

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

56926

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 15.III.1966 (P 113 499)

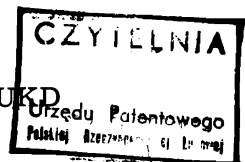
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.III.1969

Kl. 36 d, 1/56

MKP F 24 f

11/00



Twórca wynalazku: dr inż. Zdzisław Barski

Właściciel patentu: Instytut Techniki Ciepłej, Łódź (Polska)

Sposób regulacji temperatury lub wilgotności w instalacjach klimatyzacyjnych, zwłaszcza w wielopomieszczeniowych obiektach wyposażonych w centralne komory grzewcze lub klimatyzacyjne oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Wynalazek dotyczy sposobu i urządzenia do proporcjonalno-całkującej regulacji temperatury lub wilgotności w instalacjach klimatyzacyjnych, zwłaszcza w wielopomieszczeniowych obiektach wyposażonych w centralne komory grzewcze lub klimatyzacyjne z zastosowaniem sumowania impulsów temperatury z różnych pomieszczeń oraz impulsów od warunków zewnętrznych i sterowania w wyniku tego sumowania wydajnością centralnych urządzeń grzewczych lub klimatyzacyjnych.

Znane sposoby automatycznej regulacji temperatury i wilgotności polegają na zastosowaniu regulatorów proporcjonalnych, całkujących lub proporcjonalno-całkujących ciągłych lub krokowych, do których przyłączone są czujniki temperatury lub wilgotności umieszczone w klimatyzowanym pomieszczeniu lub w komorze klimatyzacyjnej. Regulatory zarówno w wykonaniu elektrycznym jak i pneumatycznym lub elektropneumatycznym oddziałują na serwowmotory napędzające organy nastawcze to znaczy zawory, zasuw, klapy itp.

Inny znany sposób automatycznej regulacji temperatury lub wilgotności polega na zastosowaniu prostych regulatorów dwupołożeniowych sterujących organami nastawczymi przez ich cykliczne załączanie i wyłączanie.

Znany jest również sposób regulacji, np. według patentu polskiego nr 50219, polegający na zastosowaniu w układzie regulacji trójpołożeniowej termicznego sprzężenia zwrotnego o stałej czasowej

2

nastawianej wstępnie w zależności od właściwości dynamicznych obiektu regulacji i korygowanej dodatkowo w sposób ciągły za pośrednictwem nieliniowego potencjometru sprzężenia zwrotnego, w zależności od charakterystyki i stopnia otwarcia organu regulacyjnego.

Znane sposoby ciągłej lub quasi-ciągłej regulacji temperatury posiadają niżej opisane wady. Przede wszystkim wymagają zastosowania drogiej i skomplikowanej aparatury regulacyjnej, której stosowanie nie zawsze jest uzasadnione względami techniczno-ekonomicznymi, a poza tym nie rozwiązują problemu automatyzacji często spotykanych instalacji, w których wiele pomieszczeń jest zasilanych przez jedną centralę klimatyzacyjną, a jednocześnie wymagana jest regulacja niezależna temperatury lub wilgotności w poszczególnych pomieszczeniach, przy czym impulsy temperaturowe z tych pomieszczeń mają być sumowane i mają sterować wydajnością cieplną centralnej komory grzewczej lub klimatyzacyjnej.

Znane jest wprowadzenie do regulacji ogrzewania pojazdów np. według patentu polskiego nr 48284 z zastosowaniem układu sterowniczo-regulacyjnego, w którym sumuje się zarówno bodźce temperatur w poszczególnych pomieszczeniach jak i bodźce od warunków zewnętrznych np. temperatury zewnętrznej, kierunku i prędkości wiatru oraz temperatury powietrza wprowadzanego do komory grzewczej i w zależności od wyniku

tego sumowania następuje samoczynne sterowanie włączaniem i wyłączaniem układu grzejnego po-
jazdu.

Jednakże wyżej opisany układ sprowadza się do układu regulacji dwupołożeniowej w związku z czym występują ciągle oscylacje parametru regulowanego wokół jego wartości średniej.

