



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 12.09.74 (P. 174067)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.75

Opis patentowy opublikowano: 15.05.1978

**MKP F04c 15/02
G05d 16/20**

**Int. Cl.²
F04C 15/02
G05D 16/20**

CZYTELNIA

Twórcy wynalazku: Jan Bałbatun, Ryszard Wojciechowicz, Stanisław Wojciechowicz, Janusz Szymański

**Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej**

Uprawniony z patentu: Zakłady Maszyn i Urządzeń Technologicznych
„Unitra-Unima” Zakład Techniki Próżniowej,
Koszalin (Polska)

**Układ sterowania zespołem pomp próżniowych zwłaszcza pompą
dyfuzyjną współpracującą z rotacyjną**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania zespołem pomp próżniowych zwłaszcza pompą dyfuzyjną współpracującą z pompą rotacyjną. Do wypompowywania gazów ze zbiorników, w przypadkach kiedy wymagane jest uzyskanie wyższych próżni końcowych przy użyciu pompy dyfuzyjnej współpracującej z pompą rotacyjną próżni wstępnej konieczny jest układ sterowania. Zadaniem układu sterowania jest uzależnienie rozruchu i pracy pomp od panujących ciśnień na wlocie i wylocie pomp oraz sygnalizacja i kontrola przebiegu procesu pompowania.

W znanych układach sterowania zespołem pomp próżniowych stosuje się zawory próżniowe, przekąźnik przepływu wody w płaszczu pompy dyfuzyjnej, przetworniki ciśnień, które to elementy wykorzystuje się do sterowania zespołem. O pracy poszczególnych elementów zespołu próżniowego informują sygnalizatory. Podstawowe blokady, regulacja i sygnalizacja, rozwiązane są na technice stykowej. Dla indywidualnego sterowania elementem zespołu próżniowego przeznaczono przyciski o działaniu stabilnym z blokadą mechaniczną.

Wadą znanych układów sterowania jest konieczność stosowania różnych technik budowy obwodów sterowniczych. Układy są przez to rozbudowane, zawodne w działaniu, spełniają ograniczoną ilość funkcji, są trudne w ustaleniu miejsca uszkodzeń. Przetwarzanie ciśnień na sygnał elektroniczny, który po wzmocnieniu uruchamia stycznik i w kolejności ele-

2

ment wykonawczy zespołu próżniowego, stwarza długą drogę translacji sygnałów.

W układzie według wynalazku do sterowania zespołem zastosowano główne elementy negowanej sumy spełniające funkcje elementu iloczynu logicznego. Wyjścia tych elementów połączono z elektromagnesami, które uruchamiają elementy wykonawcze zespołu próżniowego, wyjścia te połączono również przez wzmacniacze z sygnalizatorami wskazującymi stan pracy zespołu. Do drugich wejść wzmacniaczy dołączone jest źródło światła migającego. Do wejść głównych elementów negowanej sumy doprowadzone są impulsy sterujące. Do pierwszych wejść głównych elementów dołączono funktry ręcznego sterowania, uruchamiane przyciskami. Drugie wejścia głównych elementów negowanej sumy połączono z funktryami pracy automatycznej, które połączone są z przetwornikami ciśnień na impulsy elektryczne. Przetworniki zainstalowane są w przewodzie próżni wstępnej i w zbiorniku. Trzecie wejście głównego elementu negowanej sumy przeznaczonego do sterowania zaworem wylotowym pompy dyfuzyjnej, połączono z przekąźnikiem czasowym włączającym pompę dyfuzyjną z wymaganym opóźnieniem czasowym. Trzecie wejście głównego elementu negowanej sumy gałęzi sterowania pompą dyfuzyjną połączono z przekąźnikiem hydraulicznym przepływu wody, warunkującym pracę układu przepływem wody w układzie chłodzenia pompy dyfuzyjnej. Trzecie wejścia spełniające funkcję zakazu wzmacniaczy

połączono z kluczami sterowanymi przez wyłączniki krańcowe krańcowo sprzężone z elementami wykonawczymi zespołu próżniowego. Przyciski ręcznego sterowania zespołem są o działaniu niestabilnym i ich styki są połączone z wejściami funkcyjnych ręcznego sterowania.

