

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

78 867

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42r¹, 11/26

Zgłoszono: 07.02.1973 (P. 160633)

Pierwszeństwo: _____

MKP G05b 11/26

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.1974

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1975

CZYTELNIĄ

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Jacek Antoniewicz

**Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki „Energopomiar”,
Gliwice (Polska)**

Układ kompensujący wpływ luzów organu wykonawczego na dokładność pracy układu automatyki

Przedmiotem wynalazku jest układ kompensujący wpływ luzów organu wykonawczego na dokładność pracy układu automatyki, w którym szkodliwy wpływ luzów ujawnia się poprzez pogorszenie dynamiki procesów regulacji w układzie automatyki.

Stan techniki. Z dotychczasowych danych o automatyzacji procesów cieplnych wynika, że przekraczanie wielkości luzów występuje często i wynika z konstrukcji organów wykonawczych oraz niestaranności montażu mechanicznego.

Zjawisko to jaskrawo ujawnia się w energetyce, w organach wykonawczych wentylatorów spalin i powietrza, pracujących jako urządzenia pomocnicze w blokach energetycznych 200 MW, uniemożliwiając automatyzację procesów spalania. Występuje ono także w wielu innych cieplnych procesach technologicznych, np. w przemyśle metalurgicznym.

W zależności od swej wielkości luzy utrudniają automatyczną regulację lub nawet uniemożliwiają jej pracę. Występowanie luzów jest zjawiskiem stosunkowo częstym w konstrukcjach mechanicznego przenoszenia sił za pośrednictwem dźwigni i przegubów, zatem muszą one być uwzględnione w projekcie konstrukcji, aby uniknąć zakleszczania przegubów w warunkach eksploatacji, tzn. w zmiennych warunkach środowiskowych. Luzy te ulegają powiększeniu w miarę pracy urządzeń na skutek wypracowania (wycierania, wytłaczania) sworzni w połączeniach przegubowych. Zasadą jest, że im trudniejsze są warunki środowiskowe, tym bardziej uwydatnia się problem luzów. Wadą istniejących organów wykonawczych są luzy, które określa się wielkościami histerez odniesionych do pełnych skoków siłowników.

Konwencjonalny układ automatyki, na ogół składa się z: regulatora, nastawnika, elementów pomiarowych, stycznika rewersyjnego, siłownika i organu wykonawczego. W układzie tym regulator otrzymuje sygnały z elementów pomiarowych oraz wartości zadanej z nastawnika. Impulsy wyjściowe regulatora poprzez styczniki rewersyjne wysterowują siłownik elektryczny stałoprędkościowy. Siłownik ten oddziałuje na organ wykonawczy zmieniający ilość czynnika regulacyjnego.

Istota wynalazku. Celem wynalazku jest umożliwienie prawidłowej pracy układem automatyki w przypadkach, gdy luzy organów wykonawczych (wraz z luzami ich połączeń z siłownikami i samych siłowników) przekraczają 2,5%.

Cel ten osiągnięto przez zastosowanie układu kompensującego wpływ luzów organu wykonawczego na dokładność pracy układu automatyki, stanowiący uzupełnienie układu automatyki złożonego z regulatora wraz z nastawnikiem, elementów pomiarowych włączonych na wejścia regulatora oraz z części wykonawczej złożonej z szeregowo połączonych: stycznika, siłownika i organu wykonawczego, który składa się z króćca wraz z przetwornikiem pomiarowym zainstalowanych na obiekcie, równolegle połączonych urządzeń z układami różniczkującymi i przetwornikami sygnałów, generującymi prostokątne sygnały, które porównywane w regulatorze, powodują generowanie sygnałów prostokątnych, oddziałujących na układ automatyki i powodują ciągłą pracę siłownika w zakresie określonym wielkością występujących w organie wykonawczym luzów.

Objaśnienie rysunku. Układ stanowiący przedmiot wynalazku pokazano na fig. 1, gdzie elementy oznaczone od 8 do 12 stanowią układ kompensujący luzy występujące w siłownikach 5 i organach wykonawczych 6 oraz w ich połączeniach. Literą H oznaczono skok siłownika.

Na fig. 2 przykładowo pokazano skoki siłownika H i przebiegi sygnałów elektrycznych a, b i c w układzie kompensującym luzy, dla różnych stanów występujących w pracy układów automatyki.

