

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

109 742

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.12.77 (P. 203168)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.12.78

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1981

Int. Cl.² G05D 23/19

Twórcy wynalazku: Eugeniusz Horoszko, Zygmunt Wysocki, Władysław Łoziak,
Marian Endler

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Elektroniczny regulator temperatury z termoelementem jako czujnikiem

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny regulator temperatury z termoelementem jako czujnikiem, mający zastosowanie w samoczynnej regulacji temperatury pieców oporowych laboratoryjnych i przemysłowych, w zakresie temperatur od 0°C do 1400°C.

Stan techniki. Znany regulator dwustawnych temperatur z czujnikiem termoelektrycznym, zawiera układ zadawania temperatury, połączony bezpośrednio z zasilaniem wzmacniacza operacyjnego. Sygnałem wyjściowym otrzymanym ze wzmacniacza, steruje się przerzutnikiem tranzystorowym, który z kolei wyzwala przekaźnik elektromagnetyczny.

Inny znany regulator temperatury z czujnikiem termoelektrycznym zawiera wzmacniacz, którego wyjście jest połączone z węzłem sumującym. Wzmacniacz łączy się z czujnikiem termoelektrycznym i z zadajnikiem. Wyjście wzmacniacza jest połączone poprzez przerzutnik z generatorem samodławnym i z przekaźnikiem. Generator samodławny jest połączony z tyrystorem symetrycznym, włączonym w obwód zasilania obwodu regulacji.

Niedogodnością opisanego regulatora jest to, że moment włączenia obciążenia poprzez tyrystor symetryczny nie jest w tym układzie zsynchronizowany z siecią, co powoduje w obiektach o większej mocy poważne zaktócenie energetyczne przy pracy regulatora i wręcz uniemożliwia sterowania obiektów zasilanych poprzez transformatory. Ponadto regulator ten nie umożliwia bezpośredniego odczytu temperatury, aktualnie panującej w obiekcie.

Istota wynalazku. Elektroniczny regulator temperatury z termoelementem jako czujnikiem zawiera wzmacniacz, którego wejście jest połączone z układem pomiarowym. Wyjście wzmacniacza jest połączone poprzez przerzutnik, układ formowania przebiegu prostokątnego oraz układ formowania impulsu prostokątnego ze wzmacniaczem impulsowym. Wyjście wzmacniacza jest połączone ze sterownikiem mocy. Układ pomiarowy zawiera na wejściu rezystorowy mostek kompensacyjny, połączony z termoelementem przy czym wyjście mostka stanowi wyjście układu pomiarowego. Na wyjście mostka kompensacyjnego są włączone poprzez rezystor,

szeregowo połączone dwa przełączniki, przy czym przełącznik podwójny jest połączony z miernikiem i z potencjometrem. Potencjometr również połączony jest z wyjściem układu i ze źródłem prądu stałego. Układ formowania przebiegu prostokątnego ma wyjściowy element logiczny, którego wejście nieznegowane jest połączone z zasilaczem, natomiast wejście znegowane jest połączone poprzez rezystor polaryzujący poprzez rezystor sprzęgający z wyjściem układu. Wyjście wejściowego elementu logicznego jest połączone poprzez rezystor z wejściem wyjściowego elementu logicznego, którego wyjście jest połączone z wyjściem układu. Wejście układu formowania impulsu prostokątnego jest połączone ze znegowanym wejściem logicznego elementu wejściowego, którego wejście nieznegowane jest połączone z wyjściem logicznym elementu wyjściowego.

Natomiast wyjście wejściowego elementu logicznego jest połączone z nieznegowanym wejściem wyjściowego elementu logicznego i poprzez diodę z kondensatorem uziemiającym, oraz ze znegowanym wejściem logicznego elementu kształtującego. Wyjście logicznego elementu kształtującego jest połączone ze znegowanym wejściem logicznego elementu wejściowego, którego wyjście jest połączone poprzez rezystor z wyjściem układu.

Zaletą elektronicznego regulatora temperatury z termoelementem jako czujnikiem, według wynalazku jest uzyskanie załączania obiektu regulowanego synchronicznie z napięciem sieci, w momencie przejścia sinusoidy napięcia przez zero, dzięki czemu współpraca regulatora z obiektem nie powoduje zakłóceń w sieci energetycznej. Dzięki zainstalowanemu miernikowi w układzie pomiarowym można odczytać aktualną temperaturę panującą w obiekcie, nastawić temperaturę zadaną, oraz przeprowadzić zerowanie wzmacniacza operacyjnego.