Wynalazek w przykładzie wykonania jest odtworzony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat zespołu pompowego, a fig. 2 — układ elektronicznego sterowania zespołem.

Zespół pompowy odpompowujący gazy ze zbiornika **Z** składa się z pompy dyfuzyjnej **1** współpracującej z pompą rotacyjną **2** próżni wstępnej. Wylot pompy dyfuzyjnej **1** połączony jest z wlotem pompy rotacyjnej **2** zaworem próżniowym **3**. Zbiornik **Z** jest podłączony do pomp **1** i **2** poprzez zawory próżniowe **4** i **5**. Przetworniki ciśnień **G1** i **G2** zainstalowane są w przewodzie próżni wstępnej oraz w zbiorniku **Z**. Przepływ wody w płaszczu pompy dyfuzyjnej **1** jest kontrolowany przez przełącznik **H1**. Załączanie poszczególnych elementów przy ręcznym sterowaniu odbywa się przyciskami **P1** do **P5**. Stan działania układu jest sygnalizowany przez lampki sygnalizacyjne **L1** do **L5**. Wyłączanie poszczególnych elementów przy ręcznym sterowaniu, przy załączonym przycisku **R**, odbywa się przy jednoczesnym działaniu przycisku ogólnego **P0** oraz odpowiednim przycisku **P1** do **P5**. Przyciski **A** i **R** służą do załączania rodzaju sterowania automatycznego lub ręcznego. Lampka **L0** sygnalizuje światłem impulsowym stan awarii.

Każdej gałęzi sterowania przyporządkowanej odpowiedniemu elementowi zespołu przydzielono główne elementy negowanej sumy **F1** do **F5** spełniające funkcje iloczynu logicznego. Wyjścia elementów **F1** do **F5** są obciążone cewkami styczników **S1** do **S5** oraz jednym wejściem wzmacniaczy **W1** do **W5**. Styki styczników **S1** do **S5** łączą obwody zasilania zaworów próżniowych **3**, **4** i **5** oraz pomp **1** i **2**. Wzmacniacze **W1** do **W5** sterują lampkami sygnalizacyjnymi **L1** do **L5**. Potwierdzenie zadziałania zaworu lub pompy odbywa się przez załączenie kluczy **K1** do **K5**. Odbywa się to przy pomocy wyłączników krańcowych sprzężonych z elementami zespołu **1** do **5**.

Do wytworzenia sygnału migającego w lampkach **L0** do **L5** służy generator **G**. Na wejścia elementów **F1** do **F5** podano impulsy sterujące spełniające warunki blokad, zakazów i rozkazów pracy elementów wykonawczych. Na pierwsze wejścia **1F1** do **1F5** oraz na drugie wejścia **2F1** do **2F5** podano sygnały z wyjść funkcyjnych **RF1** do **RF5** ręcznego sterowania i funkcyjnych **AF1** do **AF5** sterowania automatycznego. Wejście trzecie **3F1** funkcyjnego **F1** sterowania pompą dyfuzyjną **1** połączoną z przełącznikiem **H1** przepływu wody w płaszczu pompy dyfuzyjnej **1**. Do wejścia trzeciego **3F3** elementu sterowania zaworem próżniowym **3** podłączono sygnał z przełącznika czasowego **L3** uruchamianego przez załączenie pompy rotacyjnej **2** lub zaworu **4**. Czas opóźnienia przełącznika **L3** określa kondensator **C3**. Na pozostałe wejścia głównych elementów **4F1** do **4F5** podano sygnały blokad i zakazu konieczne do pracy układu.

