

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 91 514

Opis patentowy
przedrukowano ze względu
na zauważone błędy

Patent dodatkowy

do patentu nr _____

MKP G05d 23/20

Zgłoszono: 20.08.74 (P. 173577)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² G05D 23/20

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.75

Opis patentowy opublikowano: **15.12.1978**

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Vladimir Nikolaewiç Gluchov, Lazars Borisoviç
Cimermanis, Aleksandr Rafailoviç Genkin, Mark
Josifoviç Frimštejn, Viktor Sergeevič Evsejčev Anato-
lij Markoviç Sikirjanskij

Uprawniony z patentu: Uralskij naučno-issledovatel'skij i proektnyj in-
stitut stroitel'nych materialov, Celjabinsk
(Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

**Wielokanałowy regulator do sterowania warunkami cieplnymi przy
obróbce cieplnej elementów budowlanych**

1

Przedmiotem wynalazku jest regulator wieloka-
nałowy do sterowania warunkami cieplnymi przy
obróbce cieplnej elementów budowlanych.

Wynalazek może być zastosowany do ste-
rowania warunkami cieplnymi przy obróbce
cieplnej elementów budowlanych w агрега-
tach cieplnych, takich jak komora dojrzewania
betonu, kasety, specjalna forma do nagrzewania
betonu oraz pod pokrywami izolującymi z wmon-
towanymi w nich generatorami promieniowania
podczerwonego i na płaskich powierzchniach me-
talicznych ze znajdującymi się w nich lub
umieszczonymi pod nimi generatorami promie-
niowania podczerwonego.

Znany wielokanałowy regulator do sterowania
warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej ele-
mentów budowlanych ma zadajniki warunków
obróbki cieplnej elementów budowlanych, z któ-
rych każdy wyposażony jest we wzorcowy krzy-
wikowy nośnik programu, którego obrys jedno-
znacznie określa zadane warunki obróbki termicz-
nej elementów budowlanych, czujniki cieplne kon-
trolujące temperaturę elementów budowlanych
w urządzeniach cieplnych, rozdzielacze, kolejno
podłączający odpowiednie zadajniki, czujniki
cieplne i mechanizmy wykonawcze do układu po-
równania, który w przypadku, gdy zadana dla
danego momentu czasu wartość temperatury ele-
mentu budowlanego nie odpowiada chwilowej
wartości temperatury elementów budowlanych

2

zmierzonej za pomocą czujnika cieplnego, wy-
tworza sygnał oddziałujący na odpowiedni me-
chanizm wykonawczy, który drogą zmiany ilości
nośnika ciepła doprowadzanego do urządzenia
cieplnego reguluje temperaturę elementów bu-
dowlanych zgodnie z zadanymi warunkami.

Wadą znanego wielokanałowego regulatora do
sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce
cieplnej elementów budowlanych jest to, że do
regulowania procesu obróbki cieplnej elementów
budowlanych według innych zadanych warun-
ków cieplnych wymagane jest zamontowanie
krzywkowego nośnika programu o innym obrysie,
co wymaga posiadania dużego zestawu krzywiko-
wych nośników programu przy wielkiej liczbie
urządzeń cieplnych, co powoduje straty czasu
na wymianę krzywkowych nośników programu.

Inną wadą znanego wielokanałowego regu-
latora jest brak możliwości korygowania zadanych
warunków obróbki cieplnej elementów budow-
lanych przy obróbce cieplnej w urządzeniach
cieplnych, wynikiem czego jest powstawanie pęk-
nięć w elementach budowlanych.

Znany jest również wielokanałowy regulator
do sterowania warunkami cieplnymi przy ob-
róbce cieplnej elementów budowlanych zawiera-
jących generator impulsów, w charakterze którego
zastosowany jest zegar elektryczny sterujący za-
dajnikami warunków cieplnych elementów bu-
dowlanych, których to liczba zadajników, odpo-