Celem wynalazku jest usunięcie wad znanych sposobów regulacji temperatury i wilgotności czyli uzyskanie dobrej jakości regulacji przy zastosowaniu prostych i tanich regulatorów, rozwiązanie problemu proporcjonalno-całkującej regulacji wydajności centrali klimatyzacyjnej zasilającej większą liczbę pomieszczeń oraz zapewnienie samoczynnej zmiany parametrów dynamicznych urządzenia regulacyjnego w wyniku zmiany parametrów dynamicznych obiektu.

Aby osiągnąć ten cel wytyczono sobie zadanie opracowania sposobu i urządzenia do samoczynnej regulacji temperatury lub wilgotności zapewniających sumowanie bodźców z różnych pomieszczeń lub różnych miejsc tego samego pomieszczenia, proporcjonalno-całkujące sterowanie centralnym organem nastawczym w wyniku tego sumowania oraz adaptacyjną samoczynną zmianę nastaw urządzenia regulacyjnego w wyniku zmian parametrów powietrza zewnętrznego.

Zgodnie z wytyczonym zadaniem samoczynną regulację temperatury lub wilgotności uzyskuje się według wynalazku w ten sposób, że dwupołożeniowe termostaty lub higrostaty rozmieszczone w różnych miejscach lub w różnych punktach tego samego pomieszczenia zamykając lub otwierając swoje styki oddziałują na sumator temperatury lub wilgotności w taki sposób, że w przypadku gdy większość termostatów lub higrostatów sygnalizuje przekroczenie nastawionej temperatury lub wilgotności, wytwarza się impulsy sterujące w kierunku zmniejszenia dopływu czynnika grzejnego lub nawilżającego, a w przypadku gdy większość termostatów lub higrostatów sygnalizuje obniżenie temperatury lub wilgotności poniżej wartości nastawionej wytwarza się impulsy w kierunku zwiększenia dopływu czynnika grzejnego lub nawilżającego, natomiast w przypadku gdy istnieje równowaga pomiędzy liczbą włączonych i wyłączonych termostatów lub higrostatów, nie wytwarza się żadnych impulsów sterujących, przy czym średnie wartości sygnałów sterujących zarówno w kierunku zmniejszenia jak i zwiększenia dopływu czynnika grzejnego lub nawilżającego uzależnia się od liczby włączonych lub wyłączonych termostatów lub higrostatów nieliniową, progresywnie wzrastającą zależnością.

W celu lepszego dopasowania parametrów dynamicznych sumatora do parametrów obiektu sumator jest wyposażony w obustronne inercyjne sprzężenia zwrotne o niezależnie nastawianych stałych czasowych nagrzewania i stygnięcia, przy czym zmiana wartości tych stałych czasowych odbywa się samoczynnie za pośrednictwem czujnika warunków zewnętrznych oraz wejściowego obwodu sumującego.

Korzyści techniczne wynikające z zastosowania wynalazku polegają na uzyskaniu proporcjonalno-

całkującej regulacji temperatury lub wilgotności przy zastosowaniu prostych i tanich regulatorów dwupołożeniowych, które niezależnie od przekazywania impulsów do sumatora mogą sterować dwupołożeniowo lokalne, pomieszczeniowe urządzenia dogrzewające lub nawilżające, w przypadku różnych wymagań klimatycznych poszczególnych pomieszczeń tego samego obiektu.

Ze względu na prostotę, pewność działania, odporność na wstrząsy i niskie koszty inwestycyjne sposób i urządzenie według wynalazku mogą być stosowane powszechnie w klimatyzacji obiektów przemysłowych, budynków użyteczności publicznej, okrętownictwa i budownictwa ogólnego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony tytułem przykładu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu regulacji według wynalazku, fig. 2 użyteczny przykład urządzenia według wynalazku, a fig. 3 odmianę urządzenia według wynalazku.

Struktura schematu blokowego układu regulacji temperatury i wilgotności według wynalazku jest niżej opisana.

