



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

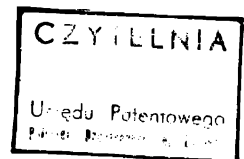
Zgłoszono: 10.04.76 (P. 188702)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.02.77

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1979

Int. Cl.² G05B 21/02
F27D 19/00



Twórcy wynalazku: Jerzy Bartoszewicz, Mirosław Ciemniecki, Andrzej Jarantowski, Adam Piszczorowicz, Szczyśny Sado, Jan Sołach, Bogdan Szymalski

Uprawniony z patentu: Biuro Studiów i Projektów Przemysłowych Urządzeń Elektrycznych „Elektroprojekt” Oddział w Poznaniu, Poznań (Polska)

Układ automatycznego sterowania napędów dla pieców szybowych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznego sterowania napędów dla pieca lub baterii pieców szybowych, zwłaszcza dla pieców do wypału wapna.

Z opisu patentowego PRL nr 80575 znany jest układ sterowania urządzeniami pieca szybowego, a z opisu nr 87191 znany jest układ automatycznej regulacji procesu wypału w piecu szybowym. Napędy urządzenia załadowniczego, urządzenia dozującego i urządzenia uciągającego pracowały w sposób dwustanowy, to znaczy zależnie od potrzeby, są załączane lub wyłączane. Do takiego sposobu pracy napędów dostosowane były układy sterowania. Praca napędów w tym reżimie powoduje konieczność przewymiarowania urządzeń mechanicznych ze względu na występujące duże przyspieszenia części ruchomych mechanizmów i związane z tym znaczne obciążenia dynamiczne. Wynikiem tego jest również powstawanie dużych spadków napięć w sieci zasilającej. Zjawiska te stały się szczególnie uciążliwe z chwilą wprowadzenia jednego urządzenia załadowniczego dla baterii kilku pieców, gdzie dokładność ustawienia kubła nad poszczególnym piecem, niezawodność urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz duża wydajność urządzenia załadowniczego są bardzo istotne.

Dla podniesienia wydajności pieców niezbędne jest maksymalne wykorzystanie czasu pracy wszystkich napędów przy zminimalizowaniu przeciążeń mechanicznych i elektrycznych.

Układ według wynalazku jest przystosowany do automatycznego sterowania napędów dla pieca lub baterii pieców szybowych do wypału wapna, z których wypa-

2

lony materiał odbiera się z określoną wydajnością urządzeniami uciągającymi, zaś załadunek materiału odbywa się jednym urządzeniem załadowniczym przenoszącym wsad do szybu lub kilku szybów pieców. Odważanie porcji wsadu odbywa się przy zachowaniu stałego stosunku ciężaru materiałów wsadowych w całym okresie odważania przy pomocy urządzenia dozującego. Istotne dla przebiegu procesu wypału parametry oraz położenia urządzeń ruchomych są sprawdzane za pomocą kontrolnych czujników.

Celem wynalazku jest opracowanie automatycznego układu sterowania napędów dla pieca lub baterii pieców szybowych zwłaszcza do wypału wapna eliminującego wymienione niedogodności. Cel ten osiągnięto poprzez opracowanie układu automatycznego sterowania napędów dla pieca lub baterii pieców szybowych zwłaszcza do wypału wapna.

Układ według wynalazku ma kontrolne bezstykowe czujniki położenia kubła skipowego, czujniki położenia wózka nad piecami, czujniki położenia krańcowego wózka i czujniki poziomu wsadu w piecach połączone z bezstykowym układem wykonującym operacje logiczne i sterującym statycznymi przetwornicami częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wciągarki i napędu wózka urządzenia załadowniczego. Kontrolne czujniki temperatury spalin w piecach i czujniki temperatury wapna w strefie chłodzenia pieców są połączone z bezstykowym układem wykonującym operacje logiczne, który steruje także statyczną przetwornicą częstotliwości i/lub napięcia do zasilania napędu urządzenia uciągającego. Kontrolne

3

czujniki ciężaru chwilowego wsadu i czujniki odważania porcji wsadu są połączone z bezstykowym układem wykonującym operacje logiczne sterującym statyczną przetwornicą częstotliwości i/lub napięcia do zasilania napędu urządzenia dozującego.

Bezstykowy układ wykonujący operacje logiczne ma zespół sterowania wciągarką na wejściu połączonym z czujnikami położenia kubła skipowego i z czujnikami położenia wózka nad piecami oraz z zespołem sterowania dozowaniem i zespołem priorytetów załadunku połączonym na wejściu z zespołem rejestru zgłoszeń do załadunku mającym na wejściu doprowadzone sygnały z czujników poziomu wsadu w piecach i z czujników temperatury spalin w piecach oraz sygnały z zespołu sterowania wciągarką, który na wyjściu połączony jest z regulowanym układem zasilania napędu urządzenia załadowniczego oraz z zespołem sterowania dozowaniem, z zespołem rejestru zgłoszeń do załadunku oraz z zespołem sterowania wózkiem urządzenia załadowniczego.

