



Patent dodatkowy
do patentu _____

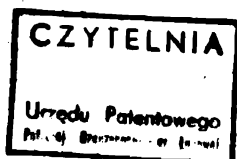
Zgłoszono: 14.03.79 (P.214162)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.80

Opis patentowy opublikowano: 29.02.1984

Int. Cl.⁸ G05D 23/19
F27D 19/00



Twórca wynalazku: Bolesław Kwiasowski

Uprawniony z patentu: Biuro Projektów Przemysłu Hutniczego
„BIPROHUT”, Gliwice (Polska)

**Urządzenie cyfrowo-analogowe do samoczynnego
sterowania poboru mocy w elektrycznym piecu oporowym**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie cyfrowo-analogowe do ciągłej samoczynnej regulacji poboru mocy w elektrycznym piecu oporowym, zwłaszcza dużej mocy.

Urządzenie ma zastosowanie w trójfazowych piecach oporowych, wielostrefowych do ciągłej, precyzyjnej regulacji temperatury wsadu, podlegającego obróbce cieplnej. Procesy te przebiegają według wstępnie określonego programu, który wymaga, aby była zachowana jak najmniejsza różnica pomiędzy zadaną wartością a rzeczywistą temperaturą wsadu, oraz aby przyrosty temperatury wsadu, zarówno dodatnie jak i ujemne, były liniowe.

Dotychczas znane urządzenia do zadawania temperatury opierały się w głównej mierze na konstrukcjach elektromechanicznych, przy czym regulowały przyłączoną moc przez zmianę długości czasu przyłączenia przy stałej wysokości poboru mocy, albo przez skokową zmianę wielkości poboru mocy. Regulacją wielkości poboru mocy skokami osiągnięto przez przełączenie uzwojeń oporników grzejnych. Do przyłączenia i odłączenia mocy w elektrycznym piecu oporowym oraz do przełączenia uzwojeń oporników grzejnych użyto styczników elektromagnetycznych.

Wahania temperatury pieca są uzależnione od stosunku włączanej mocy do zużytego ciepła. Im wymagane są mniejsze wahania temperatury pieca, tym bardziej wzrasta ilość kolejnych wyłączeń oporników grzejnych na pewien okres czasu i włą-

2

czenie ich znowu na pewien czas. Z przyczyn konstrukcyjnych ilość załączeń w jednostce czasu styczników elektromagnetycznych jest ograniczona; z tego względu jest również ograniczona dokładność utrzymania temperatury pieca w określonych tolerancjach. Zadajnik temperatury, którego główną częścią składową stanowi tarcza programowa, przedstawiająca za pomocą dotykowej dźwigni suwak precyzyjnego potencjometru, z przyczyn konstrukcyjnych i z uwagi na techniczne możliwości wykonawstwa nie pozwala na osiągnięcie bardzo wysokiej dokładności w liniowym przyroście wartości zadanej.

Celem wynalazku jest zmniejszenie błędów, którymi jest obciążona wartość zadana, zmniejszenie różnicy pomiędzy wartością zadaną a rzeczywistą temperaturą wsadu, usunięcie wad jakie wynikają ze stosowania styczników elektromagnetycznych oraz wyeliminowanie kłopotliwego wycięcia tarcz programowych do każdej zmiany programu. Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie do samoczynnego sterowania poboru mocy w elektrycznym piecu oporowym urządzenia, mającego znane źródło fali prostokątnej o częstotliwości 1 Hz — alternatywnie dzielnik częstotliwości 50 na 1 Hz o fali prostokątnej poprzedzony dyskryminatorem napięcia — połączone z licznikiem dziesiętnym jednego kierunku liczenia, przy czym do zakodowanych wyjść cyfrowych licznika przyłączone są nastawniki kodowe (multiswitch), zaś wyjścia nastawników ko-

3

łowych, połączone są z wejściami kaskady dwóch funkatorów NOR, oraz dwóch generatorów pojedynczych impulsów.

