



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

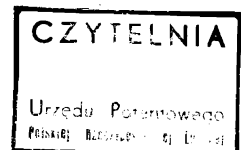
Zgłoszono: 27.04.77 (P. 197709)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.03.78

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1980

Int. Cl.² B65G 53/40



Twórcy wynalazku: Mirosław Bakuniak, Romuald Celmer, Romuald Kaluta, Roman Sołtysiak, Janusz Tabaczka, Stanisław Zieliński

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

**Układ automatycznego sterowania i kontroli pary podajników
komorowych transportu pneumatycznego**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ automatycznego sterowania i kontroli pary podajników komorowych transportu pneumatycznego przeznaczonego zwłaszcza do materiałów sypkich.

Podajniki komorowe stanowią podstawowe elementy linii transportu pneumatycznego, składające się z dwóch nitek transportowych, z których jedna pracuje jako podstawowa, druga zaś stanowi rezerwę.

Układy automatycznego sterowania zależne są i zdeterminowane budową podajników, ich wyposażenia w elementy zabezpieczające i sygnalizacyjne.

Z opisów patentowych numery: 58223, 59762, 60182 i 83008 znane są układy automatycznego sterowania podajnikami komorowymi zbudowanymi z jednej komory napełnianej przewodem zsywowym z wspólnego zbiornika i wyposażoną w zawór zsypowy, zawór odpowietrzający i zawór sprężonego powietrza. Materiał z komór transportowany jest wspólnym przewodem transportowym. Rozwiązanie automatycznego sterowania podajnika komorowego, znane z patentu nr 83008 eliminuje z układu zespoły elektryczne.

Układ sterowania według wymienionego wynalazku zawiera centralny zespół sterowniczy, którego zespół dwóch zaworków sterowniczych napędzany jest w jednym kierunku sprężyną, a w drugim kierunku sprężyną regulacyjną i membraną oraz w pneumatyczny wskaźnik napełniania

2

zasilany sprężonym powietrzem z głównego przewodu sprężonego powietrza za pośrednictwem dyszy o ograniczonym wydatku i połączony z membraną głównego zespołu sterującego.

5 Układ według w/w wynalazku przeznaczony jest do automatycznego sterowania parą podajników wyposażonych w jeden zbiornik zasypowy połączony przewodem zsywowym zaopatrzonym w zasuwę obrotową oraz zasuwę kierunkową i połączonym za pomocą dwóch przewodów zsygowych z dwoma podajnikami komorowymi. Każdy z podajników komorowych składa się ze zbiornika kontrolnego wyposażonego we wskaźnik poziomu oraz w urządzenie wibracyjne, połączonego poprzez lej zsypowy i przewód zsypowy zaopatrzony w zasuwę obrotową i zamknięcie dzwonowe z komorą podajnika. Komora podajnika zaopatrzona jest w górnej części w czujnik poziomu górnego i w zawór dekompresji, zaś w dolnej części w czujnik poziomu dolnego, zawór sprężonego powietrza oraz czujnik ciśnienia. Zasuwę oraz zamknięcie dzwonowe sterowane są siłownikami pneumatycznymi zaopatrzonymi w elektrozawory.

25 Sterowanie podajnikami realizuje się przeważnie przy pomocy układów elektrycznych zbudowanych na przekaźnikach elektromagnetycznych.

Z uwagi na ograniczoną pewność eksploatacji elementów stykowych urządzenia te nie gwarantują niezawodności, wymagają częstej kontroli i wymiany poszczególnych podzespołów. Ograniczo-

na zostaje przez to pewność eksploatacyjna oraz zmniejszone efekty automatyzacji.

Celem wynalazku jest zautomatyzowanie procesu transportu penumatycznego materiału, kontrola jego ciągłości; zapewnienie jego ciągłości poprzez zastosowanie współpracującej ze sobą i wzajemnie się rezerwującej pary podajników oraz zabezpieczenie rurociągów przed zapychaniem się.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie układu sterowania współpracą obydwu podajników oraz układ sterowania elementami wykonawczymi każdego z podajników wykonane na półprzewodnikowych elementach scalonych.