wiada liczbie urządzeń cieplnych, w ten sposób, że przy podawaniu na nie impulsu, każdy z zadajników wysyła zadaną dla danego momentu czasu wartość temperatury elementów budowlanych w odpowiednim urządzeniu cieplnym i z których każdy zawiera krokowy silnik elektryczny z przekładnią redukcyjną, na osi której umieszczony jest suwak rezystora nastawczego i urządzenia sygnalizacyjne, czujniki temperatury kontrolujące temperaturę elementów budowlanych w urządzeniach cieplnych, rozdzielacz podłączający kolejno odpowiednie zadajniki, czujniki temperatury i mechanizmy wykonawcze do układu porównania, który to układ porównania w przypadku niezgodności zadanej dla danego momentu czasu wartości temperatury elementów budowlanych w odpowiednim urządzeniu cieplnym z bieżącą jej wartością, podchodzącą od czujnika temperatury tego urządzenia cieplnego, wysyła sygnał oddziaływujący na odpowiedni mechanizm wykonawczy, który drogą zmiany ilości nośnika ciepła doprowadzanego do tego urządzenia cieplnego, reguluje, zgodnie z zadanymi warunkami, temperaturę elementów budowlanych.

Wadą tego wielokanałowego regulatora jest to, że jest on stosowany do utrzymywania jednakowych zadaných warunków we wszystkich urządzeniach cieplnych. Inną wadą tego wielokanałowego regulatora tak samo jak i poprzednio opisanego wielokanałowego regulatora, jest brak możliwości korygowania zadaných warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych przy ich obróbce cieplnej w urządzeniach cieplnych, na skutek czego w elementach budowlanych tworzą się pęknięcia.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wskazanych wad natomiast zadaniem wynalazku jest zbudowanie takiego wielokanałowego regulatora do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej elementów budowlanych, który umożliwiałby utrzymanie optymalnych warunków cieplnych w każdym urządzeniu cieplnym, niezależnie od charakterystyk dynamicznych urządzeń cieplnych, zestawu składników elementów budowlanych wpływających na ich jakość, wpływu zewnętrznych i wewnętrznych czynników zakłócających takich jak na przykład temperatura otoczenia, wilgotność elementów budowlanych i ich temperatura początkowa, ciśnienie pary w rurociągach, odchylenia przy dozowaniu składników elementów budowlanych.

Cel ten osiągnięto dzięki temu, że w regulatorze wielokanałowym do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej elementów budowlanych, zawierającym generator impulsów sterujących zadajnikami warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych, których to zadajników liczba odpowiada liczbie urządzeń cieplnych, w ten sposób, że przy doprowadzaniu impulsów do zadajników warunków obróbki cieplnej, każdy z tych zadajników wytwarza sygnał zadanej dla danego momentu czasu wartości temperatury elementów budowlanych umieszczonych w odpowiednim urządzeniu cieplnym, który to sygnał doprowadzany jest w danym momencie czasu z jednego z za-

dajników poprzez rozdzielacz do układu porównania, do którego jednocześnie przez ten sam rozdzielacz doprowadzany jest sygnał odpowiadający bieżącej wartości temperatury elementów budowlanych umieszczonych w tym urządzeniu cieplnym z czujnika temperatury, przy czym w przypadku niezgodności zadanej dla danego momentu czasu wartości temperatury elementów budowlanych z rzeczywistą jej wartością, układ porównania wytwarza sygnał, oddziaływujący poprzez rozdzielacz na odpowiedni mechanizm wykonawczy, regulujący ilość nośnika ciepła doprowadzanego do tego urządzenia cieplnego, zgodnie z wynalazkiem zawiera dołączone do wyjścia generatora impulsów urządzenie do przeliczania okresu impulsów sterujących zadajnikami warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych celem korygowania zadaných dla danego momentu czasu wartości temperatury elementów i czasu potrzebnego do obróbki cieplnej elementów budowlanych, którego wyjścia załączone są do wejść zadajników warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych.

