

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61 281

Patent dodatkowy
do patentu _____

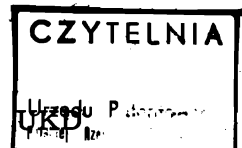
Zgłoszono: 19.XI.1968 (P 130 133)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.XI.1970

Kl. 36 c, 11/04

MKP G 05 d, 23/00

Współtwórcy wynalazku: Andrzej Basaj, Aleksander Bąk, Zdzisław Pi-
łatowiczWłaściciel patentu: Stołeczne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej, War-
szawa (Polska)

Układ sterujący ilość dostarczanego ciepła do budynków

1

Przedmiotem wynalazku jest układ sterujący ilość dostarczanego ciepła do budynków w zależności od wskazań co najmniej trzech elektrycznych czujników termometrycznych, z których jeden wskazuje temperaturę zewnętrzną, a pozostałe dwa temperatury czynnika grzejącego instalacji centralnego ogrzewania.

Znane są dwa zasadnicze typy układów sterujących ilość ciepła dostarczanego do instalacji centralnego ogrzewania, a mianowicie: układ uzależniający ilość dostarczanego ciepła od temperatury powietrza panującej w pomieszczeniach przyjętych jako reprezentatywne oraz układ utrzymujący stałą wartość sumy temperatur powietrza zewnętrznego i wody w instalacji centralnego ogrzewania, przy czym znane są trzy odmiany tego ostatniego rozwiązania, a mianowicie: układ utrzymujący stałą wartość sumy temperatury zewnętrznej t_{zew} i temperatury wody powracającej T_p z instalacji centralnego ogrzewania wyrażony równaniem $t_{zew} + T_p = \text{const}$; układ utrzymujący stałą wartość sumy temperatury powietrza zewnętrznego t_{zew} i temperatury wody zasilającej T_z instalację centralnego ogrzewania wyrażony równaniem $t_{zew} + T_z = \text{const}$; oraz układ utrzymujący stałą wartość sumy temperatury zewnętrznej t_{zew} i średniej arytmetycznej temperatury wody zasilającej T_z i powracającej T_p z instalacji centralnego ogrzewania, wyrażony równaniem $t_{zew} + \frac{T_z + T_p}{2} = \text{const}$.

2

Przedstawione powyżej układy mają następujące wady. Układ uzależniający ilość dostarczanego ciepła od temperatury powietrza w pomieszczeniach przyjętych jako reprezentatywne, nie reprezentuje wszystkich użytkowników obiektu. Przy obiektach o 400 izbach wybranie trzech izb pozwalających na uogólnienie uzyskiwanych informacji jest niemożliwe. Każda z grup lokali znajduje się w innych warunkach chłodzenia (wiatr, nasłonecznienie, strona świata) i nie ma podstaw do jednakowego traktowania każdego z nich. Również sposób użytkowania ciepła (wietrzenie pomieszczeń, uszczelnienie okien, indywidualne potrzeby odbiorcy w kierunku na przykład obniżenia temperatury w jednym z pomieszczeń) będą miały wpływ na dostawę ciepła do innych lokali o odmiennych wymaganiach.

Poza tym, instalowanie układu sterowniczego na skutek konieczności doprowadzenia przewodów do termometrów do określonych pomieszczeń jest połączone z trudnościami. Poza tym instalowanie czujników w pomieszczeniach mieszkalnych stwarza możliwość świadomej lub mimowolnej ingerencji użytkownika na działanie tego czujnika, przeważnie w kierunku niekontrolowanej dostawy ciepła.

Układ utrzymujący stałą wartość sumy temperatur powietrza zewnętrznego i wody w instalacji centralnego ogrzewania, ze względu na utrzymanie stałej sumy temperatur i narzucenie jednego z tych

składników sumy przez warunki klimatyczne, wymaga ścisłego dostosowania drugiego składnika sumy. Wobec losowego ustalania się temperatury zewnętrznej, omawiany układ może zapewnić właściwą dostawę ciepła jedynie w przypadku na przykład ścisłego uzależnienia temperatury wody zasilającej instalację centralnego ogrzewania od temperatury zewnętrznej przy regulacji na warunek $T_p + t_{zew} = \text{const.}$ W przypadku odstępstw rzeczywistej zależności $T_z = f(t_{zew})$ od przewidzianej dla spełnienia wyżej podanego warunku, wystąpią przegrzania lub niedogrzańia pomieszczeń.