Urządzenie charakteryzuje się tym, że wyjście drugiego generatora pojedynczego impulsu połączone jest z wejściami zerującymi liczniki dziesiętnego jednego kierunku liczenia a wyjście pierwszego generatora pojedynczego impulsu z układem doysterowania dziesiętnego licznika rewersyjnego, natomiast wyjście tego układu doysterowania z wejściami samego licznika rewersyjnego.

Urządzenie charakteryzuje się tym, że element wytwarzający standardowe pojedyncze impulsy, wyzwalane za pomocą przycisku sterowniczego, połączony jest z wejściami nastawników kodowych a ich wyjścia z wyjściami i statycznymi dziesiętnego licznika rewersyjnego. Zakodowane wyjścia cyfrowe dziesiętnego licznika rewersyjnego są połączone z wejściami wtórników emiterowych a ich wyjścia z kilku układami a mianowicie z przetwornikiem cyfrowo-analogowym, ze znanym układem do wyświetlania liczb cyfrowych oraz z nastawnikami kodowymi do których są połączone człony zamieniające impulsy krótkotrwałe na długotrwałe, zaś ich wyjścia połączone są z wejściami blokującymi układu doysterowania dziesiętnego licznika rewersyjnego.

Urządzenie charakteryzuje się również tym, że zimne końce termopar połączone są z termostatem, z kolei termostat z fabrycznym wielofunkcyjnym wzmacniaczem, zawierającym człony do korekcji wartości początkowej, do wzmocnienia proporcjonalnego, do linearyzacji naturalnej charakterystyki termopary oraz człon do galwanicznego oddzielenia wyjścia od wejścia, zaś wyjście tego wielofunkcyjnego wzmacniacza jak również wyjście przetwornika cyfrowo-analogowego są połączone różnicowo z wejściami wzmacniacza proporcjonalnego a jego wyjście z wejściem wzmacniacza całkującego o odpowiedniej stałej czasowej. Wyjście wzmacniacza całkującego jest połączone z układem zadającym przekształtnika tyrystorowego.

Korzyści techniczne jakie płyną ze stosowania wynalazku wynikają stąd, że pozwalają one na liniowy przyrost jak również spadek temperatury wsadu przy minimalnej różnicy pomiędzy zaprogramowaną wartością zadaną a rzeczywistą wsadu, co ma zasadnicze znaczenie dla uzyskania prawidłowego przebiegu technologii obróbki cieplnej wsadu.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania, przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia cyfrowego, a fig. 2 — schemat urządzenia analogowego.

W skład urządzenia wchodzi znane źródło prostokątnej fali o częstotliwości 1 Hz 1 — alternatywnie dzielnik częstotliwości 3 poprzedzony dyskryminatorem napięcia 2, który zamienia częstotliwość sieci na częstotliwość 1 Hz o przebiegu prostokątnym. Sygnał o częstotliwości 1 Hz jest podawany na wejście dziesiętnego licznika jednego kierunku li-

4

czenia 4. Dowolny, wybrany za pomocą nastawników kodowych 5, stan licznika jest zamieniany na dwa impulsy krótkotrwałe za pomocą funkatorów NOR 6 i 7 oraz generatorów pojedynczego impulsu 8 i 9. Pierwszy impuls krótkotrwały, powstający na wyjściu elementu 8 jest podawany na jedno z dwóch wejść układu doysterowania dziesiętnego rewersyjnego licznika 10, natomiast drugi impuls krótkotrwały, powstający na wyjściu elementu 9, opóźniony w czasie w stosunku do impulsu pierwszego, jest podawany równolegle na wszystkie wejścia zerujące poszczególnych przerzutników dziesiętnego licznika jednego kierunku liczenia 4. Impuls podawany na jedno z wejść układu doysterowania dziesiętnego rewersyjnego licznika 10 powoduje, że dziesiętny rewersyjny licznik 14 liczy przy rozgrzewaniu wsadu do przodu a przy chłodzeniu wsadu do tyłu.