Przykład wykonania. Układ automatyki utworzony z elementów oznaczonych na fig. 1, cyframi od 1 do 6 składa się z: regulatora 1, nastawnika 2, elementów pomiarowych 3, stycznika rewersyjnego 4, siłownika 5 i organu wykonawczego 6. W układzie tym regulator otrzymuje sygnały z elementów pomiarowych oraz wartości zadanej z nastawnika. Impulsy wyjściowe regulatora poprzez styczniki rewersyjne wysterowują siłownik. Siłownik ten oddziałuje na organ wykonawczy zmieniający ilość czynnika regulacyjnego. Elementem uzupełniającym jest króciec pomiarowy czynnika regulacyjnego. Warunkiem niezbędnym poprawności działania układu jest taka lokalizacji króćca, aby pomiar cechowała jak najmniejsza inercja.

Modyfikację takiego rozwiązania stanowi wykorzystanie pomiaru pośrednio określającego ilość czynnika regulacyjnego. Może to być np. pomiar prądu pobieranego przez napęd elektryczny urządzenia doprowadzającego czynnik regulacyjny.

Czujnik pomiarowy 8 (z przetwornikiem i ewentualnie tłumikiem) przyłączony jest do króćca pomiarowego 7. Elementy te stanowią na ogół wyposażenie eksploatacyjne i jeśli spełniają warunki: bezinercyjności, odpowiedniej czułości i posiadają rezerwowe wyjście, mogą być przyłączone do układu kompensującego luzy. W przypadku braku tych możliwości, należy dobrać elementy pomiarowe spełniające w/w wymagania. Elementy 9 i 10 stanowią urządzenia z układami różniczkującymi z odpowiednio formowanymi prostokątnymi sygnałami wyjściowymi. Urządzenie z układem różniczkującym i przetwornikiem sygnału 9 otrzymuje sygnał z elementu pomiarowego 8. Urządzenie z układem różniczkującym i przetwornikiem sygnału 10 otrzymuje sygnał z potencjometru znajdującego się w siłowniku 5. Prostokątne impulsy wyjściowe z urządzeń z układami różniczkującymi 9 i 10 oznaczone na fig. 1 literami a i b, przyjmują wartości 0, +1, -1, realizowane prądowo lub napięciowo, w zależności od przyjętego wyjścia regulatora 11. Regulator 11 o charakterystyce P posiada na wyjściu ten sam typ sygnału jaki generują urządzenia z układami różniczkującymi 9 i 10, jednak dopasowany do współpracy z regulatorem 1 lub stycznikiem 4. Wyłącznik 12 umożliwia odłączenie układu w przypadku jego niesprawności.

Urządzenie z układami różniczkującymi 9 i 10 oraz regulator 11 wymagają zasilania napięciem sieci.

Mogą to być np. aparaty lub moduły systemu URS poddane zabiegom adaptacyjnym, których celem będzie generowanie sygnałów wyjściowych.

W rozwiązaniu według wynalazku przewidziano urządzenia zawierające układy różniczkujące z przetwornikami sygnałów 9 i 10 oraz regulator 11, które spełniają wymienione wymagania. W takim przypadku można dążyć do połączenia tych dwóch urządzeń z układami różniczkującymi z przetwornikami sygnałów i regulatora w jedno urządzenie wielozadaniowe.

Układ kompensujący luzy oddziałuje na regulator 1 lub wprost na stycznik 4, w takich przypadkach, gdy zadziałanie regulatora 1 nie spowoduje wymaganej zmiany czynnika regulacyjnego, tzn. gdy zadziałanie to spowodowało jedynie pokonanie luzów. Ruch siłownika 5 powoduje generowanie sygnału b na wyjściu urządzenia zawierającego układ różniczkujący i przetwornik sygnału 10, który poprzez regulator 11 powoduje bezzwłoczne dalsze przestawienie siłownika 5 aż do momentu pojawienia się w torze pomiarowym (7 i 8) sygnału reakcji czynnika regulującego, wtedy w urządzeniu zawierającym układ różniczkujący i przetwornik sygnału 9 generowany będzie sygnał a, który w regulatorze 11 zostanie porównany z wartością sygnału b, przychodzącego z urządzenia zawierającego układ różniczkujący i przetwornik sygnału 10. Efektem będzie skompensowanie sygnału b z urządzenia zawierającego układ różniczkujący i przetwornik sygnału 10 przez sygnał a z urządzenia zawierającego układ różniczkujący i przetwornik sygnału 9. Od tego momentu sygnał c posiada wartość 0.