Poza tym, z warunkiem ścisłej zależności temperatury zasilania T_z od temperatury zewnętrznej t_{zew} wiąże się zagadnienie tak zwanego „czasu odpowiedzi” systemu ciepłego, to znaczy czasu jaki musi upłynąć od chwili zmiany temperatury czynnika grzejącego w źródle ciepła (kotłowni) do chwili gdy zmiana ta zostanie zaobserwowana u odbiorcy. Dla dużych systemów miejskich czasy odpowiedzi systemu ciepłego dochodzą do czterech godzin. To z kolei uniemożliwia prowadzenie zmian temperatury zasilania w sposób omówiony w punkcie poprzednim w stosunku do wszystkich odbiorców i musi prowadzić do odchyłen temperatury u odbiorców w stosunku do temperatury założonej.

Celem wynalazku jest podanie układu, który eliminuje powyższe zasadnicze wady układów dotychczasowych i w dużym stopniu umożliwia uniezależnienie się od eksploatacyjnych odchyłen temperatury dostarczanego do budynku czynnika grzejącego.

Zagadnienie to rozwiązano według wynalazku przez podanie nowego układu sterującego ilości dostarczanego ciepła do budynku według zależności

$$\frac{T_z + T_p}{t_{zew}} = \text{const.}$$

Przy takiej zależności, ilość dostarczanego ciepła do budynku ściśle odpowiada ilości wymaganej dla danej temperatury zewnętrznej, zwłaszcza przy zastosowaniu regulacji impulsowej.

W układzie sterującym według wynalazku, przekroczenie średniej arytmetycznej temperatur zasilania i powrotu czynnika grzejącego dla danej temperatury powietrza zewnętrznego powoduje wstrzymanie dopływu ciepła do budynku, a wznowienie dostawy ciepła następuje gdy średnia arytmetyczna temperatura wody zasilającej i powrotnej z instalacji centralnego ogrzewania osiągnie wartość odpowiadającą temperaturze powietrza zewnętrznego.

Sterowanie dostarczania ciepła w zależności od ilorazu powyższej średniej temperatury wody i temperatury zewnętrznej, uniezależnia dostawę ciepła od chwilowych wahań temperatury dostarczanego czynnika grzejącego i taki układ sterowania pracuje dobrze nawet przy dość znacznych odchyleniach tej temperatury od temperatury przewidzianej.

Układ według wynalazku ma jeszcze tę dodatkową zaletę, że nie wymaga czujek kontrolnych w budynku i prawie całą instalację ogranicza do węzła cieplnego w danym budynku.

Przy praktycznej realizacji tej nowej zasady re-

gulacji okazało się, że układ sterowania według wynalazku, a więc realizujący podaną zależność, nie musi być bardziej skomplikowany od układów dotychczasowych o ile jego rozwiązanie zostanie oparte na mierniku o dwóch cewkach (logometrze), stosowanym dotychczas w ciepłownictwie do pomiaru jednej temperatury lub sumy dwóch temperatur. W układzie sterowania według wynalazku logometr jest wykorzystany jako bezpośredni wskaźnik podanej zależności stanowiącej iloraz.

Praktyczne rozwiązanie układu według wynalazku oparto więc na zastosowaniu logometru realizującego ten iloraz i trzech czujników termometrycznych, z których jeden wskazuje temperaturę zewnętrzną a pozostałe dwa wskazują temperatury czynnika grzejącego na wejściu i wyjściu (zasilanie i powrót).

Przedmiot wynalazku jest uwidocznił przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy zasadniczego układu z logometrem

dla realizacji sterowania według zależności $\frac{T_z + T_p}{t_{zew}}$

= const., fig. 2 — odmianę tego układu sterującego i fig. 3 — przykładowy schemat instalacji tego układu w węźle cieplnym do sterowania ilości ciepła dostarczanego do budynku.