Celowym jest, żeby w wielokanałowym regulatorze do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej elementów budowlanych w charakterze urządzenia przeliczającego okres impulsów był wykorzystany licznik dwójkowy.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy wielokanałowego regulatora do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce termicznej elementów budowlanych, fig. 2 — wykres zadaných warunków cieplnych i wskaźnika jakości wzorcowanego elementu budowlanego, gdzie na osi odciętych odłożono czas π obróbki cieplnej elementów budowlanych w godzinach, a na osi rzędnych — temperaturę elementów budowlanych w stopniach Celsjusza i wskaźnik jakości wzorcowego elementu budowlanego odpowiadający wartości rezystywności, umierzonej w Ωm , czujnika do pomiaru potencjału i masy, umieszczonego we wzorcowym elemencie budowlanym, fig. 3 — schemat struktury funkcjonalnej urządzenia do przeliczenia okresu impulsów.

Regulator wielokanałowy do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej elementów budowlanych zawiera generator 1 impulsów, zbudowany na tyratronie z zimną katodą, za pomocą którego zadaje się okres impulsów, do którego wyjścia jest podłączone wejście urządzenia 2 do przeliczania okresu impulsów, którego wyjścia podłączone są poprzez blok 3 wzmacniacza do wejść zadajników 4 warunków obróbki termicznej elementów budowlanych. Liczba zadajników odpowiada liczbie urządzeń cieplnych 5, jednakowych lub różnych typów, takich jak komory dojrzewania betonu, kasety, specjalne formy do nagrzewania betonu.

Wyjścia zadajników oraz urządzeń cieplnych 5 są podłączone do rozdzielacza 6, zawierającego multivibrator, rejestr zrealizowany w układzie z przerzutnikami, deszyfratory matrycowe z przełącznikami tranzystorowymi i przekaźniki, których

liczba równa się liczbie urządzeń cieplnych 5. Do rozdzielacza 6 podłączone są również wyjścia czujników temperatury 7, których liczba także równa się liczbie urządzeń cieplnych 5. Jako czujniki temperatury są stosowane termometry oporowe. Regulator wielokanałowy do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej elementów budowlanych zawiera także układ porównania (nie pokazany na rysunku) przedstawiający sobą zrównoważony mostek, do którego dwóch gałęzi włączone są zestyki przekaźników rozdzielacza 6, podłączające zadajniki 4 warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych i czujniki temperatury 7 celem porównania wytwarzanych przez te układy sygnałów.

Do rozdzielacza 6 również podłączone są mechanizmy wykonawcze 8, z których każdy przedstawia sobą zawór regulujący z elektromagnesem lub silnikiem elektrycznym oddziaływujący na doprowadzenie nośnika ciepła do odpowiedniego urządzenia cieplnego 5. Liczba mechanizmów wykonawczych 8 równa się liczbie urządzeń cieplnych 5.

Każdy zadajnik 4 warunków obróbki cieplnej zawiera krokowy silnik elektryczny z reduktorem, na którego osi znajduje się suwak rezystora nastawnego, oraz urządzenia sygnałowe, na przykład takie, jak opisane w opisie patentowym ZSRR nr 267236, które zmieniają zadane warunki obróbki termicznej elementów budowlanych w trakcie obróbki cieplnej tych elementów i sygnalizują o ukończeniu procesu obróbki cieplnej elementów budowlanych.

Urządzenie 2 (fig. 3) do przeliczania okresu impulsów wykonane w postaci licznika dwójkowego, składającego się z przerzutników 9, z wejściem zliczającym, których liczba jest uzależniona od zakresu zmiany zadanych programem warunków cieplnych obróbki cieplnej elementów budowlanych, przy czym wejście zliczające pierwszego z nich podłączone jest do wyjścia generatora 1 impulsów, wyjście każdego z przerzutników 9 połączone z wejściem zliczającym następnego przerzutnika 9 i z wejściem każdego z przełączników 10 w bloku 11 przełączników.

Przełączniki 10 załączone są między sobą równolegle i ich liczba jest uzależniona od znanych programem warunków cieplnych obróbki termicznej elementów budowlanych. Wyjście ostatniego z przerzutników 9 jest bezpośrednio dołączone do wejść przełączników 10 w bloku 11 przełączników.

Wyjście pierwszego z przełączników 10 jest połączone z blokiem 3 wzmacniacza poprzez zestyk zwrotny 12 jednego z urządzeń sygnałowych każdego zadajnika 4 warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych. Liczba urządzeń sygnałowych w każdym zadajniku 4 warunków obróbki cieplnej jest uzależniona od programu warunków cieplnych obróbki cieplnej elementów budowlanych. Wyjście drugiego przełącznika 10 jest połączone z blokiem 3 wzmacniacza poprzez zestyk rozwierny 13 tego samego urządzenia sygnałowego odpowiedniego zadajnika 4 warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych.

