

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

65 345

Patent dodatkowy
do patentu _____

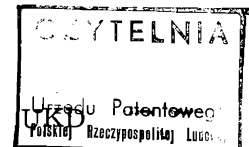
Kl. 42r¹,11/42

Zgłoszono: 30.V.1969 (P 133 907)

Pierwszeństwo: _____

MKP G05b 11/42

Opublikowano: 25.IV.1972



Twórca wynalazku: Andrzej Bogucki

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów,
Warszawa (Polska)

Układ regulatora proporcjonalno-całkującego o modulowanej szerokości impulsu

1

Przedmiotem wynalazku jest regulator proporcjonalno-całkujący o modulowanej szerokości impulsu.

Znane są układy regulatorów impulsowych o modulowanej szerokości impulsu, istnieje też od dawna szereg rozwiązań mechanicznych o charakterystyce proporcjonalnej to znaczy takich, w których korekcja wypełnienia okresu impulsowania jest proporcjonalna do wartości uchybu.

Typowym przedstawicielem tej grupy regulatorów jest regulator impulsowy z ruchomym kablakiem ukształtowanym ukośnie, w którym czas zamknięcia styku wyjściowego jest proporcjonalny do wychylenia wskazówki galvanometru. W zakresie rozwiązań elektronicznych, obok regulatorów o charakterystyce proporcjonalnej rozpowszechnione są regulatory proporcjonalno różniczkujące, oparte na zasadzie objęcia regulatora dwu lub trój-położeniowego inercyjnym sprzężeniem zwrotnym. Szczególnym przypadkiem tego typu regulatorów są regulatory krokowe, przeznaczone do współpracy z silnikami wykonawczymi członów nastawczych o działaniu ciągłym. Krokowy silnik wykonawczy o stałej prędkości obrotowej stanowi element całkujący, dzięki czemu regulator krokowy rozpatrywany łącznie z silnikiem wykonawczym ma cechy regulatora proporcjonalno-całkującego.

Znane są również układy regulatorów proporcjonalno-całkujących o wyjściu wyposażonym w impulsator, a to ze względu na sposób formowania działania całkującego. Formowania działania całku-

2

jącego dokonuje się tu w zakresie sygnału ciągłego przez doprowadzenie do wzmacniacza operacyjnego dodatniego, inercyjnego sprzężenia zwrotnego w sposób charakterystyczny dla regulatorów ciągłych.

Regulatory ciągle o wyjściu wyposażonym w impulsator stanowią ze względu na funkcjonalne rozdzielanie regulatora od impulsatora rozwiązania drogie, skomplikowane konstrukcyjnie i cechują się interakcją nastaw regulatorów.

Ponadto jak wszystkie regulatory ciągle wymagają one stosowania na wejściu dodatkowego regulatora organu porównawczego o charakterystyce liniowej.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych wad i niedogodności poprzez strukturalne powiązanie regulatora z impulsatorem w oparciu o metody i elementy konstrukcyjne właściwe technice telemetrycznej. W wyniku uzyskuje się regulator proporcjonalno-całkujący o modulowanej szerokości impulsu i strukturze równoległej.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku dzięki temu, że w układzie regulatora proporcjonalno-całkującego o modulowanej szerokości impulsu, do wyjścia generatora piłozębnego przyłączone jest szeregowo wyjście z elementu całkującego, przy czym wyjście zespołu powstałego z szeregowego połączenia generatora i elementu całkującego jest przyłączone jednostronnie do elementu porównawczego, przy czym wejście elementu całkującego jest przyłączone do źródła sygnału stałowartościowego

za pośrednictwem przekaźników sterowanych przez elementy logiczne sterowane z kolei przez elementy porównawcze.

Układ regulatora proporcjonalno-całkującego według wynalazku odznacza się **prostotą i taniością** członu nastawczego o liniowej charakterystyce i posiada jednocześnie quasi ciągły charakter regulacji. Regulator nie zawiera wzmacniacza operacyjnego i nie ma interakcji nastaw. Regulator nie zawiera również elementu porównawczego o charakterystyce liniowej, który jest zastąpiony znacznie prostszymi elementami porównawczymi dwustanowymi.

Regulator proporcjonalno-całkujący o modulowanej szerokości impulsu może znaleźć zastosowanie niemal we wszystkich przypadkach, w których sterowanie obiektu odbywa się za pomocą członu nastawczego dwustawnego, wprowadzając znaczną poprawę jakości regulacji w stosunku do regulacji dwupołożeniowej.

Odmianą regulatora proporcjonalno-całkującego według wynalazku jest regulator proporcjonalno-całkująco-proporcjonalny. Zmienna struktura regulatora proporcjonalno-całkująco-proporcjonalnego umożliwia wykorzystanie jako elementu całkującego prostych urządzeń jak kondensator lub ogniwo elektrochemiczne, podczas gdy w regulatorze proporcjonalno-całkującym zachodzi konieczność galvanicznego oddzielenia źródła sygnału stałwartościowego od generatora przebiegu piłozębnego co wymaga zastosowania odpowiedniego urządzenia całkującego jak na przykład transfluksora, który jest urządzeniem kosztownym i o skomplikowanej budowie.