W przedstawionym na fig. 1 schemacie ideowym zasadniczego układu z logometrem, 1, 2a i 3a oznaczają trzy czujniki temperatury, z których czujnik 1 mierzący temperaturę zewnętrzną t_{zew} jest podłączony szeregowo z cewką 5 logometru, a pozostałe dwa 2a i 3a mierzące temperaturę wody zasilającej i powrotnej są podłączone szeregowo z drugą cewką 4 logometru. Te dwie gałęzie elementów są następnie podłączone równolegle do zacisków (+) i (—) zasilanych prądem stałym. Czujniki 2a i 3a mają charakterystyki opornościowe o jednakowym znaku, zaś czujnik 1 ma charakterystykę temperaturową oporności o znaku przeciwnym. Przykładowo jeżeli czujnik 1 jest termometrem oporowym, czujniki 2a i 3a są czujnikami o charakterystyce ujemnej, a więc na przykład typu termistorów.

Zmiany prądu w cewce 4 logometru są więc proporcjonalne do temperatur mierzonych przez termometryczne czujniki 2a i 3a, zaś zmiany prądu w cewce 5 logometru są proporcjonalne do zmian temperatury mierzonej przez czujnik 1. Dla określonych warunków temperaturowych organ ruchomy logometru przyjmuje pozycję określoną stosunkiem prądów płynących w cewkach 4 i 5.

Przy zmianie którejkolwiek z mierzonych temperatur to jest temperatury zewnętrznej t_{zew} , temperatury czynnika grzejącego T_z na zasilaniu, lub temperatury czynnika grzejącego T_p na powrocie, lub też zmiany dowolnej kombinacji tych temperatur, ulegnie zmianie wartość prądu w odnośnych cewkach 4, 5 logometru, bądź też w obu cewkach jednocześnie, w wyniku czego nastąpi ruch zespołu cewek tego miernika. Ruch ten za pośrednictwem znanych zespołów wykonawczych stosowanych w regulatorach temperatury spowoduje przerwanie (lub zamknięcie obwodu elektrycznego sterującego

elektromagnetycznym zaworem odcinającym, powodując w efekcie wstrzymanie lub wznowienie ogrzewania budynku. Nowo zaistniały stan będzie trwał do momentu aż zostanie przywrócona równowaga termiczna, to znaczy do chwili gdy stosunek temperatury średniej czynnika grzejącego do temperatury powietrza zewnętrznego osiągnie wartość założoną.

Na fig. 2 przedstawiony jest układ będący odmianą układu według fig. 1. Układ ten ma zastosowanie w przypadku gdy wszystkie trzy czujniki 1, 2 i 3 mają jednakowe charakterystyki temperaturowe.

Czujnik 1 umieszczony na zewnątrz budynku dokonuje pomiaru temperatury zewnętrznej. Czujnik 2 umieszczony jest w rurociągu zasilającym instalację centralnego ogrzewania, a czujnik 3 w rurociągu powrotnym.

W tym przypadku układ składa się z dwóch gałęzi głównych i jednej bocznej. Pierwsza gałąź główna ma połączone ze sobą szeregowo trzy elementy a mianowicie: cewkę 5 logometru, czujnik 1 i opornik 6. Druga gałąź główna ma połączone w szereg trzy elementy to jest cewkę 4 logometru i dwa oporniki 8 i 7. Do tej drugiej gałęzi jest podłączony bocznik składający się z czujnika 3, czujnika 2 i opornika 9 połączonych między sobą w szereg i bocznikujących jako całość cewkę 4 wraz z opornikiem 8. Zaciski (+) i (-) są podłączone do źródła prądu stałego.

Zmiany prądu w cewce 5 logometru są odwrotnie proporcjonalne do zmian oporności czujnika 1, natomiast zmiany prądu w cewce 4 logometru, dzięki umieszczeniu czujników 2 i 3 w boczniku, są wprost proporcjonalne do zmian sumy oporności tych czujników.

Dalszy przebieg czynności sterowania, a więc włączanie lub wyłączanie prądu do zaworu elektromagnetycznego jest analogiczny do opisanego powyżej odnośnie układu przedstawionego na fig. 1.

Na fig. 3 pokazano przykładowy schemat instalacji układu według wynalazku w węźle cieplnym z pompą strumieniową. Czujnik 1 mierzący temperaturę zewnętrzną umieszczony jest poza zewnątrz-

na ścianą 12 budynku, a czujniki 2 i 3 mierzące temperaturę czynnika grzejącego, umieszczone są pomiędzy strumieniową pompą 13 a wewnętrzną instalacją centralnego ogrzewania. Czujniki te są podłączone zgodnie z fig. 1 lub fig. 2 do logometru regulatora 10, który za pomocą umieszczonego w nim organu wykonawczego steruje dwupołożeniowym elektromagnetycznym zaworem 11.

