



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

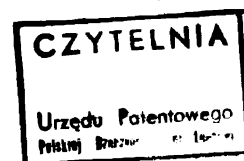
Int. Cl.³ G05D 23/19

Zgłoszono: 83 06 29 (P. 242788)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 84 05 07

Opis patentowy opublikowano: 1986 05 31



Twórcy wynalazku: Waldemar Stürmer, Krzysztof Jęchorek

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przedsiębiorstwo Doświadczalno-Produkcyjne
PAN „Radiopan”,
Poznań (Polska)

Cyfrowy regulator temperatury z odczytem mierzonej temperatury

Przedmiotem wynalazku jest cyfrowy regulator temperatury z odczytem mierzonej temperatury, przystosowany do współpracy z maszyną cyfrową w systemie zbierania i przetwarzania danych.

Wynalazek dotyczy automatycznej i ciągłej regulacji i pomiaru temperatury z dużą dokładnością, zwłaszcza w kriostatach. Do badania zjawisk fizycznych prowadzonych w kriostatach w zakresie niskich temperatur konieczne są układy niskich temperatur o dużej dokładności stabilizacji i małej bezwładności. Konieczne jest zapewnienie możliwości płynnej regulacji stabilizowanej temperatury oraz stały, dokładny odczyt tej temperatury.

W znanych rozwiązaniach regulatorów temperatury, stosowanych również do temperatur kriogenicznych stosuje się analogowe układy regulacji temperatury składające się z czujnika temperatury zasilanego ze źródła prądowego, regulatora ze wzmacniaczem, bloku grzejjego i bloku zadawania.

Niektóre ze znanych regulatorów posiadają wyjścia przystosowane do analogowej rejestracji wielkości sygnału mierzonego przez krzemowy czujnik temperatury.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 100 220 układ umożliwiający pomiar i regulację temperatury, ze średnią dokładnością, zasadniczo w wielu obiektach. Układ posiada dekadowy licznik impulsów, blok sterujący, bloki pamięci temperatury, dekodery, zespoły wskaźników cyfrowych, kontaktronowe przetworniki cyfrowo-analogowe oraz dwupołożeniowe regulatory temperatury, przy czym wyjście każdego z dwupołożeniowych regulatorów temperatury, należącego do pomiarowego układu mierzącego temperaturę w poszczególnym obiekcie jest połączone każdorazowo z jednym wejściem wspólnego dla wszystkich obiektów bloku sterującego, który jest połączony dodatkowo z zespołem układów regulacji temperatury poprzez wejście blokujące pomiar temperatury oraz poprzez wyjście blokujące działanie układów regulacji temperatury.

Znane układy nie zapewniają wymaganej w kriostatach dokładności regulacji temperatury lub nie realizują dokładnego jej pomiaru, a także nie pozwalają na współpracę z systemem cyfrowego sterowania i przetwarzania danych.

Celem wynalazku jest skonstruowanie urządzenia służącego do regulacji i pomiaru temperatury w szerokim zakresie temperatur, z rozdzielnością 0,1K, z odczytem cyfrowym temperatury, pracującego autonomicznie lub w zautomatyzowanym systemie pomiarowym obsługiwany przez maszynę cyfrową. Postawione cele realizuje cyfrowy regulator temperatury z odczytem mierzonej temperatury.