Zespół sterowania wózkiem połączony jest na wejściu z czujnikami położenia krańcowego wózka oraz zespołem kolektora na wejście którego doprowadzone są sygnały z czujników położenia wózka nad piecami i z zespołu priorytetów załadunku, a wyjście zespołu sterowania wózkiem połączone jest z regulowanym układem zasilania napędu urządzenia załadowniczego. Zespół sterowania uciąganiem układu wykonującego operacje logiczne zasilany z zespołu generatora poprzez zespół nastawnych dzielników częstotliwości połączony jest na wejściu z czujnikami temperatury wapna w strefach chłodzenia pieców i z wyjściem zespołu rejestru zgłoszeń do załadunku a na wyjściu połączony jest z regulowanym układem zasilania napędu urządzenia uciągającego. Zespół sterowania dozowaniem układu wykonującego operacje logiczne połączony jest na wejściu z czujnikami ciężaru chwilowego wsadu i z czujnikami odważania porcji wsadu a na wyjściu połączony jest z regulowanym układem zasilania napędu urządzenia dozującego.

Układ według wynalazku umożliwia zwiększenie wydajności pieców szybowych przy jednoczesnym zminimalizowaniu przeciążeń dynamicznych oraz likwiduje niepożądane spadki napięć w sieci zasilającej przy rozruchach napędów elektrycznych. Płynna regulacja prędkości napędów prądu zmiennego umożliwia wyeliminowanie silników prądu stałego, co wraz z zastosowaniem bezstykowych czujników kontrolnych korzystnie wpływa na pracę urządzeń w atmosferze przewodzącego pyłu.

Przedmiot wynalazku uwidocznił się w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat blokowy układu.

Pracą napędów steruje bezstykowy układ 1 wykonujący operacje logiczne na podstawie informacji odbieranych z czujników kontrolnych. Napęd urządzenia dozującego 2 jest zasilany ze statycznej przetwornicy częstotliwości i/lub napięcia 3. Napęd urządzenia załadowniczego 4 jest zasilany ze statycznej przetwornicy częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wciągarki 5 i ze statycznej przetwornicy częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wózka 6. Napęd urządzenia uciągającego 7 jest zasilany ze statycznej przetwornicy częstotliwości i/lub napięcia 8. Napędy urządzenia dozującego 2 i napędy urządzenia uciągającego 7 stanowią silniki asynchroniczne klatkowe albo wibratory elektromagnetyczne. Natomiast napędy urządzenia załadowniczego 4 stanowią asynchroniczne silniki klatkowe. Wspomniane statyczne prze-

4

twornice częstotliwości i/lub napięcia włączone są w obwody silników albo wibratorów elektromagnetycznych.

Istotne dla procesu sterowania i wypału parametry są sprawdzane kontrolnymi bezstykowymi czujnikami 9 ciężaru chwilowego wsadu, czujnikami 10 odważenia porcji wsadu, czujnikami 11 położenia kubła skipowego czujnikami 12 poziomu wsadu w piecach, czujnikami 13 temperatury spalin w piecach, czujnikami 14 położenia wózka nad piecami, czujnikami 15 położenia krańcowego wózka, czujnikami 16 temperatury wapna w strefach chłodzenia pieców.

W skład bezstykowego układu 1 wykonującego operacje logiczne wchodzi: zespół 17 sterowania dozowaniem, zespół 18 sterowania wciągarką, zespół 19 priorytetów załadunku, zespół 20 rejestru zgłoszeń do załadunku, zespół 21 sterowania wózkiem, zespół 22 kolektora, zespół 23 sterowania uciąganiem, zespół 24 nastawnych dzielników częstotliwości, zespół generatora 25.

Sygnały o obniżeniu się poziomu wsadu i przekroczeniu dopuszczalnej temperatury spalin przekazywane są z kontrolnych, bezstykowych czujników 12 poziomu wsadu w piecach i kontrolnych bezstykowych czujników 13 temperatury spalin w piecach do zespołu 20 rejestru zgłoszeń do załadunku.