Opróżnianie zbiornika **Z** z gazów odbywa się przy pomocy pompy dyfuzyjnej **1**. Do uruchomienia i pod-

trzymania warunków pracy pompy dyfuzyjnej **1** potrzebne jest wytworzenie próżni wstępnej na wlocie i wylocie pompy **1**. Te wymagane warunki ciśnienia zabezpiecza pompa rotacyjna **2**, przy odpowiednim stanie załączeń zaworów próżniowych **3**, **4** i **5**. Proces pompowania rozpoczyna się przy otwartym zaworze **3** oraz zamkniętych zaworach **4** i **5**. Po osiągnięciu próżni wstępnej na wylocie pompy **1** następuje zamknięcie zaworu **3** oraz otwarcie zaworu **5**. Po uzyskaniu próżni wstępnej w zbiorniku **Z** następuje zamknięcie zaworu **5** oraz otwarcie zaworów **3** i **4**.

Przy ręcznym rodzaju pracy kolejność załączania pomp i zaworów wybiera operator przez naciśnięcie określonego przycisku **P1** do **P5**, przy załączonym przycisku **R**. Przy automatycznej pracy i załączonym przycisku **A** programem załączania zaworów i pomp sterują przetworniki ciśnień **G1** i **G2**. Początek cyklu pracy automatycznej określa operator przez załączenie pompy rotacyjnej **2** za pomocą przycisku **P2**. Odstęp czasowy załączenia zaworu **3** po uruchomieniu pompy **2** oraz zadziałania zaworu **5** określa przełącznik czasowy **L3**. Załączenie pompy dyfuzyjnej **1** uwarunkowane jest koniecznością przepływu wody w jej płaszczu wodnym, co zabezpiecza przełącznik hydrauliczny **H1**.

Załączanie zaworów lub pomp dokonuje się przez zadziałanie styczników **S1** do **S5**, których cewki załączono na wyjściu głównych elementów negowanej sumy **F1** do **F5**.

Zadziałanie tych styczników odbywa się w momencie gdy na wszystkich wejściach elementów **F1** do **F5** pojawi się stan zera logicznego, czemu odpowiada zero logiczne na wyjściu odpowiedniego elementu. W przypadku nie zadziałania jednego ze styczników **S1** do **S5** lub jednego z elementów wykonawczych **1** do **5**, z którymi sprzężono odpowiednie wyłączniki krańcowe, nie zostaną zwarte klucze **K1** do **K5** i lampki **L0** do **L5** będą świeciły światłem impulsowym. Przy normalnej pracy elementów **1** do **5** zostaną zwarte klucze **K1** do **K5** i lampki **L1** do **L5** będą świeciły sygnałem ciągłym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ sterowania zespołem pomp próżniowych zwłaszcza pompą dyfuzyjną współpracującą z rotacyjną, zawierający próżniowe zawory sterujące łączące pompy ze sobą i z odpompowywanym obiektem, posiadający przetworniki ciśnienia na impulsy elektryczne, przełącznik przepływu wody oraz sygnalizatory, **znamienny tym**, że posiada główne elementy negowanej sumy (**F1**, **F3**, **F4**, **F5**) spełniające funkcje iloczynu logicznego, których wyjścia połączone są z elektromagnesami (**S1**, **S3**, **S4**, **S5**) uruchamiającymi elementy wykonawcze (**1**, **2**, **3**, **4**, **5**) zespołu próżniowego oraz przez wzmacniacze (**W1**, **W3**, **W4**, **W5**) z sygnalizatorami (**L1**, **L3**, **L4**, **L5**), przy czym do drugiego wejścia wzmacniaczy dołączony jest generator (**G**) wytwarzający sygnał dla źródeł światła migającego, podczas gdy do wejścia głównych elementów negowanej sumy (**F1**, **F3**, **F4**, **F5**) doprowadzone są impulsy sterujące.

2. Układ sterowania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że pierwsze wejścia głównych elementów ne-

gowanej sumy (1F1, 1F3, 1F4, 1F5) połączone są z wyjściem odpowiednich funkatorów (RF1, RF3, RF4, RF5) ręcznego sterowania połączonych z przyciskami (P1, P3, P4, P5).