Układ automatycznego sterowania współpracą parą podajników według wynalazku ma wejście połączone z elementami iloczynu logicznego, na drugie wejścia których doprowadzone są sygnały z przełącznika wyboru odpowiedniego podajnika. Wyjścia każdego z elementów iloczynu logicznego połączone są poprzez elementy sumy logicznej z odpowiednio z dwoma blokami pamięci. Każdy z bloków pamięci steruje poprzez elementy iloczynu logicznego, element sumy logicznej oraz element czasowy elektrozaworami zasuwy obrotowej przewodu zsykowego zbiornika zasykowego oraz inicjuje pracę układu automatycznego sterowania odpowiednio wybranego podajnika. Wymienione bloki pamięci sterują także elektrozaworami zasuwy kierunkowej.

Omawiany układ zabezpiecza także automatyczne przełączenie pracy podajników w przypadku wystąpienia awarii.

Układ automatycznego sterowania pracą każdego z podajników zawiera siedem bloków pamięci, z których jeden steruje zaworem sprężonego powietrza, jeden blok pamięci steruje zaworem dekompresji. Ponadto jeden z bloków pamięci steruje dwoma elektrozaworami zasuwy obrotowej oraz zamknięcia dzwonowego z uwzględnieniem opóźnienia czasowego, drugi zaś blok pamięci steruje dwoma pozostałymi elektrozaworami zasuwy obrotowej oraz zamknięcia dzwonowego z uwzględnieniem opóźnienia czasowego. Do odpowiednich bloków pamięci za pośrednictwem elementów logicznych doprowadzone są informacje ze wskaźników poziomów napełniania zbiornika kontrolnego, poziomu górnego i poziomu dolnego komory podajnika oraz z kontrolnego czujnika ciśnienia sprężonego powietrza. W wypadku awarii jednego z podajników układ automatycznego sterowania pracującego podajnika generuje sygnał do układu sterowania współpracą podajników, który automatycznie przełącza pracę podajników.

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony został w przykładzie, wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat pary podajników transportu pneumatycznego, fig. 2 przedstawia schemat blokowy układu automatycznego sterowania współpracą pary podajników, a fig. 3 przedstawia schemat blokowy automatycznego sterowania podajnika.

W układzie przewidziano jeden z podajników do pracy zasadniczej, a drugi do pracy rezerwowej, przy czym wyboru pracy podajnika dokonuje się przełącznikiem UW. W przypadku wyboru do pra-

cy zasadniczej podajnika A poprzez przełączenie przełącznika UW oraz naciśnięcie przycisku „Start” co spowoduje zapisanie tego rozkazu w bloku pamięci 2. Jeżeli w poprzednich cyklach pracę zasadniczą wykonywał podajnik B oraz spełnione są warunki umożliwiające włączenie do pracy podajnika A, to znaczy odpowiednie ciśnienie w instalacji sprężonego powietrza oraz nieprzekroczenie poziomu materiału w zbiorniku kontrolnym, wtedy spełniony jest warunek elementu iloczynu logicznego I11, który generuje sygnał pobudzenia elektrozaworu EA zasuwy obrotowej i przesterowuje tą zasuwę w kierunku do podajnika A.

W wyniku zmiany położenia zasuwy kierunkowej zadziała wyłącznik końcowy KA, który generuje sygnał podawany na wejścia elementów logicznych I4 oraz I3. Ponadto na wejście elementu I3 doprowadzony jest sygnał z bloku pamięci 2 w wyniku czego element iloczynu logicznego I3 generuje sygnał podawany na wejście układu automatycznego sterowania USA podajnikiem A oraz jednocześnie podawany poprzez element sumy logicznej S3, element czasowy t1 na wejście elementu iloczynu logicznego I7, który steruje elektrozaworem EO otwierając zasuwę obrotową, co powoduje zesyp materiału do zbiornika kontrolnego ZA podajnika A. Przesterowanie zasuwy obrotowej powoduje zadziałanie wyłącznika krańcowego KO generujący sygnał, który podawany jest na wejścia bloków pamięci 1 oraz 2 i kasujących zapisane wartości.

