odchýlky polohy sa vyhodnocuje rozdiel medzi fázou zadávacieho signálu a fázou spätnoväzobného signálu pomocou ďalšieho meracieho obvodu, čím sa diferenčný člen stáva obvodovo náročnejší, pričom treba navyše brať do úvahy prekročenie fázového rozladenia o viac ako 2 rad.

Tieto nedostatky v prevážnej miere odstraňuje zapojenie číslicového diferenčného člena podľa vynálezu, pozostávajúce z frekvenčného modulačného obvodu, čítača, tvarovacieho obvodu, počítacieho obvodu, vzorkovacieho obvodu, ktorého podstata spočíva v tom, že vstup signálu želanej polohy je pripojený na modulačný vstup frekvenčného modulačného obvodu, ktorého riadiaci vstup je pripojený na vstup logického signálu smeru. Referenčný vstup frekvenčného modulačného obvodu je pripojený na vstup hodinovej frekvencie, tak aj na synchronizačný vstup počítacieho obvodu, ktorého nastavovací vstup je spojený so vstupom inicializačného signálu ako aj s nastavovacím vstupom čítača, ktorého vstup je spojený s výstupom frekvenčného modulačného obvodu. Prenosový vstup čítača je spojený s načítavacím vstupom počítacieho obvodu, ktorého odčítavací vstup je pripojený tak na taktovací vstup vzorkovacieho obvodu, ako aj na prerušovací vstup mikropočítača a súčasne aj na výstup tvarovacieho obvodu, ktorého vstup je spojený so svorkou spätnoväzobného signálu. Paralelný číslicový výstup čítača je pripojený na vstup vzorkovacieho obvodu, ktorého paralelný číslicový výstup je pripojený na prvý číslicový vstup mikropočítača, ktorého druhý číslicový vstup je pripojený na paralelný číslicový výstup počítacieho obvodu.

Hlavné výhody takéhoto zapojenia sú, že diferenčný člen dosahuje vysokú presnosť a rýchlosť vzorkovania, dovoľuje používať lacný cyklicky-absolútny snímač, efektívnejšie využíva funkčné bloky doteraz používaných zapojení diferenčných členov. Výstu-

pom diferenčného člena je číslicový údaj s veľmi vysokým rozlíšením o okamžitom fázovom rozladení systému, ktorý sa ďalej spracúva v číslicových regulátoroch realizovaných mikropočítačmi. Číslicový údaj zachytáva regulačnú odchýlku vo veľmi širokom rozsahu a je k dispozícii bez oneskorenia, ihneď po zazvorkovaní od spätnoväzobného signálu. Tieto výhody dovoľujú realizovať regulátory polohového servosystému pomocou mikropočítačov a umožňujú realizovať štruktúry servosystémov bez snímača rýchlosti.

Na prípojenom výkres je príklad zapojenia číslicového diferenčného člena polohového servosystému s cyklicky absolútnym odmeriavaním.

Zapojenie číslicového diferenčného člena polohového servosystému je tvorené frekvenčným modulačným obvodom 1, na ktorého vstupy je pripojený vstup 9 signálu želanej polohy, ďalej vstup 10 logického signálu smeru ako aj vstup 6 hodinovej frekvencie. Výstup frekvenčného modulačného obvodu 1 je spojený so vstupom čítača 2, ktorého prenosový výstup je pripojený na vstup počítacieho obvodu 4 a paralelný číslicový výstup je pripojený na vstup vzorkovacieho obvodu 5. Vstup 8 spätnoväzobného signálu je pripojený na vstup tvarovacieho obvodu 3, ktorého výstup je pripojený tak na vstup počítacieho obvodu 4, ako aj na vstup vzorkovacieho obvodu 5 a súčasne aj na prerušovací vstup 13 mikropočítača. Vstup 7 inicializačného signálu je pripojený na nastavovací vstup čítača 2, ako aj na nastavovací vstup počítacieho obvodu 4. Výstup vzorkovacieho obvodu 5 je pripojený na prvý číslicový vstup 11 mikropočítača, ktorého druhý číslicový vstup 12 je pripojený na výstup počítacieho obvodu 4.

Činnosť zapojenia číslicového diferenčného člena polohového servosystému podľa vynálezu znázorneného na výkrese je nasledujúca:

V počiatočnom kludovom stave pri nulovej frekvencii signálu želanej polohy, sú na výstupe frekvenčného modulačného obvodu 1 impulzy konštantnej frekvencie, ktoré načítava čítač 2. Na prenosovom výstupe čítača 2 je obdĺžnikový signál s frekvenciou zhodnou s frekvenciou napájacieho napätia cyklicky-absolútného snímača polohy, so vzájomným nulovým fázovým posunutím. Ak je súčasne frekvencia na vstupe 8 spätnoväzobného signálu zhodná s frekvenciou napájacieho napätia cyklicky-absolútného snímača polohy potom paralelný číslicový výstup počítacieho obvodu 4 medzi vzorkovaniami udáva hodnotu prislúchajúcu nulovej regulačnej odchýlke v počte celých otáčok, ktorej vhodný kód bol nastavený príchodom impulzu na vstup 7 inicializačného signálu. Okamihy vzorkovania sú určené impulzami