Stan dziesiętnego rewersyjnego licznika 14 jest równoznaczny z zadaną temperaturą w °C. Element 12 wytwarzający standardowe pojedyncze impulsy, zainicjowane za pomocą sterowniczego przycisku 11, pozwala wprowadzić do licznika 14 za pomocą nastawników kodowych 13, dowolną liczbę określającą początkową temperaturę zadaną. Zakodowana wartość cyfrowa stanu licznika 14, po wzmocnieniu na emiterowych wtórnikach 15, jest wykorzystana w cyfrowo-analogowym przetworniku 21 i z kolei zamieniana na wartość analogową w wzmacniaczu skalonym 22.

Stan licznika, określający temperaturę zadaną, po zamianie kodu, jest wyświetlany za pomocą wyświetlacza cyfrowego 20. Za pomocą nastawników kodowych 16 nastawia się maksymalną temperaturę zadaną podczas podgrzewania wsadu, a za pomocą nastawników kodowych 17 minimalną temperaturę zadaną podczas chłodzenia wsadu. Gdy stan dziesiętnego rewersyjnego licznika 14, osiągnie wartość nastawioną za pomocą nastawników kodowych 16, wtedy impuls trwały, powstający na wyjściu elementu 18, zablokuje licznik 14 w kierunku dodawania. Gdy stan licznika 14 osiągnie wartość nastawioną za pomocą nastawników 17, wtedy impuls trwały, powstający na wyjściu elementu 19 zablokuje licznik 14 w kierunku odejmowania. Siła elektromotoryczna termopary 23, po korekcji wartości początkowej, po odpowiednim wzmocnieniu proporcjonalnym, po linearyzacji charakterystyki naturalnej oraz po oddzieleniu galwanicznym wyjścia od wejścia — przy czym wszystkie te czynności wykonuje wielofunkcyjny wzmacniacz 25 — jest wprowadzona na jedno z wejść proporcjonalnego wzmacniacza 26.

Wartość analogowa, proporcjonalna do temperatury zadawanej, tworząca się na wyjściu skalonego wzmacniacza 22 jest wprowadzana na drugie wejście proporcjonalnego wzmacniacza 26. Po porównaniu tych dwóch napięć, ich różnica, po odpowiednim wzmocnieniu stanowi sygnał wejściowy dla wzmacniacza całkującego 27, który służy doysterowania przekształtnika tyrystorowego 28.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie cyfrowo-analogowe do samoczynnego sterowania poboru mocy w elektrycznym piecu oporowym, mające źródło fali prostokątnej o częstotliwości 1 Hz, połączone z dziesiętnym licznikiem jednego kierunku liczenia, a jego zakodowane wyjścia cyfrowe połączone są szeregowo z kaskadą dwóch funkcyjów NOR oraz dwóch generatorów pojedynczego impulsu, które są wykorzystane do zmiany stanu dziesiętnego licznika rewersyjnego oraz do zerowania dziesiętnego licznika jednego kierunku liczenia, przy czym przez wejścia może być wprowadzony do dziesiętnego licznika rewersyjnego dowolna liczba a do jego wyjść cyfrowych są połączone wtórnik emiterowy, zdolne do wystrojenia przetwornika cyfrowo-analogowego, wyświetlacza cyfrowego oraz układów sprzężenia zwrotnego, służących do zablokowania dziesiętnego licznika rewersyjnego w jego krańcowych stanach, **znamiennie tym**, że termopara (23), której zimne końce są utrzymywane w termostacie (24) jest połączona szeregowo poprzez wielofunkcyjny wzmacniacz (25), służący do korekcji wartości początkowej, do odpowiedniego wzmocnienia proporcjonalnego, do li-