Objaśnienie rysunków. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy regulatora, fig. 2 – schemat układu pomiarowego, fig. 3 – schemat układu formowania przebiegu prostokątnego, a fig. 4 schemat układu formowania impulsu prostokątnego.

Przykład wykonania. Regulator zawiera układ pomiarowy temperatury UP, połączony z wejściem wzmacniacza operacyjnego W. Wyjście wzmacniacza W jest połączone poprzez przerzutnik Schmitta PS i układ formowania przebiegu prostokątnego UF oraz układ formowania impulsu prostokątnego UI z wejściem wzmacniacza impulsowego z wyjściem transformatorowym WI. Wyjście wzmacniacza impulsowego WI jest połączone ze sterownikiem mocy S włączonym w obwód zasilania obiektu regulowanego O. Wszystkie boki są zasilane z zasilacza stabilizowanego Z. Układ pomiarowy UP zawiera na wejściu rezystorowy mostek kompensacyjny MK połączony z termoelementami T, którego wyjście stanowi wyjście układu pomiarowego UP. Na wyjście mostka MK są włączone poprzez rezystor R_1 dwa przełączniki P_1 i P_2 , połączone szeregowo. Styki ruchome przełącznika podwójnego P_1 są połączone z miernikiem M. Zaś styki stałe z potencjometrem R_2 , który również łączy się z wyjściem układu pomiarowego UP i poprzez rezystor R_3 z źródłem prądu stałego. Układ formowania przebiegu prostokątnego UF, ma logiczny element wejściowy B_1 , którego wejście nieznegowane jest połączone poprzez rezystor R_4 z zasilaczem Z.

Natomiast wejście znegowane, wejściowego elementu logicznego B_1 , jest połączone poprzez rezystor polaryzujący R_5 z częstotliwościowym wejściem W_f układu UF, a poprzez rezystor sprzęgający R_6 z wyjściem układu UF. Wyjście wejściowego elementu logicznego B_1 jest połączone poprzez rezystor R_7 z wejściem logicznego elementu wyjściowego B_2 , którego wyjście jest połączone z wyjściem układu UF. Wejście układu formowania impulsu prostokątnego UI jest połączone ze znegowanym wejściem logicznego elementu wejściowego B_3 , którego wejście nieznegowane jest połączone z wyjściem logicznego elementu wyjściowego B_4 .

Natomiast wyjście wejściowego elementu logicznego B_3 jest połączone z nieznegowanym wejściem wyjściowego elementu logicznego B_4 i poprzez diodę D z kondensatorem uziemiającym C, oraz ze znegowanym wejściem logicznego elementu kształtującego B_5 . Wyjście logicznego elementu kształtującego B_5 jest połączone ze znegowanym wejściem logicznego elementu wyjściowego B_4 , którego wyjście jest połączone poprzez rezystor R_8 z wyjściem układu UI.

Działanie elektronicznego regulatora temperatury z termoelementem jako czujnikiem, według wynalazku, polega na tym, że w układzie pomiarowym UP dokonuje się pomiaru temperatury i porównuje się ją z temperaturą zadaną. Ponadto w układzie pomiarowym UP dokonuje się, przy pomocy mostka kompensacyjnego MK, korekty temperatury odniesienia wolnych końców termoelementu T. Różnicowe napięcie uzyskiwane w układzie pomiarowym UP jest podawane na wzmacniacz W, będący wysokiej klasy wzmacniaczem operacyjnym, o dużym wzmocnieniu i dużej oporności wewnętrznej, pracującego w układzie korektora proporcjonalnego. Sygnał pomiarowy wzmocniony we wzmacniaczu W podaje się na przerzutnik Schmitta PS o bardzo małej pętli histerozy i niskim progu zadziałania. Jeśli wartość napięcia uzyskiwanego ze wzmacniacza operacyjnego nie przekracza nastawionego progu zadziałania przerzutnika Schmitta PS to sygnał wyjściowy z tego bloku jest równy „0” oznaczający poziom niski.