Regulator proporcjonalno-całkująco-proporcjonalny zachowuje zasadniczą zaletę regulatora proporcjonalno-całkującego, którą jest likwidacja uchybu statycznego, jednak jej dokładność jest w większym stopniu uzależniona od wartości nastaw regulatora niż w regulatorze proporcjonalno-całkującym.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu regulatora-proporcjonalno-całkującego, a fig. 2-schemat blokowy układu regulatora proporcjonalno-całkująco-proporcjonalnego.

Regulator składa się z trzech dwustanowych elementów porównawczych OP_1 , OP_2 i OP_3 generatora przebiegu piłozębnego **GPP**, zadajnika wartości zadanej **ZWZ**, zadajnika punktu pracy **ZPP**, trzech przerzutników bistabilnych PB_1 , PB_2 i PB_3 , kasownika **K**, trzech przekaźników P_1 , P_2 i P_3 , dwóch członów negacji N_1 i N_2 , dwóch członów koniunkcji K_1 i K_2 , węzła sumującego **WS**, źródła sygnału stałwartościowego **ZSS** oraz elementu całkującego **EC** w odmianie proporcjonalno-całkująco-proporcjonalnej zastosowano dodatkowo człon dyzjunkcji D_1 i przekaźnik P_4 .

Generator przebiegu piłozębnego **GPP** jest wyposażony w regulację stromości przebiegu piłozębnego, służącą do wprowadzania nastawy proporcjonalnej regulatora.

Źródło sygnału stałwartościowego **ZSS** jest wyposażone w regulację natężenia sygnału, służącą do wprowadzania nastawy całkującej regulatora.

Sygnał pomiarowy X_R z przetwornika wielkości regulowanej **PWR** jest porównywany w elemencie porównawczym OP_2 z sygnałem X_{PP} generatora przebiegu piłozębnego **GPP**. Sygnał X_{PP} może być przesuwany o wartość stałą nastawianą na zadajniku **ZPP**, służącym do nastawiania punktu pracy regulatora.

Sygnał X_C z węzła sumującego **WS** będący sumą sygnałów X_{PP} i X_C , jest porównywany w elemencie porównawczym OP_1 z sygnałem X_Z źródła wartości zadanej **ZWZ**.

Sygnał X_{PP} jest porównywany w elemencie porównawczym OP_3 z sygnałem X_Z .

Chwile zrównania odpowiednich sygnałów są ustalane za pomocą przerzutników bistabilnych PB_1 , PB_2 i PB_3 . Przerzutnik bistabilny PB_1 steruje, za pośrednictwem przekaźnika P_1 , członem nastawczym dwustawnym **CzN**.

Przerzutniki bistabilne PB_2 i PB_3 sterują bezpośrednio i za pośrednictwem członów negacji N_1 i N_2 członami koniunkcji K_1 i K_2 , które z kolei sterują przekaźnikami P_2 i P_3 . Przekaźniki rozrządzą obwodami formowania sygnału X_C , będącego miarą całki z uchybu regulacji.

Przerzutniki bistabilne PB_1 , PB_2 i PB_3 są sprowadzane do stanu początkowego za pomocą kasownika **K** działającego synchronicznie z generatorem przebiegu piłozębnego **GPP** i podającego impuls kasujący w chwilach odpowiadających końcowi okresu przebiegu piłozębnego X_{PP} . W odmianie proporcjonalno-całkująco-proporcjonalnej członu w koniunkcji K_1 i K_2 sterują za pośrednictwem członu dyzjunkcji D_1 przekaźnikiem P_4 dokonującym przełączeń elementu całkującego **EC**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ regulatora proporcjonalno-całkującego o modulowanej szerokości impulsu, **znamienny tym**, że do wyjścia generatora piłozębnego (**OPP**) przyłączone jest szeregowo wyjście elementu całkującego (**EC**), przy czym wyjście zespołu powstałego z szeregowego połączenia generatora (**GPP**) i elementu całkującego (**EC**) jest przyłączane jednostronnie do elementu porównawczego (OP_1).

2. Regulator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wejście elementu całkującego (**EC**) jest przyłączone do źródła sygnału stałwartościowego (**ZSS**) za pośrednictwem przekaźników (P_2 i P_3) sterowanych przez elementy logiczne (N_1 , N_2 , N_1) sterowanych z kolei przez elementy porównawcze (OP_2 i OP_3).