Impulsy sumujące od termostatów $T_1, T_2, \dots, T_n$ w postaci przyrostów prądu (lub napięcia) $i_1, i_2, \dots, i_n$ powstają w ten sposób, że dwupołożeniowe regulatory temperatury włączają lub wyłączają swoimi stykami oporniki dodatkowe, co powoduje wzrost lub spadek wartości prądu wyjściowego, a wraz z tym zmianę wartości wielkości wejściowej sumatora X . Różnica pomiędzy wartością X oraz wartością wielkości zadanej X_0 w postaci różnicy E jest podawana poprzez człony inercyjne o stałych czasowych T_{wa} na dwa równoległe tory zawierające przekładniki dwupołożeniowe objęte inercyjnymi sprzężeniami zwrotnymi o stałych czasowych T_{wb} .

Przekładniki dwupołożeniowe są mechanicznie związane z przełącznikiem P sygnału E w ten sposób, że w przypadku przełączenia styków jednego z przekładników sygnał E jest podawany za pośrednictwem członu proporcjonalnego K_1 na człon inercyjny o stałej czasowej T_{wb} stanowiący sprzężenie zwrotne przekładnika. Pozwala to na realizację niezależnego nastawiania stałych czasowych T_{wa} i T_{wb} członów inercyjnych.

Działanie każdego z przekładników jest uzależnione od wartości sygnału E . Przy pewnej wartości E działa przekładnik P_1 , przy niższej wartości E nie działa żadne z przekładników, wreszcie przy jeszcze niższej wartości E działa przekładnik P_2 .

Sygnał wyjściowy Y_1 działa na całkujący człon wykonawczy, którym może być serwowator elektryczny lub krokowy serwowator elektropneumatyczny o czasie przestawiania T_m .

Korzystny przykład wykonania urządzenia według wynalazku jest pokazany schematycznie na fig. 2 i fig. 3.

W skład urządzenia wchodzi płytka bimetalowa 1 i opornik grzejny 2 stanowiący płytkę mikanitową, na którą nawinięty jest drut oporowy. Płytkę bimetalową 1 posiada na jednym końcu dwie płytki dociskowe 3 i 4, a drugim końcem jest umocowana do końca płaskiej sprężyny 5.

Dwie bimetalowe płytki kompensacyjne 7 i 8, na końcach których umieszczone są mikrowyłączniki 9 i 10 z przyciskami 11 i 12, są połączone z obudową urządzenia przegubowo i są wyposażone w sprężyny powrotne 13 i 14 oraz w sztywno związane z bimetalami dźwignie 15 i 16.

Położenie płytek bimetalowych 7 i 8 może być zmienione za pomocą pokrętnych nastawników 17 i 18 i popychaczy 19 i 20. Opornik grzejny 2 jest połączony za pomocą przewodów 21 szeregowo z opornikami 22 i 23, a równolegle do opornika regulacyjnego 24 oraz zespołu oporników nastawczych 25 sterowanych zespołem termostatów 26 rozmieszczonych w różnych pomieszczeniach lub w różnych punktach tego samego pomieszczenia. Opornik 22 jest bocznikowany przez styki bierne 27 przekątnika (nie przedstawionego na rysunku), który jest sterowany mikrowyłącznikiem 9, a opornik 23 jest bocznikowany przez styki czynne 28 przekątnika (nie przedstawionego na rysunku), który jest sterowany mikrowyłącznikiem 10. Układ oporników jest zasilany prądem stałym lub zmiennym poprzez bezpiecznik 29 oraz stabilizator prądu 30.

Na fig. 3 jest przedstawiona odmiana urządzenia, w której na sztywną dźwignię 6 oddziałuje dźwignia 31 zamocowana obrotowo w łożysku 32, które może być przesuwane. Na dźwignię 31 oddziałuje za pośrednictwem popychacza 33 spirala sprężysta 34 termometru manometrycznego posiadającego czujnik 35. Do nastawiania zakresu temperatur w jakim ma działać czujnik temperatury, manometryczny służy śruba nastawcza 36, która naciąga sprężynę 37, połączoną swym drugim końcem z końcem spirali sprężystej 34.

Wyżej opisana odmiana urządzenia pozwala uzależnić stałe czasowe urządzenia od temperatury zewnętrznej.