Jeśli wartość napięcia wyjściowego wzmacniacza operacyjnego przekroczy zadaną wartość, to na wyjściu PS pojawi się sygnał „1” oznaczający poziom wysoki. Układ formowania przebiegu prostokątnego UF ma za zadanie formować przebieg prostokątny z wejściowego sygnału sinusoidalnego. Układ ten posiada możliwość

blokady sygnału wyjściowego na poziomie niskim, wtedy gdy sygnał wyjściowy ze wzmacniacza operacyjnego W nie przekracza progu zadziałania przerzutnika Schmitta PS. W chwili pojawienia się sygnału wysokiego „1” na wyjściu układu formowania przebiegu prostokątnego UF otrzymamy impulsy prostokątne zsynchronizowane z częstotliwością sieciową. Układ formowania impulsu prostokątnego UJ służy do formowania sygnału prostokątnego o regulowanej szerokości. Ma to na celu dokładne ustalenie początku przedniego zbocza impulsu generowanego przez wzmacniacz impulsowy tak, aby impuls podawany na bramkę triaka w sterowniku S pojawił się w chwili przejścia sinusoidalnego napięcia sieci przez zero. Wzmacniacz impulsowy WI jest końcowym stopniem sterowania sterownika tyrystorowego S i jest to wzmacniacz impulsowy obciążony transformatorem separującym, którego wtórne uzwojenie połączone jest z bramką triaka. Wszystkie podzespoły regulatora są zasilane niezależnie z zespołu zasilaczy stabilizowanych Z.

Zastrzeżenie patentowe

Elektroniczny regulator temperatury z termoelementem jako czujnikiem zawierający wzmacniacz, którego wejście jest połączone z układem pomiarowym, a jego wyjście łączy się poprzez przerzutnik i układ formowania przebiegu prostokątnego oraz układ formowania impulsu prostokątnego wzmacniaczem impulsowym, którego wyjście jest połączone ze sterownikiem mocy, przy czym układ pomiarowy na wejściu ma mostek kompensacyjny, połączony z termoelementem, z n a m i e n n y t y m, że w układzie pomiarowym (UP) do wyjścia mostka kompensacyjnego (MK) są podłączone poprzez rezystor (R_1), dwa przełączniki (P_1 i P_2) połączone szeregowo, przy czym przełącznik (P_1) jest połączony z miernikiem (M) i z potencjometrem (R_2), który łączy się z wyjściem układu pomiarowego (UP) i ze źródłem prądu stałego, zaś układ formowania przebiegu prostokątnego ma wejściowy element logiczny (B_1), którego wejście nieznegowane jest połączone z zasilaczem, natomiast wejście znegowane jest połączone z częstotliwościowym wejściem układu formowania przebiegu (UF) a poprzez rezystor (R_6) z wyjściem tego układu formowania przebiegu (UF) zaś wyjście pierwszego elementu logicznego (B_1) jest połączone z jednym wejściem drugiego elementu logicznego (B_2), którego wejście stanowi główne wejście układu formowania przebiegu (UF) a wyjście drugiego elementu logicznego (B_2) stanowi wyjście układu formowania przebiegu (UF), które jest połączone z wejściem układu formowania impulsu prostokątnego (UJ), które stanowi wejście znegowane wejściowego, elementu logicznego (B_3), którego wejście nieznegowane jest połączone z wyjściem logicznego elementu wyjściowego (B_4), natomiast wyjście wejściowego elementu logicznego (B_3) jest połączone z nienegowanym wejściem wyjściowego elementu logicznego (B_4) i poprzez diodę (D) z kondensatorem uziemiającym (C) oraz ze znegowanym wejściem logicznego elementu kształtującego (B_5) którego wyjście jest połączone ze znegowanym wejściem logicznego elementu wyjściowego (B_4), którego wyjście jest wyjściem układu formowania impulsu (UJ).

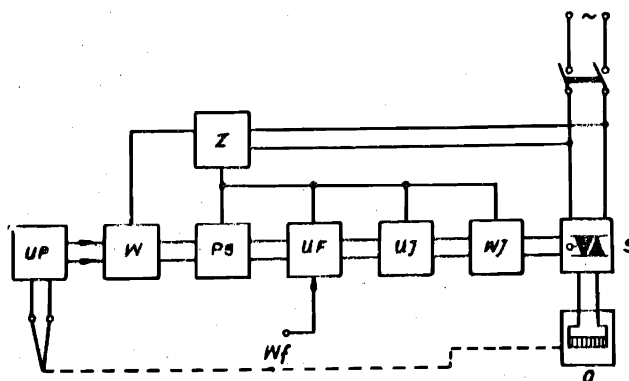


Fig 1.