na výstupe tvarovacieho obvodu 3. Tým je určená aj žiadosť o prerušenie na prerušovací vstup 13 mikropočítača. Postupne cyklicky narastajúca hodnota paralelného číslicového výstupu čítača 2 sa využíva ako odmerovacia hodnota, ktorá sa v okamihu zavzorkovania odpamätá pomocou vzorkovacieho obvodu 5 na prvý číslicový vstup 11 mikropočítača. Tým je určená hodnota fázového rozladenia v rámci jednej periódy medzi signálom želanej polohy na prenosovom výstupe čítača 2 a signálom skutočnej polohy na výstupe tvarovača 3, ktorý tvaruje harmonické napätie na vstupe 8 spätnoväzobného signálu na impulzný signál. Želaná poloha sa zadáva v unitárnom kóde na vstup 9 signálu želanej polohy, ktorý je spojený s modulačným vstupom frekvenčného modulačného obvodu 1. Impulzy na vstupe frekvenčného modulačného obvodu 1 sa podľa úrovne na vstupe 10 logického signálu smeru buď synchronne pripočítavajú alebo odpočítavajú od impulzov na vstupe 6 hodinovej frekvencie. Po vydelení výslednej frekvencie z výstupu frekvenčného modulačného obvodu 1 v čítači 2 je na načítavacom vstupe počítačieho obvodu 4 signál, ktorého fáza sa mení priamo úmerne počtu impulzov na vstupe 9 signálu želanej hodnoty. Počítací obvod 4 pracuje ako synchronizovaný fázový diskriminátor s pamäťou prekročenia odchýlky fázy o 2, ktorého paralelný číslicový výstup je vzorkovaný príchodom impulzu z výstupu

tvarovača 3. Rozsah meranej regulačnej odchýlky v počte celých periód s uvažovaním smeru je daný rozsahom vratného čítača počítačieho obvodu 4, ktorého paralelný číslicový výstup tvorí horné bity číslicového údaj o regulačnej odchýlke polohy na druhom vstupe 12 mikropočítača. Rozlíšiteľnosť merania odchýlky fázy v rámci jednej periódy je daná rozsahom čítača 2. Paralelný číslicový výstup vzorkovacieho obvodu 5, tvorí dolné bity číslicového údaj o regulačnej odchýlke polohy na prvom číslicovom vstupe 11 mikropočítača. Najvyšší významový bit výstupu počítačieho obvodu 4 sa pri inicializácii nastavuje na logickú úroveň „H“ a predstavuje znamienkový bit. Údaj na číslicovom vstupe 11 mikropočítača spolu s číslicovým vstupom 12 mikropočítača potom predstavuje informáciu o polohovej odchýlke v dvojkovo doplnkovom kóde s invertovaným znamienkovým bitom.

Uvedené zapojenie podľa vynálezu možno využiť v číslicových regulačných štruktúrach, v ktorých sa vyžaduje vysoká dynamika, presnosť, široký regulačný rozsah, ako sú servosystémy robotov, manipulátorov a posuvovo obrábacích strojov.

Ďalej možno uvedené zapojenie podľa vynálezu využiť v meracej technike pri meraní fázového rozladenia meraného signálu voči referenčnému signálu tam, kde sa vyžaduje široký rozsah merania pri vysokej rozlišovacej schopnosti.

PREDMET VYNÁLEZU

Zapojenie číslicového diferenčného člena polohového servosystému s cyklicky absolútnym odmeriavaním polohy, pozostávajúce z frekvenčného modulačného obvodu, čítača, tvarovacieho obvodu, počítačieho obvodu, vzorkovacieho obvodu, vyznačujúce sa tým, že vstup (9) signálu želanej polohy je pripojený na modulačný vstup frekvenčného modulačného obvodu (1), ktorého riadiaci vstup je pripojený na vstup (10) logického signálu smeru, pričom referenčný vstup frekvenčného modulačného obvodu (1) je pripojený na vstup (6) hodinovej frekvencie, ako aj na synchronizačný vstup počítačieho obvodu (4), ktorého nastavovací vstup je spojený so vstupom (7) inicializačného signálu, ako aj s nastavovacím vstupom čítača

(2), ktorého vstup je spojený s výstupom frekvenčného modulačného obvodu (1), pričom prenosový výstup čítača (2) je spojený s načítavacím vstupom počítačieho obvodu (4), ktorého odčítavací vstup je pripojený tak na taktovací vstup vzorkovacieho obvodu (5), ako aj na prerušovací vstup (13) mikropočítača a súčasne aj na výstup tvarovacieho obvodu (3), ktorého vstup je spojený so vstupom (8) spätnoväzobného signálu, pričom paralelný číslicový výstup čítača (2) je pripojený na vstup vzorkovacieho obvodu (5), ktorého paralelný číslicový výstup je pripojený na prvý číslicový vstup (11) mikropočítača, ktorého druhý číslicový vstup (12) je pripojený na paralelný číslicový výstup počítačieho obvodu (4).