W związku z tym, że bateria pieców składa się z kilku pieców, które mogą być zgłoszone do załadunku w każdej chwili, zawartość rejestru z zespołu 20 rejestru zgłoszeń do załadunku przekazywana jest do zespołu 19 priorytetów załadunku, którego zadaniem jest określenie kolejności załadunku według założonych kryteriów, w skład których wchodzi: pierwszeństwo zgłoszenia, jednoczesne obniżenie poziomu wsadu i przekroczenie temperatury, pierwszeństwo wzrostu temperatury. Zespół 19 priorytetów załadunku połączony jest z zespołem 22 kolektora, do którego przekazuje adres określający numer pieca posiadającego priorytet załadunku i z zespołem 19 sterowania wciągarką, do którego przekazuje sygnał startowy inicjujący cykl operacji załadunkowych. Zespół 18 sterowania wciągarką połączony jest z grupą kontrolnych, bezstykowych czujników 11 położenia kubła skipowego, z zespołem 17 sterowania dozowaniem i zespołem 21 sterowania wózkiem.

Po otrzymaniu potwierdzeń prawidłowego wykonania operacji dozowania i czynności wózka zespół 18 sterowania wciągarką zezwala na uruchomienie napędów urządzenia załadowniczego 4 po czym, w zależności od sygnałów przekazywanych przez kontrolne czujniki 11 położenia kubła skipowego, przekazuje do statycznej przetwornicy częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wciągarki 5 sygnały sterujące programem jego pracy w sposób umożliwiający uzyskanie pełnej prędkości na trasie, wolnych prędkości startowych i dojazdowych i płynnego przejścia z jednej prędkości na drugą. Po zakończeniu operacji podnoszenia kubła skipowego, zespół 18 sterowania wciągarką, przekazuje sygnał startowy do zespołu 21 sterowania wózkiem, który połączony jest z zespołem 22 kolektora, z grupą kontrolnych, bezstykowych czujników 15 położenia krańcowego wózka i statyczną przetwornicą częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wózka 6.

Sygnały wyjściowe zespołu 31 sterowania wózkiem sterują programem pracy statycznej przetwornicy częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wózka 6. W pierwszej fazie następuje uruchomienie wózka do jazdy z regulowaną prędkością nad piecem, a także przekazanie do

zespołu 19 priorytetów załadunku sygnału blokującego wpisywanie do niego zawartości rejestru z zespołu 20 rejestru zgłoszeń. Dalszy przebieg czynności wózka uzależniony jest od sygnałów wyjściowych zespołu 22 kolektora, który na podstawie adresu określającego numer pieca posiadającego priorytet załadunku selekcjonuje sygnały pochodzące z czujników kontrolnych bezstykowych 14 położenia wózka nad piecem i w przypadku stwierdzenia, że wózek zbliża się do wybranego pieca, przekazuje sygnały do zespołu 21 sterowaniem wózkiem, który steruje statyczną przetwornicą częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wózka 6. Następuje najpierw płynne przejście z jazdy szybkiej na wolną, dokładny dojazd nad piec i zatrzymanie wózka. Potwierdzenie wykonania i zakończenia czynności przez wózek zostaje przekazane do zespołu 18 sterowania wciągarką, który zezwala na opuszczenie kubła z regulowaną prędkością nad gardziel wybranego pieca. Po stwierdzeniu przez kontrolne, bezstykowe czujniki 11 położenia kubła skipowego wykonania tej czynności, zespół 18 sterowania wciągarką wyłącza wciągarkę na czas potrzebny do wysypiania zawartości kubła skipowego do szybu pieca, a następnie włącza ją ponownie w kierunku podnoszenia przekazując jednocześnie do zespołu 20 rejestru zgłoszeń do załadunku sygnał potwierdzający załadowanie pieca wsadem, który powoduje skasowanie zawartości odpowiedniej komórki rejestru.

Po stwierdzeniu przez kontrolne bezstykowe czujniki 11, położenie kubła skipowego wykonania tej czynności, zespół 18 sterowania wciągarką przekazuje do zespołu 21 sterowania wózkiem sygnał startowy, który powodujeysterowanie statycznej przetwornicy częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wózka 6 i uruchomienie wózka w kierunku jazdy powrotnej z regulowaną prędkością. Zakończenie powrotnej jazdy wózka powoduje przekazanie sygnału potwierdzającego wykonanie tej czynności do zespołu 18 sterowania wciągarką, który od tego momentuysterowuje statyczną przetwornicą częstotliwości i napięcia do zasilania napędu wciągarki 5, w kierunku jazdy powrotnej wciągarki z regulowaną prędkością.

Gdy kontrolne, bezstykowe czujniki 11 położenia kubła skipowego stwierdzą, że znajduje się on w położeniu dolnym, następuje wyłączenie napędów urządzenia załadowczego 4. Jednocześnie zespół 18 sterowania wciągarką przekazuje do zespołu 17 sterowania dozowaniem, sygnał startowy inicjujący dozowanie wsadu do pustego kubła skipowego. Zespół sterowania dozowaniem 17, łączy poprzez statyczne przetwornice częstotliwości i napięcia lub napięcia do zasilania napędu 3 urządzenia dozującego 2. Ropoczyna się napełnianie kubła, a przebieg tej czynności kontrolowany jest przez kontrolne bezstykowe czujniki 9 ciężaru chwilowego wsadu i czujniki 10 odważania porcji wsadu, połączone z zespołem 17, sterowania dozowaniem. Po stwierdzeniu odważania zaprogramowanych porcji kamienia i koks następuje wyłączenie napędów urządzeń dozujących 2. Układ jest gotowy do załadunku kolejnego pieca.