W przypadku dalszego działania regulatora 1 w tym samym kierunku, luzy już nie występują, więc przestawienie siłownika 5 spowoduje natychmiastową zmianę czynnika regulującego. Tak więc pojawią się kompensujące się sygnały b i a, wtedy $a + b = c = 0$.

Przebiegi sygnałów w układzie kompensującym luzy dla różnych stanów działania układu pokazano na fig. 2: stan S1 — zadziałanie regulatora 1 bez wystąpienia luzów; stan S2 — zadziałanie regulatora 1 z wystąpieniem luzów, przy czym zaznaczono jeden kierunek działania; stan S3 — zadziałanie regulatora 1 z wystąpieniem luzów, przy czym zaznaczono jeden kierunek działania odwrotny do tego, który zaznaczono w stanie S2; stan S4 — zadziałanie regulatora 1 z wystąpieniem luzów i przeregulowaniem powodującym rewersję. Symbole t_r i t_l oznaczają odpowiednio czasy przebiegu siłownika: dla regulacji i dla pokonania luzów.

Efektom działania układu kompensującego luzy jest ciągła praca siłownika w zakresie określonym występującymi luzami. Czas skompensowania luzów t_l przy stosowaniu np. siłowników o czasie działania 30s wynosi np. dla histerez 5, 10 i 20% odpowiednio 1,5, 3 i 6s.

Efektom zastosowania wynalazku jest więc poprawa przebiegu procesów technologicznych, w stopniu odpowiadającym ich autoamtyzacji.

Zastrzeżenie patentowe

Układ kompensujący wpływ luzów organu wykonawczego na dokładność pracy układu automatyki, stanowiący uzupełnienie układu automatyki złożonego z regulatora wraz z nastawnikiem, elementów pomiarowych włączonych na wejścia regulatora oraz z części wykonawczej złożonej z szeregowo połączonych, stycznika, siłownika i organu wykonawczego, znamieny tym, że składa się z króćca (7) wraz z przetwornikiem pomiarowym (8) zainstalowanych na obiekcie, równolegle połączonych urządzeń z układami różniczkującymi i przetwornikami sygnałów (9 i 10), generującymi prostokątne sygnały (a i b), które porównywane w regulatorze (11), powodują generowanie sygnałów prostokątnych (c), oddziaływujących na układ automatyki i powodują ciągłą pracę siłownika (5) w zakresie określonym wielkością występujących w organie wykonawczym (6) luzów.

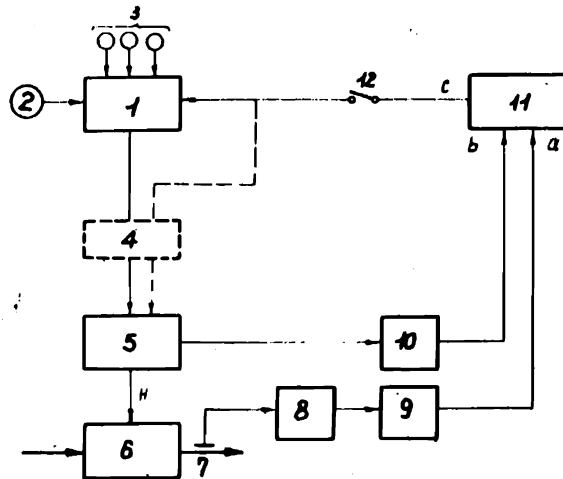


Fig. 1

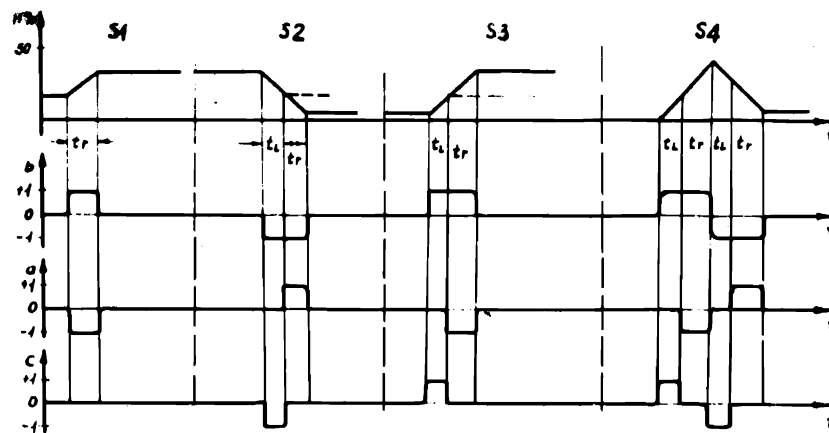


Fig. 2.