3. Układ sterowania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że drugie wejścia głównych elementów negowanej sumy (2F1, 2F3, 2F4, 2F5) połączone są z funktorami (AF1, AF3, AF4, AF5) pracy automatycznej, połączonymi z przetwornikami (G1, G2) ciśnień na impulsy elektryczne.

4. Układ sterowania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że trzecie wejście (3F3) elementu negowanej sumy (F3) gałęzi sterowania zaworem wylotowym (3) pompy dyfuzyjnej (1) połączono z przełącznikiem

czasowym (L3), zaś trzecie wejście (3F1) elementu negowanej sumy (F1) gałęzi sterowania pompą dyfuzyjną (1) połączono z przełącznikiem hydraulicznym (H1) przepływu wody.

5. Układ sterowania według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do trzecich wejść spełniających funkcję zakazu wzmacniaczy (W1, W3, W4, W5) dołączono klucze (K1, K3, K4, K5) sterowane poprzez wyłączniki sprzężone z elementami wykonawczymi zespołu próżniowego.

6. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że przyciski (P1, P3, P4, P5) są o działaniu niestabilnym, przy czym ich styki połączone są z wejściami funkatorów (RF1, RF3, RF4, RF5) ręcznego sterowania.

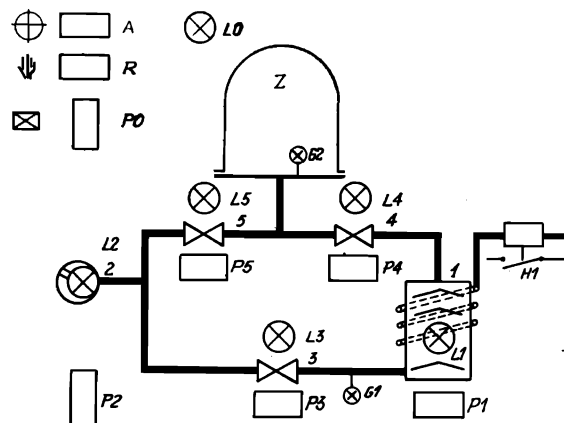


Fig. 1

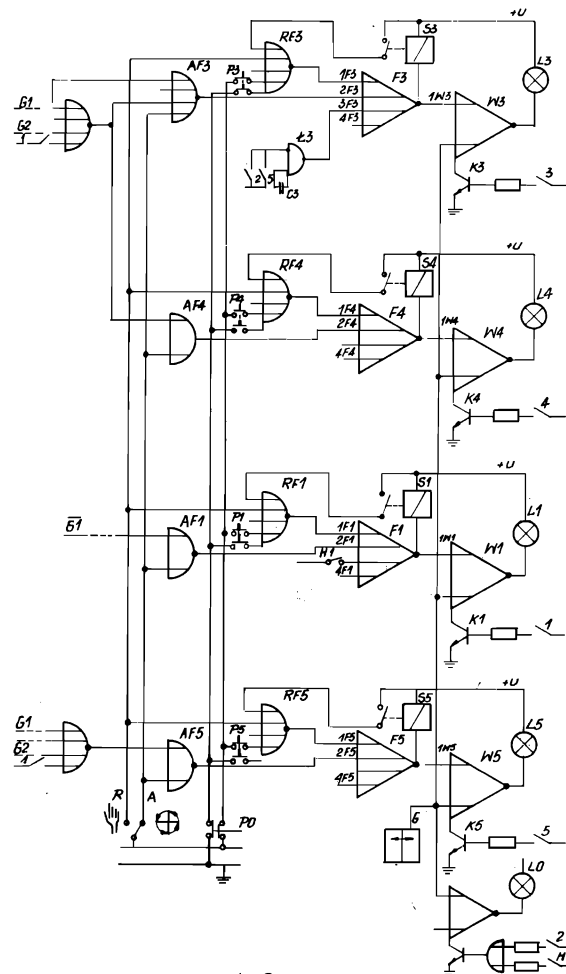


Fig. 2