Działanie układu regulacji, zawierającego urządzenie według wynalazku jest niżej opisane.

W przypadku, gdy temperatura otoczenia trzech termostatów 26 jest nieco wyższa od nastawionej, a w pozostałych trzech nieco niższa od nastawionej, przez opornik grzejny 2 płynie prąd, który powoduje ustawienie się płytki bimetalowej 1 w położenie pośrednie, przy którym nie działa żaden z mikrowyłączników 9 i 10, a organ regulacyjny np. urządzenie zaworowe znajduje się w spoczynku. W przypadku, gdy temperatura otoczenia większej liczby termostatów 26 obniży się, nastąpi wyłączenie dalszych oporników 25, prąd przepływający przez grzejnik 2 wzrośnie, płytka bimetalowa 1 odchyli się w prawo i naciskając płytkę dociskową 3 na przycisk mikrowyłącznika 11 spowoduje przełączenie jego styków.

Wówczas organ regulacyjny zostanie pobudzony do obrotów w kierunku otwarcia dopływu czynnika grzejącego do nagrzewnicy, a jednocześnie styki 27 zostaną rozwarte, a opornik 22 zostanie włączony szeregowo z opornikiem 2 i 23. Spowoduje to zmniejszenie się prądu płynącego przez opornik 2 i po czasie zależnym od wartości oporności opornika 22 płytka bimetalowa 1 odchyli się z powrotem i spowoduje przełączenie styków mikrowyłącznika 9 w przeciwną stronę.

W zależności od tego, czy działanie regulacyjne spowoduje taką zmianę dopływu czynnika grzejącego, że temperatura otoczenia termostatów podniesie się do zadanej wartości czy nie — opisany cykl powtórzy się, bądź też układ pozostanie w równowadze przy nowym położeniu organu regulacyjnego.

W przypadku, gdy temperatura otoczenia większej liczby termostatów 26 podwyższy się ponad wartość nastawioną, nastąpi włączenie większej liczby oporników 25, prąd przepływający przez grzejnik 2 zmaleje, płytka bimetalowa 1 odchyli się w lewo i naciskając płytkę dociskową 4 na dźwignię 12 mikrowyłącznika 10 spowoduje przełączenie jego styków. Wówczas organ regulacyjny zostanie pobudzony do obrotów w kierunku przyamykania dopływu czynnika grzejącego do nagrzewnicy, a jednocześnie styki 28 zamkną się i opornik 23 zostanie przez nie zbocznikowany. Spowoduje to wzrost prądu płynącego przez opornik 2 i po czasie zależnym od wartości opornika 23 płytka bimetalowa 1 odchyli się z powrotem i spowoduje przełączenie styków mikrowyłącznika 10 w przeciwną stronę.

W zależności od tego, czy działanie regulacyjne spowoduje taką zmianę dopływu czynnika grzejącego, że temperatury otoczenia termostatów obniżą się do zadanej wartości czy nie — opisany cykl powtórzy się, bądź też układ pozostanie w równowadze przy nowym położeniu organu regulacyjnego.

W przypadku, gdy temperatura zewnętrzna wzrośnie, wzrośnie również ciśnienie w czujniku 35 (fig. 3) i spirala sprężysta 34 rozpręży się naciskając za pośrednictwem popychacza 33 na dźwignię 31, która z kolei spowoduje przesunięcie dźwigni 6 i zmianę położenia początkowego płytki bimetalowej 1. Spowoduje to zmianę czasów nagrzewania i stygnięcia bimetalu przy tym samym prądzie przepływającym przez opornik 2, a wraz z tym skrócenie czasów trwania impulsów sterujących, powodujących zwiększenie dopływu czynnika grzejącego, w stosunku do czasów przerwy w impulsie.

W przypadku obniżenia się temperatury zewnętrznej nastąpi wydłużenie czasów trwania impulsów sterujących w porównaniu do czasów przerwy w impulsie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regulacji temperatury lub wilgotności w instalacjach klimatyzacyjnych, zwłaszcza w wielopomieszczeniowych obiektach wyposażonych w centralne komory grzewcze lub klimatyzacyjne, polegający na zastosowaniu regulatora adaptacyjnego, w którym sumuje się impulsy pochodzące od kilku lub kilkunastu dwupołożeniowych termostatów lub higrostatów rozmieszczonych w różnych punktach budynku i w zależności od wyników tego sumowania steruje się samoczynnie dopływem czynnika grzejącego lub nawilżającego do komory klimatyzacyjnej.