Ze schematu fig. 3 widać, że zastosowanie układu sterującego według wynalazku nie wymaga prowadzenia przewodów do ogrzewanych pomieszczeń i pozwala w ten sposób na uniknięcie niepożądanego ingerencji użytkowników.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ sterujący ilość dostarczanego ciepła do budynków w zależności od wskazań co najmniej trzech elektrycznych czujników termometrycznych, z których jeden wskazuje temperaturę zewnętrzną, a dwa wskazują temperatury czynnika grzejącego instalacji centralnego ogrzewania, **znamienny tym**, że w zastosowanym logometrycznym regulatorze (10) ilości dostarczanego ciepła, w obwód jednej cewki (4) logometru włączony jest szeregowo zespół dwóch czujników temperatury (2a, 3a), z których jeden (2a) mierzy temperaturę wody zasilającej a drugi (3a) temperaturę wody powracającej z instalacji centralnego ogrzewania oraz w szereg z drugą cewką (5) logometru włączony jest czujnik (1) mierzący temperaturę powietrza zewnętrznego.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że czujniki (2a, i 3a), mają charakterystyki reakcji na temperaturę odwrotne w stosunku do charakterystyki czujnika (1).

3. Odmiana układu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że w obwód jednej cewki (4) logometru włączony jest szeregowy układ dwóch oporników (7, 8), a poza tym na część tej gałęzi w postaci cewki (4) z opornikiem (8) włączony jest bocznik zawierający szeregowy układ czujników (2, 3) temperatury wody, zaś w obwód drugiej cewki (5) logometru włączony jest czujnik (1) mierzący temperaturę powietrza zewnętrznego.

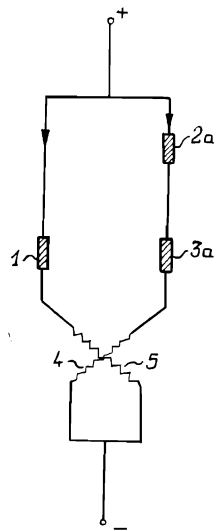


Fig. 1

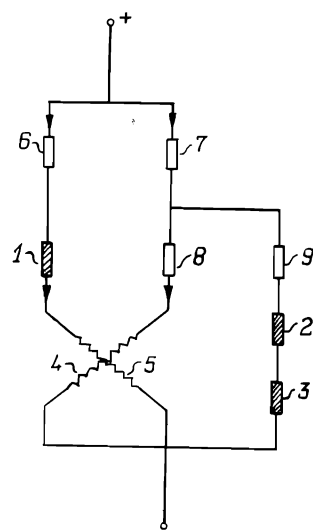


Fig. 2

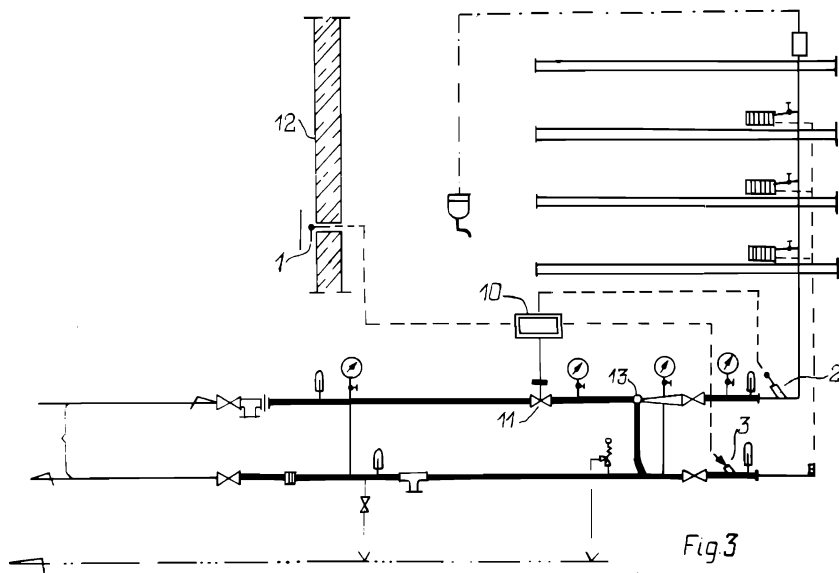


Fig. 3