Napędami urządzenia uciągającego 7 z każdego pieca steruje zespół 23 sterowaniem uciąganiem, który połączony jest poprzez zespół 20, rejestru zgłoszeń do załadunku z kontrolnymi, bezstykowymi czujnikami 12 poziomu wsadu w piecach z czujnikami 13 temperatury spalin w piecach oraz z czujnikami 16 temperatury wapna w strefach chłodzenia pieców, z zespołem 24 nastawnych dzielników

częstotliwości, który łączy się z zespołem generatora 25. Zespół generatora 25 wytwarza impulsy prostokątne, które przekazywane są do zespołu 24 nastawnych dzielników częstotliwości skąd sterują zespołem 23 sterowania uciąganiem, wyznaczając program pracy uciąganiem.

Przekroczenie dopuszczalnej temperatury wapna w strefie chłodzenia pieców powoduje zmniejszenie wydajności podawczy uciągowych przez podanie odpowiedniego sygnału do statycznej przetwornicy częstotliwości i napięcia lub napięcia do zasilania napędu 8 urządzenia uciągającego 7. Natomiast przekroczenie dopuszczalnej temperatury spalin powoduje dodatkowe załączenie podawczy na czas potrzebny do obniżenia poziomu wsadu do wartości minimalnej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ automatycznego sterowania napędów dla pieca lub baterii pieców szybowych, zwłaszcza do wypалу wapna, w których załadunek materiału odbywa się jednym urządzeniem załadowczym przenoszącym wsad do szybu lub kilku szybów pieców, wykorzystujący czujniki kontrolne, **znamienny tym**, że kontrolne bezstykowe czujniki (11) położenia kubła skipowego, czujniki (14) położenia wózka nad piecami, czujniki (15) położenia krańcowego wózka, czujniki (12) poziomu wsadu w piecach są połączone z bezstykowym układem (1) wykonującym operację logiczną sterującym statycznymi przetwornicami częstotliwości i napięcia do zasilania napędu (5) wciągarki i napędu (6) wózka urządzenia załadowczego (4), a kontrolne bezstykowe czujniki (13) temperatury spalin w piecach i czujniki (16) temperatury wapna w strefie chłodzenia pieców są połączone z bezstykowym układem (1) wykonującym operacje logiczne, sterującym statyczną przetwornicą częstotliwości i/lub napięcia do zasilania napędu (8) urządzenia uciągającego (7) oraz kontrolne bezstykowe czujniki (9) ciężaru chwilowego wsadu i czujniki (10) odważania porcji wsadu są połączone z bezstykowym układem (1) wykonującym operacje logiczne sterującym statyczną przetwornicą częstotliwości i/lub napięcia do zasilania napędu (3) urządzenia dozującego (2).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że bezstykowy układ (1) wykonujący operacje logiczne ma zespół (18) sterowania wciągarką na wejściu połączonym z czujnikami (11) położenia kubła skipowego i czujnikami (14) położenia wózka nad piecami oraz z zespołem (17) sterowania dozowaniem i z zespołem (19) priorytetów załadunku połączonym na wejściu z zespołem (20) rejestru zgłoszeń do załadunku mającym na wejściu doprowadzone sygnały z czujników (12) poziomu wsadu w piecach i czujników (13) temperatury spalin w piecach oraz sygnały z zespołu (18), który na wyjściu połączony jest z regulowanym układem (5) zasilania napędu urządzenia załadowczego (4) oraz z zespołem (17) sterowania dozowaniem, z zespołem (20) rejestru zgłoszeń do załadunku i z zespołem (21) sterowania wózkiem połączonym na wejściu z czujnikami (15) położenia krańcowego wózka oraz z zespołem (22) kolektora, na wejście którego doprowadzone są sygnały z czujników (14) położenia wózka nad piecami i z zespołu (19) priorytetów załadunku natomiast wyjście zespołu (21) połączone jest z regulowanym układem (6) zasilania napędu urządzenia załadowczego (4) oraz ma zespół (23) sterowania uciąganiem zasilany z zespołu generatora (25), poprzez zespół (24) nastawnych dzielników częstotli-

8

rowania dozowaniem połączony na wejściu z czujnikami (9) ciężaru chwilowego wsadu i z czujnikami (10) odważania porcji wsadu, a na wyjściu połączonym z regulowanym układem (3) zasilania napędu urządzenia dozującego (2).