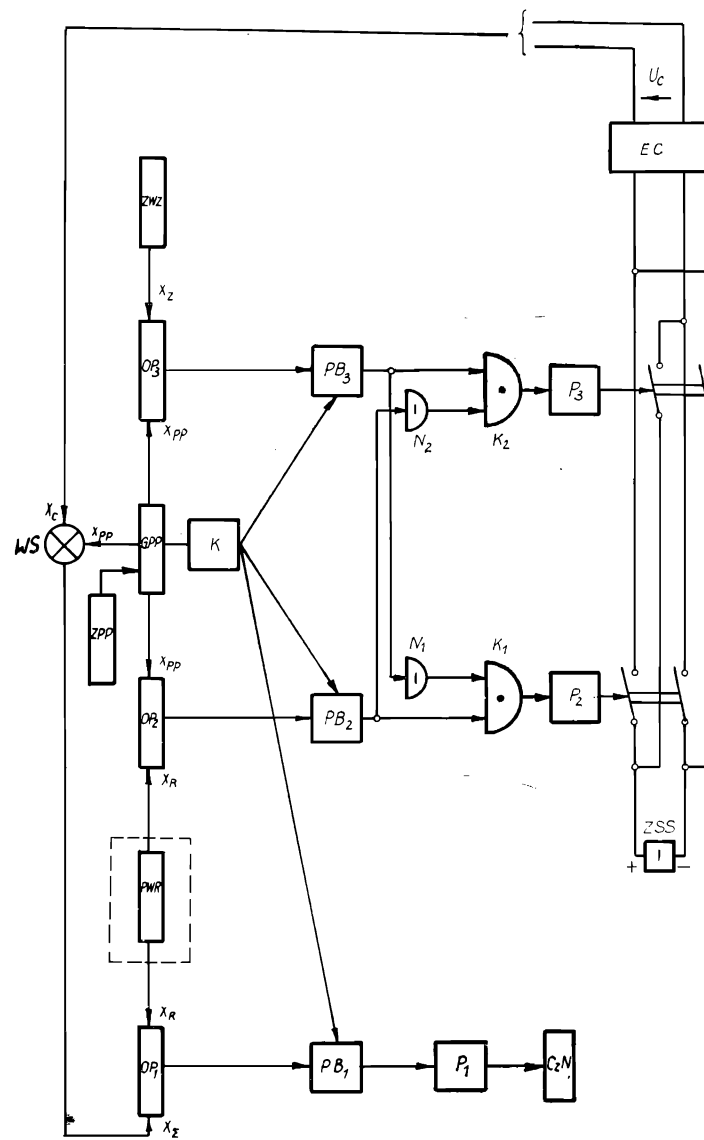


Fig. 1

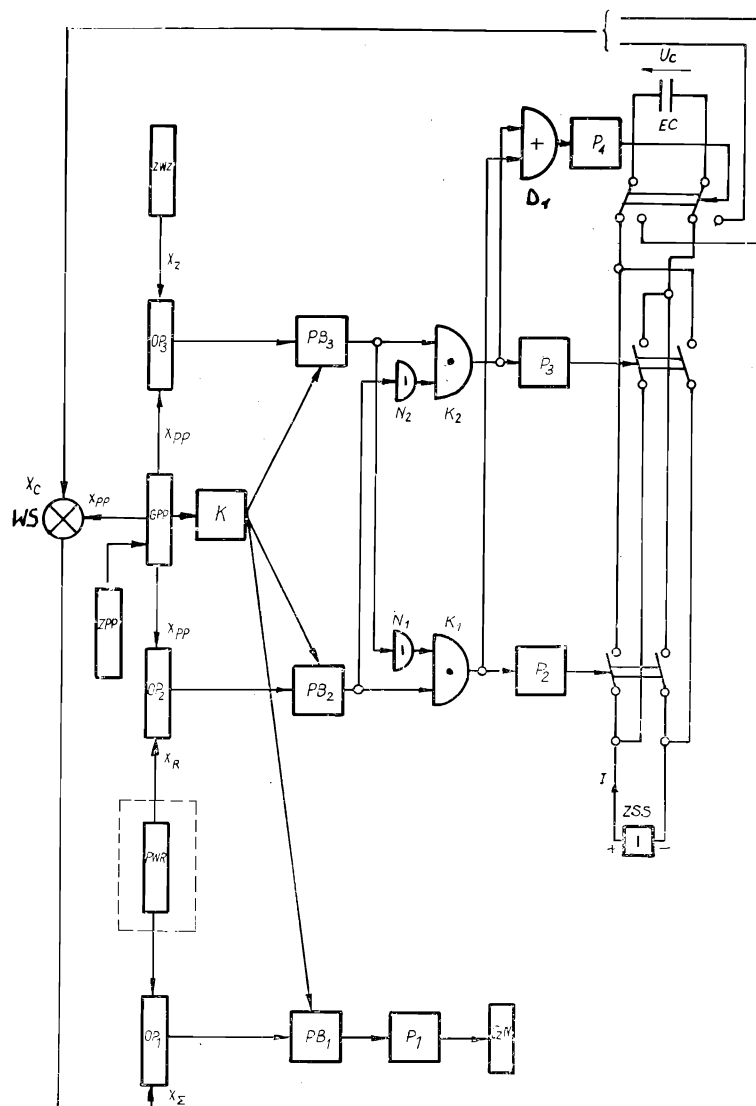


Fig. 2