- cyjnej, **znamienny tym**, że w przypadku gdy większość termostatów lub higrostatów sygnalizuje przekroczenie nastawionej temperatury lub wilgotności wytwarza się impulsy sterujące w kierunku zmniejszenia dopływu czynnika grzejącego lub nawilżającego, a w przypadku gdy większość termostatów lub higrostatów sygnalizuje obniżenie temperatury lub wilgotności poniżej wartości nastawionej, wytwarza się impulsy w kierunku zwiększenia dopływu czynnika grzejącego lub nawilżającego, natomiast w przypadku gdy istnieje równowaga pomiędzy liczbą włączonych i wyłączonych termostatów lub higrostatów, nie wytwarza się żadnych impulsów sterujących, przy czym średnie wartości sygnałów sterujących zarówno w kierunku zmniejszenia jak i zwiększenia dopływu czynnika grzejącego lub nawilżającego uzależnia się od liczby włączonych lub wyłączonych termostatów lub higrostatów nieliniową, progresywnie wzrastającą zależnością.
2. Sposób regulacji według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dwa wyjściowe przełączniki dwupołożeniowe urządzenia sumującego obejmuje się inercyjnymi sprzężeniami zwrotnymi o niezależnie nastawianych stałych czasowych nagrzewania i stygnięcia (lub ładowania i rozładowania), przy czym do przełączania sprzężenia zwrotnego z jednej stałej czasowej na drugą stosuje się przełącznik sterowany wyjściowymi przełącznikami dwupołożeniowymi.
3. Sposób regulacji według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że stałe czasowe obydwu inercyjnych sprzężeń zwrotnych urządzenia sumującego uzależnia się od wielkości zakłóceń oddziaływujących

czych na obiekt regulacji, za pośrednictwem czujnika warunków zewnętrznych.

4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1—2, **znamiennie tym**, że na końcu dwóch bimetalii kompensacyjnych (7 i 8) są umieszczone mikrowyłączniki (9 i 10) z przyciskami (11 i 12), na które oddziałuje płytka bimetalowa (1) za pośrednictwem zamocowanych na niej obustronnie płytek dociskowych (3 i 4), przy czym na płytce mikanitowej jest nawinięty opornik grzejny (2) włączony w obwód stabilizowanego prądu wraz z opornikiem regulacyjnym (24) oraz z zespołem termostatów przedziałowych (26) połączonych szeregowo z opornikami nastawnymi (25).
5. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że w obwód prądu stabilizowanego włączone są szeregowo z opornikiem (2) oporniki pomocnicze (22 i 23), przy czym opornik (22) jest wyłączany i włączany stykami biernymi (27) przełącznika sterowanego mikrowyłącznikiem (9), a opornik (23) jest włączany i wyłączany stykami czynnymi (28) przełącznika sterowanego mikrowyłącznikiem (10).
6. Odmiana urządzenia według zastrz. 1—4, **znamiennie tym**, że płytka bimetalowa (1) jest umocowana wraz ze sztywną dźwignią (6) do końca płaskiej sprężyny (5), przy czym ze sztywną dźwignią (6) jest połączona dźwignia (31) o zmiennym przełożeniu, zamocowana obrotowo w łożysku (32), a z dźwignią (31) jest połączona za pośrednictwem popychacza (33) spirala sprężysta (34) termometru manometrycznego, którego czujnik (35) jest umieszczony na zewnątrz pomieszczenia.

