



Patent dodatkowy

do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.10.75 (P. 184143)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 25.04.77

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1979

Int. Cl.² G05B 19/02
G05F 5/00

Twórcy wynalazku: Jan Dutko, Jerzy Szmulewski

Uprawniony z patentu: Instytut Automatyki Systemów Energetycznych,
Wrocław (Polska)

**Sposób samoczynnej zmiany nastaw
dynamicznych regulatorów analogowych
i urządzenie do samoczynnej zmiany nastaw
dynamicznych regulatorów analogowych**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób samoczynnej programowej zmiany nastaw dynamicznych elektrycznych regulatorów analogowych o strukturze równoległej i charakterystyce P, PI, PD lub PID, oraz urządzenie do samoczynnej zmiany nastaw dynamicznych elektrycznych regulatorów analogowych.

Sposób i urządzenie według wynalazku są przeznaczone do stosowania w układach automatycznej regulacji tych obiektów, których własności dynamiczne zmieniają się w czasie procesu technologicznego, co pociąga za sobą konieczność zmian nastaw dynamicznych elektrycznych regulatorów analogowych, gdyż dobrane nastawy dynamiczne regulatorów dla jednego stanu obiektu nie zapewniają odpowiedniej jakości regulacji przy innym stanie tego obiektu.

Oprócz ręcznej /przez obsługę/ bądź programowej ciągłej lub skokowej zmiany tych nastaw, znany jest również sposób ciągłej automatycznej zmiany tych nastaw, który polega na uzależnieniu sygnałów w poszczególnych torach regulatora od sygnału identyfikacji stanu obiektu regulacji, przy czym uzależnianie to polega na mnożeniu przez siebie tych sygnałów i odpowiednim kształtowaniu uzyskanego iloczynu. W tym celu układy takie wyposaża się w zewnętrzne elektroniczne urządzenie, zawierające między innymi człony mnożące i człony nieliniowe, które znacznie komplikują

2

budowę tych układów oraz podnoszą ich koszty wykonania i eksploatacji.

Celem wynalazku jest opracowanie prostego sposobu i urządzenia do programowej zmiany nastaw dynamicznych regulatorów analogowych bez konieczności stosowania złożonych zewnętrznych urządzeń jak też niepewnych ruchowo elementów elektromechanicznych.

Wymagania te spełnia sposób według wynalazku polegający na tym, że sygnał co najmniej jednego z równoległych torów regulatora przetwarza się poprzez kluczkowanie na ciąg impulsów prostokątnych o stałej częstotliwości, przy czym współczynnik wypełnienia impulsów tego ciągu uzależnia się od sygnału identyfikacji stanu obiektu regulowanego według przybliżonej charakterystyki dynamicznej tego obiektu.

Charakterystykę tę, najkorzystniej w kształcie trzyodcinkowej linii łamanej, zadaje się w układzie kształtowania charakterystyk w ten sposób, że elementami regulacyjnymi ustawia się nachylenie środkowego odcinka charakterystyki i minimalny poziom jednego z dwóch jej skrajnych odcinków, które są równoległe do osi odciętych.

Urządzenie do samoczynnej zmiany nastaw dynamicznych regulatorów analogowych o strukturze równoległej i charakterystyce P, PI, PD lub PID co najmniej w jednym torze regulatora zawiera podzespół kluczkowania, który jest włączony równoległe do źródła sygnału danego toru regulatora.

Podzespół kluczowania, najkorzystniej w postaci tranzystora jest sterowany sygnałem wyjściowym zespołu kształtowania charakterystyki, który składa się z generatora napięcia o przebiegu trójkątnym, źródła napięcia stałego, diodowego ogranicznika sygnału identyfikacji stanu obiektu regulowanego, oraz z komparatora, przy czym wyjścia generatora napięcia i ogranicznika diodowego są połączone z oddzielnymi wejściami komparatora, którego wyjście jest połączone z elektrodą sterującą pracą zespołu kluczowania.

Zarówno sposób jak i urządzenie według wynalazku umożliwiają samoczynną korekcję nastaw dynamicznych regulatorów analogowych przy zmianach stanu obiektu regulowanego przy użyciu prostych środków technicznych i bez konieczności stosowania skomplikowanych urządzeń elektromechanicznych bądź złożonych i drogich układów mnożących czy układów nieliniowych.

Sposób i urządzenie według wynalazku zostaną bliżej objaśnione na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunkach. Układ blokowy regulatora wraz z urządzeniem do zmiany jego nastaw dynamicznych przedstawia fig. 1. Na fig. 2 podany jest schemat zespołu kształtowania przybliżonej charakterystyki, której przykładowe przebiegi są uwidocznione na fig. 3 i 4.

W układzie regulacji, którego układ blokowy przedstawia fig. 1, w każdym z torów regulatora: proporcjonalnym 1, całkującym 2 i różniczkującym 3 jest włączony jeden podzespół kluczowania 4, którego wejście sterujące jest połączone z wyjściem zespołu 5 kształtowania charakterystyki dla danego toru regulacji. Do wszystkich zespołów 5 kształtowania charakterystyki jest doprowadzony sygnał z identyfikacji stanu obiektu regulowanego. Sygnał e uchybu regulacji jest doprowadzony do wejścia toru proporcjonalnego 1, natomiast sygnały wyjściowe wszystkich torów 1, 2, 3 regulatora są doprowadzone do wyjść sumatora 6. Na wyjściu sumatora 6 uzyskuje się sygnał u sterujący obiektem regulacji.