Przy sterowaniu warunkami obróbki cieplnej elementów budowlanych, zgodnie z zadaniem programem pierwszy przełącznik 10 wykorzystuje się dla zadania szybkości zmiany wartości temperatury elementów budowlanych, a drugi do ustalenia niezbędnego czasu obróbki cieplnej elementów budowlanych. Blok 3 wzmacniaczy zawiera wzmacniacze, których liczba odpowiada liczbie zadajników 4 warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych, przy czym każdy wzmacniacz bloku 3 wzmacniaczy jest sprzężony elektrycznie z każdym przełącznikiem 10.

Działanie regulatora wielokanałowego według wynalazku przedstawia się następująco:

Z generatora 1 (fig. 1) impulsów impulsy są doprowadzane do wejścia zliczającego pierwszego przerzutnika 9 (fig. 3) urządzenia 2 do przeliczania okresu impulsów. Pierwszy przerzutnik 9 zmienia swój stan na przeciwny przy pojawieniu się na jego wejściu każdego następnego impulsu, drugi przerzutnik 9 — przy pojawieniu się na jego wejściu każdego drugiego impulsu, trzeci przerzutnik 9 — przy pojawieniu się na jego wejściu każdego czwartego impulsu, czwarty przerzutnik 9 — przy pojawieniu się na jego wejściu każdego ósmego impulsu i piąty przerzutnik 9 — przy pojawieniu się na jego wejściu każdego szesnastego impulsu. Okres powtarzania impulsów odbieranych z wyjścia każdego z przerzutników 9 jest określany wyrażeniem $T=2^{(n-1)}$, gdzie T jest okresem powtarzania impulsów odbieranych z wyjścia każdego przerzutnika, n — liczba przerzutników.

Z wyjść urządzenia 2 do przeliczania okresu impulsów, impulsy poprzez blok 11 przełączników są doprowadzane do wejść bloku 3 wzmacniaczy. Z każdego ze wzmacniaczy bloku 3 impulsy są doprowadzane do wejścia odpowiedniego zadajnika 4 (fig. 1) warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych zadającego wymaganą dla danego momentu czasu wartość temperatury elementów budowlanych w odpowiednim urządzeniu cieplnym 5. Poprzez zmianę ustawienia przełączników w bloku 11 (fig. 3) zmienia się okres impulsów doprowadzanych do wejść do bloku 3 wzmacniaczy, a tym samym zmienia się okres impulsów doprowadzanych do wejść zadajników 4 (fig. 1) warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych. A tym samym zmienia się zadawane przez nich wartości temperatury dla danego momentu czasu. To znaczy zmienia się wymagany program warunków cieplnych obróbki cieplnej.

W pierwszym momencie czasu w układzie porównania porównuje się zadaną przez pierwszy zadajnik 4 warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych dla tego momentu wartość temperatury w pierwszym urządzeniu cieplnym 5 z aktualną jej wartością, otrzymaną z pierwszego czujnika temperatury 7 pierwszego urządzenia cieplnego 5. Przy tym pierwszy zadajnik 4 warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych i pierwszy czujnik temperatury 7 są podłączone poprzez rozdzielacz 6 do układu porównania.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności między

zadaną dla danego momentu czasu wartością temperatury elementów budowlanych w pierwszym urządzeniu cieplnym 5 z aktualną jej wartością, układ porównania poprzez rozdzielacz 6 wysyła sygnał do pierwszego mechanizmu wykonawczego 8, który dokonuje zmiany zasilania nośnikiem ciepła do pierwszego urządzenia cieplnego 5, co powoduje w nim zmianę aktualnej temperatury elementów budowlanych. W następnych momentach czasu praca wielokanałowego regulatora do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej elementów budowlanych przebiega analogicznie.

