



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29.11.74 (P. 176038)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 19.06.76

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1979

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.⁸ G05B 11/50
G05B 5/04

Twórca wynalazku: Janusz Dzwonkowski

Uprawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej „Me-
ra-Pnefal”, Warszawa (Polska)

**Regulator pneumatyczny z jednoczesnym samoczynnym
zrównywaniem ciśnień przy przełączaniu ze sterowania ręcznego
na regulację automatyczną**

1

Przedmiotem wynalazku jest regulator pneuma-
tyczny z jednoczesnym samoczynnym zrównywa-
niem ciśnień przy przełączaniu ze sterowania ręcz-
nego na regulację automatyczną, a zwłaszcza regu-
lator pneumatyczny proporcjonalno-całkujący
i proporcjonalno-całkująco-różniczkujący.

Dotychczas znane regulatory pneumatyczne za-
wierające układy realizujące zrównanie ciśnień
przy przełączaniu ze sterowania ręcznego na re-
gulację automatyczną polegały na zastosowaniu
dodatkowego sumatora ustalającego takie ciśnienie
w komorze całkującej regulatora, że po przełącze-
niu ciśnienie wyjściowe regulatora było równe ci-
śnieniu sterowania ręcznego.

Regulator według wynalazku wyróżnia się tym,
że dla zapewnienia samoczynnego zrównania ci-
śnień przy przełączaniu ze sterowania ręcznego na
regulację automatyczną, posiada analogowy wzmac-
niacz operacyjny odwrotnego działania — inwertor,
utrzymujący, poprzez pojemność całkującą, dźwig-
nię sumatora regulatora w równowadze oraz prze-
łącznik doprowadzający ciśnienie sterowania ręcz-
nego do mieszka ujemnego sprzężenia zwrotnego
sumatora regulatora. Inwertor zawiera element
ciśnienioczuły połączony z oporem zmiennym jego
kaskady pneumatycznej tak, aby wzrost ciśnienia
wejściowego działającego na element ciśnienioczu-
ły zwiększał przepływ przez opór zmienny.

Przedmiot wynalazku jest odtworzony w przykła-
dzie wykonania na rysunku, który przedstawia

2

schemat regulatora proporcjonalno-całkującego.

Regulator, przedstawiony na rysunku, składa się
z dźwigni sumatora 1, na której porównywane są
siły pochodzące od ciśnienia wartości rzeczywistej
wielkości regulowanej x , ciśnienia wartości zadan-
nej w oraz ciśnienia ujemnego i dodatniego sprzę-
żenia zwrotnego. Ruch dźwigni 1 powoduje zmianę
odległości pomiędzy dyszą 2 i przysłoną 3 stano-
wiących łącznie z dławikiem 4 kaskadę pneuma-
tyczną. Ciśnienie kaskadowe znajdujące się po-
między dyszą 2 a dławikiem 4 steruje wzmacnia-
czem mocy 5 oraz dodatkowym analogowym
wzmacniaczem operacyjnym odwrotnego działania
— inwertorem 6.

W czasie regulacji automatycznej oba przełącz-
niki 7 i 8 znajdują się w położeniu A. Ciśnienie
wyjściowe wzmacniacza mocy 5 podane jest do
mieszka 9 oraz poprzez dławik całkujący 10 do
komory całkującej 11. Zmiana odległości pomiędzy
dyszą 2 a przysłoną 3, powodowana zmianą różnicy
sił wejściowych, powoduje poprzez zmianę ciśnie-
nia kaskadowego wytworzenie odpowiedniego ci-
śnienia wyjściowego wzmacniacza mocy 5, które po-
dane do mieszka 9 powoduje utrzymanie dźwigni
w stanie równowagi. Ciśnienie wyjściowe podane
poprzez dławik całkujący 10 do komory całkującej
11 powoduje powstanie w mieszk 12 siły działa-
jącej na dźwignię 1, co z kolei powoduje powolną
zmianę ciśnienia wyjściowego dając efekt całkowa-
nia.

Przy ręcznym sterowaniu obiektem, oba przełączniki 7 i 8 znajdują się w położeniu R, a ciśnienia wyjściowe, którego wartość nastawiona jest stabilizatorem 13, podane jest do mieszka 9. Wytrącenie dźwigni 1 z położenia równowagi wywołuje na przykład zmniejszenie odległości pomiędzy dyszą 2 i przysłoną 3 powodując wzrost ciśnienia kaskadowego, co z kolei powoduje spadek ciśnienia wyjściowego inwertora 6. Ciśnienie to, podane do komory całkowitej 11, oddziałuje na dźwignię 1 tak, że odległość między dyszą 2 i przysłoną 3 zwiększa się i układ powraca do stanu równowagi.

Po przełączeniu na regulację automatyczną układ będzie w równowadze, jeżeli ciśnienia w mieszkach nie ulegną zmianie czyli, jeżeli ciśnienie wyjściowe wzmacniacza 5 będzie równe ciśnieniu sterowania ręcznego przed przełączeniem. Samoczynne zrównanie ciśnień przy przełączaniu ze sterowania ręcznego na automatyczne nastąpi także w przypadku istnienia różnicy ciśnień wejściowych. W ogólnym przypadku kaskada pneumatyczna może się składać z dwóch oporów. Pierwszy opór 4 może być oporem stałym, oporem zmiennym sterowanym specjalnym układem lub oporem eźektorowym. Przy zastosowaniu oporu eźektorowego wzmacniacz mocy sterowany jest ciśnieniem eźektorowym. Drugi opór kaskady jest oporem zmiennym związanym mechanicznie z sumatorem składający się z układu dysza-przysłona płaska lub dysza-przysłona kulista. Inwertor 6 może być sterowany dowolnym ciśnieniem zależnym od położenia sumatora, a więc ciśnieniem kaskadowym, eźektorowym lub ciśnieniem wyjściowym wzmac-

niacza 5. Inwertor posiada kaskadę pneumatyczną złożoną z oporu stałego 14 i oporu zmiennego 15 takiego, jak dysza oraz element ciśnienioczuły 16 połączony z oporem zmiennym 15. Wzrost ciśnienia wejściowego działającego na element ciśnienioczuły 16 zwiększa przepływ przez opór zmienny 15.

Tego typu regulatory znajdują zastosowanie w pneumatycznej technice regulacji i sterowania.

10 Zastrzeżenia patentowe

1. Regulator pneumatyczny z jednoczesnym samoczynnym zrównywaniem ciśnień przy przełączaniu ze sterowania ręcznego na regulację automatyczną zawierający sumator i dławik całkowity połączony z komorą całkowitą umieszczoną w torze dodatniego sprzężenia zwrotnego sumatora, **znamienny tym**, że posiada analogowy wzmacniacz operacyjny odwrotnego działania — inwertor (6) utrzymujący, przy sterowaniu ręcznym, poprzez komorę całkowitą (11), dźwignię (1) sumatora w stanie równowagi, sterowany ciśnieniem z kaskady pneumatycznej, oraz przełącznik (7) doprowadzający ciśnienie sterowania ręcznego do mieszka ujemnego sprzężenia zwrotnego (9) sumatora.

2. Regulator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawarty w nim inwertor (6) posiada kaskadę pneumatyczną składającą się z oporu stałego (14) i oporu zmiennego (15) oraz element ciśnienioczuły (16) połączony z oporem zmiennym (15) tak, aby wzrost ciśnienia wejściowego działającego na element ciśnienioczuły (16) zwiększał przepływ przez opór zmienny (15).