nearyzacji charakterystyki termopary jak również do galwanicznego oddzielania wyjścia od wejścia, oraz przez proporcjonalny wzmacniacz (26) i całkujący wzmacniacz (27) z zespołem tyrystorowym (28), przy czym do drugiego wejścia proporcjonalnego wzmacniacza (26) jest przyłączony w sposób różnicowy scalony wzmacniacz (22), stanowiący część składową przetwornika cyfrowo-analogowego (21).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że programowy nadajnik wartości zadanej dla zespołu tyrystorowego stanowi: źródło fali prostokątnej o częstotliwości 1 Hz (1), połączone z dziesiętnym licznikiem jednego kierunku liczenia (4), do którego wyjść cyfrowych są szeregowo połączone, poprzez liczbowy nastawnik (5), dwa funkty NOR (6 i 7) oraz dwa generatory pojedynczego impulsu (8 i 9), zaś wyjście pierwszego generatora (8) jest połączone poprzez układ do wystrojenia (10) z dziesiętnym rewersyjnym licznikiem (14), a wyjście drugiego generatora (9) jest połączone z wyjściami zerującymi dziesiętnego licznika jednego kierunku liczenia (4), natomiast wyjścia cyfrowe dziesiętnego rewersyjnego licznika (14) są połączone, poprzez emiterowe wtórnik (15) z analogowo-cyfrowym przetwornikiem (22).

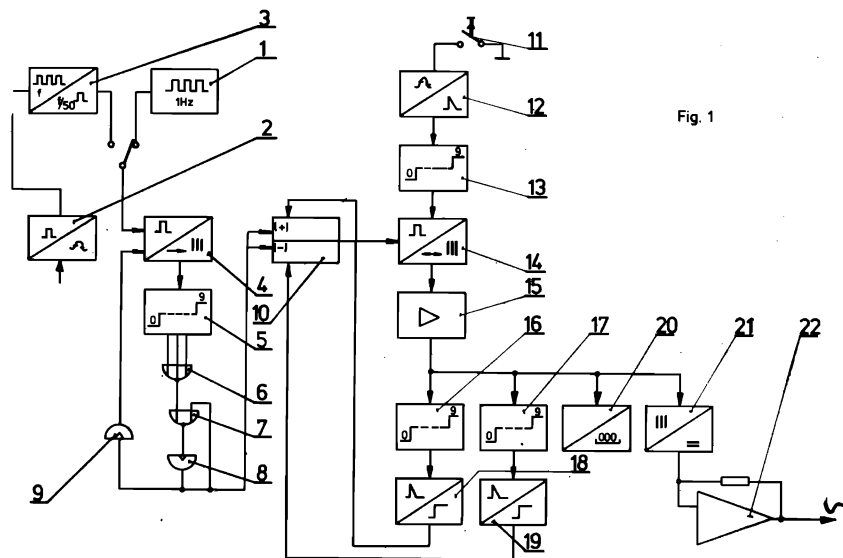


Fig. 1

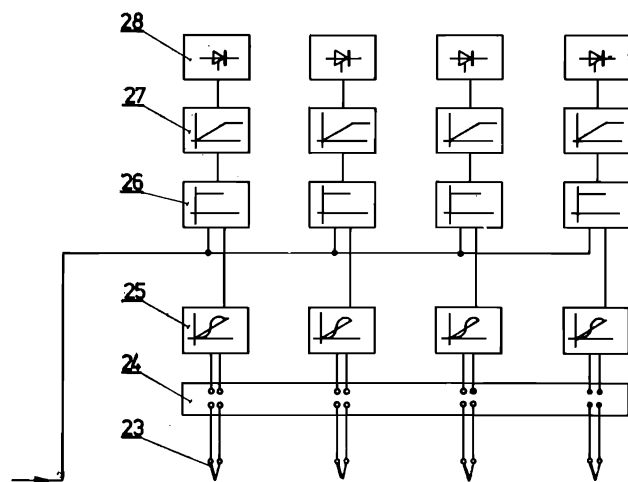


Fig. 2