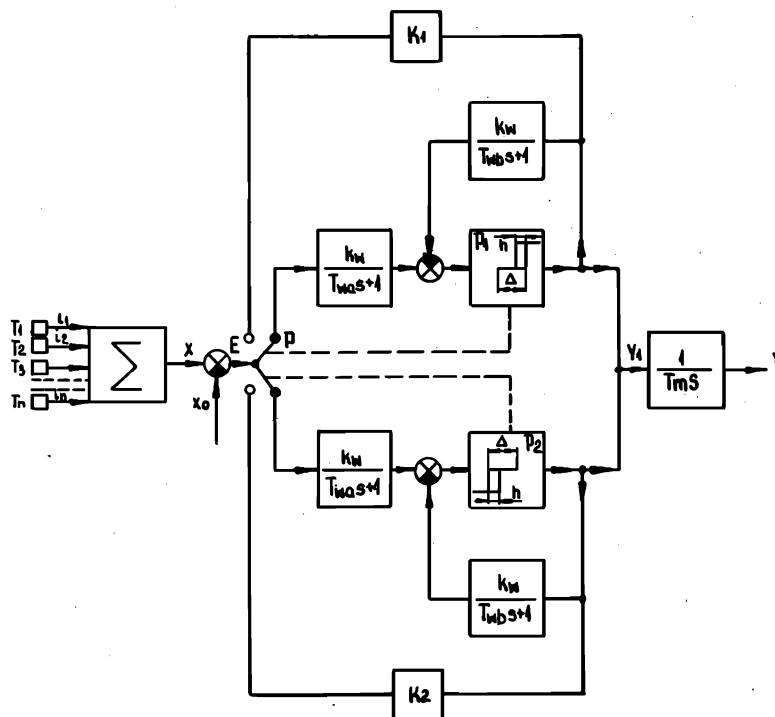


Fig. 1

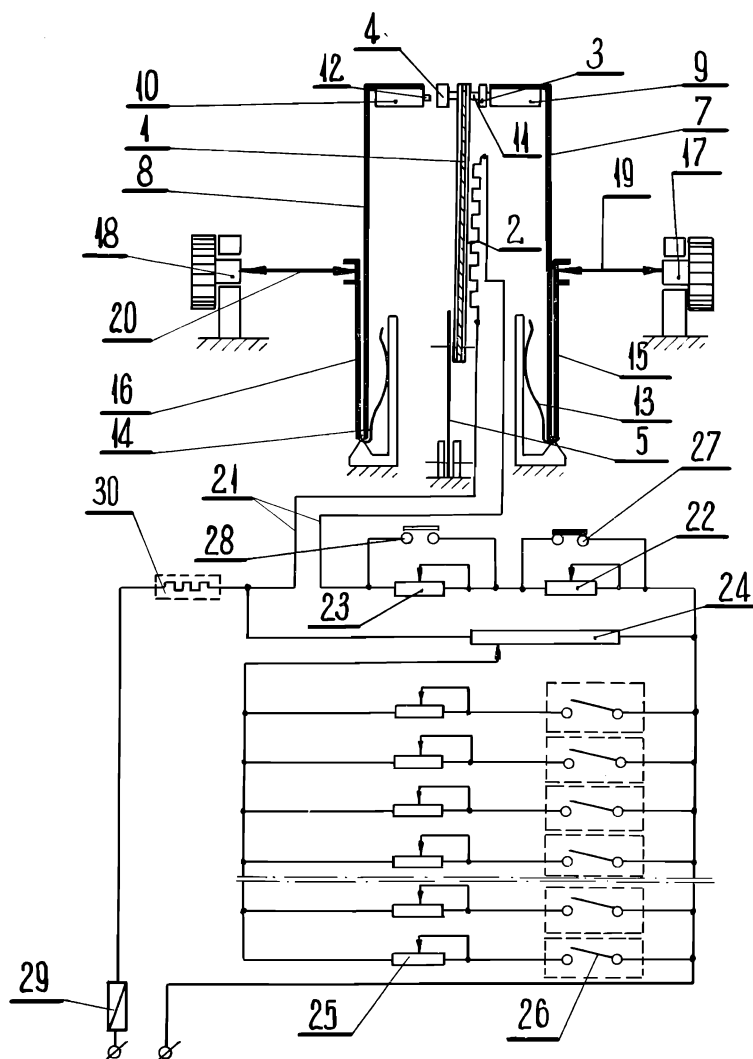


Fig. 2