Cyfrowy regulator temperatury z odczytem mierzonej temperatury według wynalazku posiada cyfrowy nastawnik połączony poprzez selektor z układem pamięci, połączonej poprzez rejestr i przetwornik cyfrowo-analogowy z pierwszym wejściem węzła sumacyjnego, do którego drugiego wejścia dołączony jest poprzez wzmacniacz czujnik temperatury a do wyjścia węzła sumacyjnego poprzez układ korekcji dynamicznej i wzmacniacz dołączony jest grzejnik. Do drugiego wejścia węzła sumacyjnego również dołączone jest poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy jedno z wejść komparatora cyfrowego, którego drugie wejście połączone jest z układem pamięci a wyjście połączone jest z układem sterującym, połączonym z generatorem adresów. Odpowiednie wyjścia generatora adresów połączone są z selektorem, układem odczytu cyfrowego i interfejsem. Interfejs posiada wyjścia połączone odpowiednio z selektorem i układem sterującym, który połączony jest z wejściami sterującymi selektora i rejestru. Cyfrowa nastawa temperatury zadanej z nastawnika lub elektronicznej maszyny cyfrowej powoduje pobieranie z pamięci odpowiadającej jej wartości napięcia czujnika i po przetworzeniu na wartość analogową stanowi sygnał zadający dla analogowej części regulacyjnej wyposażonej w układ korekcji dynamicznej, wzmacniacz i grzejnik. Temperatura w obiekcie mierzona jest przez czujnik temperatury. Przetworzone na wartość cyfrową, wzmocnione napięcie czujnika temperatury porównywane jest w cyfrowym komparatorze z zawartością pamięci adresowanej kolejno w cyklu pomiarowym przez generator adresów. W momentach zgodności tych wartości, eksponowana jest przez układ odczytu cyfrowego aktualna temperatura. Współdziałanie elementów układu zapewnia układ sterowania. Współpraca z elektroniczną maszyną cyfrową jest możliwa poprzez zastosowanie interfejsu. Konstrukcja rozwiązuje problem regulacji i pomiaru temperatury zwłaszcza w kriostatach. Dokładność stabilizacji i pomiaru spełnia wymogi stawiane w badaniach naukowych.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono blokowy schemat cyfrowego regulatora temperatury z odczytem mierzonej wartości temperatury.

Cyfrowy regulator temperatury posiada cyfrowy nastawnik 1, połączony poprzez selektor 2 z układem pamięci 4, połączonej poprzez rejestr 5 i przetwornik cyfrowo-analogowy 6 z pierwszym wejściem węzła sumacyjnego, do którego drugiego wejścia dołączony jest poprzez wzmacniacz 12 czujnik temperatury 10, z dołączonym źródłem prądowym 11 a do wyjścia węzła sumacyjnego poprzez układ korekcji dynamicznej 7 i wzmacniacz 8 dołączony jest grzejnik 9. Do wyjścia wzmacniacza 12 również dołączone jest poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy 13 jedno z wejść komparatora cyfrowego 14, którego drugie wejście połączone jest z wejściem układu pamięci 4 a wyjście połączone z układem sterującym 15, połączonym z generatorem adresów 3. Odpowiednie wyjścia generatora adresów 3 połączone są z selektorem 2, układem odczytu cyfrowego 16 i interfejsem 17. Interfejs 17 posiada wyjścia połączone odpowiednio z selektorem 2 i układem sterującym 15, który połączony jest z wejściami sterującymi selektora 2 i rejestru 5.

Przy pracy autonomicznej nastawienie żądanej wartości temperatury na cyfrowym nastawniku 1 powoduje zadziałanie układu selektora 2, który przepuszcza dalej, do układu pamięci 4 sygnał z nastawnika 1 a blokuje w tym czasie sygnały dochodzące do niego z interfejsu 17 i generatora adresów 3. Nastawnik 1 jest układem wyposażonym w zespół mechanicznych przełączników sprzężonych z układem cyfrowego przetwornika. Dokonanie nastawy na przełącznikach powoduje, że na wyjściu nastawnika 1 pojawia się sygnał cyfrowy przedstawiający zadaną temperaturę w kodzie binarnym. Sygnał z nastawnika 1 po przejściu przez selektor 2, który przepuszcza sygnał zawsze tylko z jednego wejścia, blokując pozostałe, powoduje wypisanie z układu pamięci 4 wartości cyfrowej odpowiadającej napięciu czujnika temperatury 10 dla nastawionej temperatury. Zawartość odpowiedniej komórki układu pamięci 4 przekazywana jest do rejestru 5 i następnie przetwarzana przez przetwornik cyfrowo-analogowy 6 na analogowy sygnał napięcia stałego, porównywany w węźle sumacyjnym z sygnałem czujnika temperatury 10, uprzednio wzmocnionym we wzmacniaczu 12.