Przedstawiony wielokanałowy regulator do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej elementów budowlanych umożliwia korygowanie zadanych warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych w toku procesu technologicznego. Jest to dokonywane w sposób następujący. W procesie obróbki cieplnej elementów budowlanych z wzorcowego elementu budowlanego za pomocą czujnika potencjometrycznego masy zdejmuje się wykres zmian w czasie wskaźnika jakości wzorcowanego elementu budowlanego, równoważnego rezystywności tego czujnika, który to wykres odznacza się obecnością dwóch punktów ekstremalnych a (fig. 2) i b, zgodnie z którymi zmienia się zadane warunki obróbki cieplnej elementów budowlanych drogą zmiany okresu powtarzania impulsów, doprowadzanych do zadajników 4 (fig. 1) warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych za pomocą urządzenia 2 do przeliczania okresu impulsów.

Przedstawiony regulator umożliwia znaczne polepszenie jakości elementów budowlanych drogą eliminowania powstawania pęknięć, zwiększenia ich wytrzymałości, mrozoodporności i trwałości oraz intensyfikację procesu ich obróbki cieplnej.

Przedstawiony regulator umożliwia optymalizację obróbki cieplnej elementów budowlanych, jest prosty w eksploatacji i niezawodny w pracy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wielokanałowy regulator do sterowania warunkami cieplnymi przy obróbce cieplnej elementów budowlanych zawierający generator impulsów, sterujących zadajnikami warunków obróbki cieplnej elementów budowlanych, których to liczba zadajników odpowiada liczbie urządzeń cieplnych, w taki sposób, że przy doprowadzeniu impulsu z generatora impulsów do zadajników warunków cieplnych elementów budowlanych każdy z zadajników wytwarza sygnał odpowiadający zadanej dla danego momentu czasu wartości temperatury elementów budowlanych umieszczonych w odpowiednim urządzeniu cieplnym, który to sygnał doprowadzany jest w danym momencie czasu z jednego z zadajników poprzez rozdzielacz do układu porównania, do którego jednocześnie poprzez ten sam rozdzielacz doprowadzany jest sygnał odpowiadający bieżącej wartości temperatury elementów budowlanych umieszczonych w tym urządzeniu cieplnym z czujnika temperatury, przy czym w przypadku, gdy zadana dla danego momentu czasu wartość temperatury elementów budowlanych nie odpowiada wartości chwilowej temperatury elementów budowlanych układ porównania wytwarza sygnał, oddziałujący poprzez rozdzielacz na odpowiedni mechanizm wykonawczy regulujący ilość nośnika ciepła doprowadzanego do tego urządzenia cieplnego, **znamienny tym**, że zawiera załączone do wyjścia generatora impulsów urządzenie do przeliczania okresu impulsów sterujących zadajnikami warunków cieplnych obróbki elementów budowlanych celem korygowania zadanych dla danego momentu czasu wartości temperatury elementów budowlanych i czasu potrzebnego do obróbki cieplnej, którego wyjścia są załączone do wejść zadajników warunków cieplnych obróbki elementów budowlanych.

2. Regulator według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako urządzenie przeliczające okres impulsów sterujących jest zastosowany licznik dwójkowy.

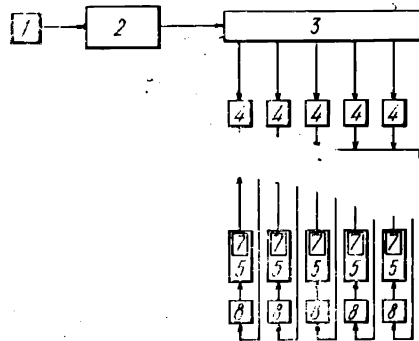


FIG. 1

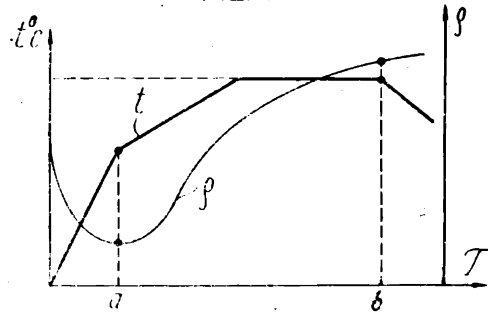


FIG. 2