Zespoły 5 kształtowania charakterystyki są identyczne dla wszystkich torów regulatora. Schemat takiego zespołu 5 jest przedstawiony na fig. 2. Zespół 5 zawiera komparator 7, którego jedno wejście jest połączone z wyjściem generatora 8 napięcia o przebiegu trójkątnym, oraz poprzez potencjometr P1, ze źródłem pomocniczego napięcia stałego E. Drugie wejście komparatora 7 jest poprzez potencjometr P3 połączone z wyjściem ogranicznika 9, którego wejścia, poprzez przełącznik PR są połączone ze źródłem sygnału z identyfikacji stanu obiektu regulowanego i poprzez potencjometr P2 ze źródłem pomocniczego napięcia stałego E. Wyjście komparatora 7 jest połączone z wyjściem sterującym podzespołu kluczowania 4.

Zadawanie charakterystyk, których przykłady są przedstawione na fig. 3 i 4 dokonuje się elementami regulacyjnymi zespołu 5 kształtowania charakterystyk.

Przy pomocy potencjometru P1 ustawia się minimalny b_{min} poziom jednego ze skrajnych odcinków charakterystyki, zaś potencjometrem P2 ustawia się długość a potencjometrem P3 nachylenie środkowej, aktywnej strefy A tej charakterystyki. Kierunek nachylenia tej strefy A wybiera się przy pomocy przełącznika PR.

Od przebiegu dobranej charakterystyki dla danego toru regulatora i wielkości sygnału z identyfikacji stanu obiektu zależy czas trwania periodycznych impulsów sterujących podzespołem 4 kluczowania danego toru regulatora. W rezultacie uzyskuje się dostrojenie układu regulacji do aktualnych warunków dynamicznych regulowanego obiektu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób samoczynnej zmiany nastaw dynamicznych elektrycznych regulatorów analogowych o strukturze równoległej i charakterystyce P, PI, PD lub PID, polegający na uzależnianiu sygnałów poszczególnych torów regulatora od sygnału identyfikacji stanu obiektu regulowanego, **znamienny tym**, że sygnał co najmniej jednego z równoległych torów regulatora przetwarza się poprzez kluczowanie na ciąg impulsów prostokątnych o stałej częstotliwości, przy czym współczynnik wypełnienia impulsów tego ciągu uzależnia się od sygnału (z) identyfikacji stanu obiektu regulowanego według przybliżonej charakterystyki dynamicznej tego obiektu.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przybliżoną charakterystykę dynamiczną obiektu, najkorzystniej w kształcie trzyodcinkowej linii łamanej, zadaje się elementami regulacyjnymi (P1, P2, P3, PR) w zespole (5) kształtowania charakterystyk, którymi niezależnie ustawia się nachylenie środkowego odcinka i minimalny (b_{min}) poziom jednego z dwóch, równoległych do osi odciętych, odcinków skrajnych tej charakterystyki.

3. Urządzenie do samoczynnej zmiany nastaw dynamicznych elektrycznych analogowych regulatorów o strukturze równoległej i charakterystyce P, PI, PD lub PID, **znamiennie tym**, że równoległe do źródła sygnału co najmniej jednego toru (1, 2, 3) regulatora ma włączony podzespół (4) kluczowania i sterujący tym podzespołem zespół (5) kształtowania przybliżonej charakterystyki dynamicznej obiektu regulowanego.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że zespół (5) kształtowania przybliżonej charakterystyki obiektu regulowanego składa się z generatora (8) napięcia o przebiegu trójkątnym i stałej częstotliwości, źródła (E) napięcia stałego, ogranicznika (9) diodowego sygnału identyfikacji stanu obiektu, oraz z komparatora (7), przy czym wyjścia generatora (8) napięcia i ogranicznika (9) diodowego są połączone z oddzielnymi wejściami komparatora (7), którego wyjście jest połączone z elektrodą sterującą pracą podzespołu (4) kluczowania,

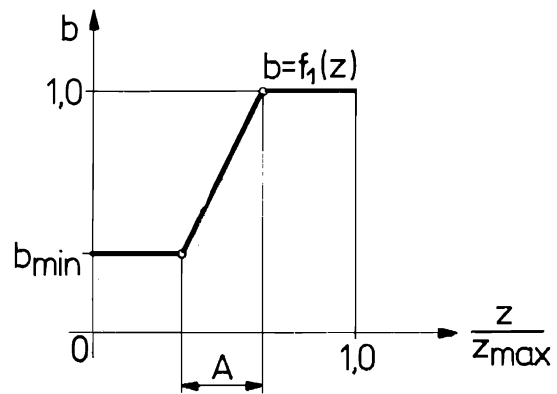


Fig.3

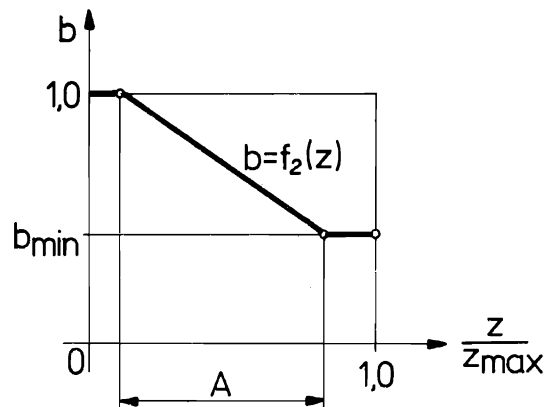


Fig.4