Otrzymany w wyniku sumowania w węźle sumacyjnym sygnał uchybu przetwarzany jest na sygnał regulacyjny w układzie korekcji dynamicznej 7 typu PID, skąd po wzmacnieniu we wzmacniaczu 8 oddziałuje na obiekt za pośrednictwem grzejnika 9. Dla umożliwienia dokonania pomiaru temperatury występującej aktualnie w obiekcie, po zapełnieniu rejestru 5 wartością cyfrową odpowiadającą napięciu czujnika temperatury 10 dla nastawionej temperatury, układ sterujący 15 blokuje wejście rejestru 5 i odpowiednie wejścia selektora 2. Równocześnie układ sterujący 15 otwiera wejście selektora 2 połączone z generatorem adresów 3. Generator adresów 3 poprzez selektor 2 podaje do układu pamięci 4 kolejne adresy jej komórek, którym to adresom odpowiadają kolejno wszystkie temperatury z zakresu pomiarowego. Z wyjścia układu pamięci 4, przy zablokowanym uprzednio wejściu rejestru 5, wartości cyfrowe odpowiadające napięciom kolejnych temperatur z zakresu pomiarowego podawane są na jedno z wejść cyfrowego komparatora 14, na którego drugie wejście podawana jest stale, po przetworzeniu przez wzmacniacz 12 i przetwornik analogowo-cyfrowy 13, cyfrowa wartość napięcia czujnika temperatury 10. W chwili zrównania się w komparatorze 14 wartości obu jego wejść, na wyjściu pojawia się sygnał, który za pośrednictwem układu sterującego 15 powoduje wypisanie z generatora adresów 3 adresu odpowiadającego mierzonej temperaturze i przekazanie go do układu odczytu cyfrowego 16.

W układzie odczytu cyfrowego 16 adres jest zapamiętany, przetworzony i pokazany na wyświetlaczu jako aktualna wartość temperatury mierzonej. Regulacja temperatury przez układ dokonuje się w sposób ciągły, niezależnie od odczytu temperatury. Zmiana nastawy temperatury na nastawniku 1 powoduje automatyczne zablokowanie przez selektor 2 jego wejść połączonych z generatorem adresów 3 i interfejsem 17 a odblokowanie wejścia połączonego z nastawnikiem 1 umożliwiając zaadresowanie komórki układu pamięci 4 odpowiadającej napięciu czujnika 10 dla nowej nastawionej temperatury. W tym samym czasie układ sterujący 15 odblokowuje wejście rejestru 5 i zawartość układu pamięci 4 jest przekazywana do rejestru 5 i przetwarzana w przetworniku cyfrowo-analogowym 6 na sygnał nowej wartości zadanej dla węzła sumacyjnego regulacji temperatury.

Celem umożliwienia współpracy z elektroniczną maszyną cyfrową EMC cyfrowy regulator temperatury wyposażony jest w interfejs 17.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Cyfrowy regulator temperatury z odczytem mierzonej temperatury, w którym układ pamięci połączony jest z rejestrem, połączonym z przetwornikiem cyfrowo-analogowym, połączonym z pierwszym wejściem węzła sumacyjnego, do którego drugiego wejścia dołączony jest poprzez wzmacniacz, czujnik temperatury, natomiast do wyjścia węzła sumacyjnego dołączony jest regulator korekcji dynamicznej, połączony ze wzmacniaczem, połączonym z grzejnikiem, **znamienny tym**, że na wejście układu pamięci (4) przyłączony jest selektor (2) posiadający pierwsze wejście połączone z nastawnikiem (1), drugie wejście połączone z interfejsem (17) a trzecie wejście połączone z generatorem adresów (3), zaś wyjście układu pamięci (4) połączone jest z pierwszym wejściem komparatora cyfrowego (14), mającego na drugim wejściu dołączony przetwornik analogowo-cyfrowy (13) połączony z drugim wejściem węzła sumacyjnego, a na wejściu połączenie z układem sterującym (15), połączonym odpowiednimi wyjściami z rejestrem (5), selektorem (2), interfejsem (17) i generatorem adresów (3), który połączony jest odpowiednimi wyjściami z selektorem (2), z interfejsem (17) i z układem odczytu cyfrowego.

133 000