Działanie układu jest analogiczne w przypadku wyboru do pracy zasadniczej podajnika B, przy czym w tym przypadku w procesie automatycznego sterowania udział biorą blok pamięci 1, elementy iloczynu logicznego I2, I5, I6, I7, elementy sumy logicznej S2, S3, element czasowy t1, elektrozawór EO z wyłącznikiem końcowym KO, oraz układ automatycznego sterowania USB podajnikiem B, i elektrozawór EB zasuwy kierunkowej z wyłącznikiem krańcowym KB.

Układ zawiera dodatkowo element iloczynu logicznego I8, na wejście którego doprowadzone są sygnały X1 generowane z układu automatycznego sterowania USA albo z układu automatycznego sterowania USB w przypadku awarii podajnika wykonującego pracę zasadniczą. Element logiczny I8 steruje elektrozaworem EZ zasuwy obrotowej, co spowoduje zadziałanie wyłącznika krańcowego KZ generującego sygnał do elementów logicznych I8, I5, I4. Jednocześnie układ USA albo układ USB generuje sygnały X2 podawane w przypadku awarii podajnika A do elementów logicznych I3 i I4 oraz poprzez element logiczny S2 na wejście bloku pamięci 1, a w przypadku awarii podajnika B do elementów logicznych I6, I5 oraz poprzez element logiczny S1 na wejście bloku pamięci 2. Spowoduje to zamknięcie zasuwy obrotowej oraz automatyczne włączenie do pracy zasadniczej rezerwowego podajnika po zakończeniu cyklu pracy wydmuchem materiału znajdującego się w komorze podajnika uszkodzonego. Każdy z dwóch podajników wyposażony jest w układ automatycznego sterowania pracą podajnika USA, USB włączone w układ sterowania parą podajników.

Układ automatycznego sterowania przystosowany jest do sterowania podajnikiem zbudowanym ze zbiornika kontrolnego ZA, lub ZB połączone za pomocą leja zsykowego, przewodu zsykowego z komorą podajnika PA, lub PB. Zbiorniki kontrolne ZA, ZB wyposażone są we wskaźniki poziomu górnego WG1 oraz w urządzenia wibracyjne. Przewody zsykowe zaopatrzone są w zasuwy obrotowe sterowane siłownikami pneumatycznymi wyposażonymi w elektrozawory EO1 i EZ1 oraz w zamknięcia dzwonowe sterowane siłownikami pneumatycznymi wyposażonymi w elektrozawory EO2 i EZ2. Komory podajników PA i PB wyposażone są w górnej części w zawory dekompresji ED oraz we wskaźniki poziomu górnego WG2, a w dolnej części we wskaźniki poziomu dolnego WD2 oraz w zawory sprężonego powietrza EP i czujniki ciśnienia RC sprężonego powietrza.

Warunkiem uruchomienia podajnika jest: odpowiednie ciśnienie w instalacji sprężonego powietrza kontrolowane czujnikiem RC, nieprzekroczenie poziomu górnego napełniania zbiornika kontrolnego ZA kontrolowane czujnikiem WG1 oraz wybór do pracy zasadniczej danego podajnika przełącznikiem UW.

Sygnał startu podany z układu sterowania parą podajników przekazywany jest poprzez bramkę logiczną i element iloczynu logicznego I9 na wejścia bloków pamięci 3, 4 i 9. Z bloku pamięci 9 poprzez element opóźnienia t4 włączony zostaje zawór powietrza transportowego EP. Jeżeli w komorze podajnika znajdował się materiał zostanie on wydmuchiwany do rurociągu transportowego.

W momencie zadziałania wskaźnika poziomu WD2 pobudzony zostanie układ czasowy 8. Po upływie ustalonego w układzie 8 czasu, zamknięty zostanie zawór EP. W przypadku pustej komory podajnika PA układ 8 pobudzony jest niezwłocznie i następuje przedmuch rurociągu. Jednocześnie z bloku pamięci 9 sygnał podawany jest poprzez element opóźnienia t2, bramką logiczną i element iloczynu logicznego I12 na wejścia bloków pamięci 5 i 6. Spełniając warunek iloczynu logicznego w elemencie I12 sygnał zostaje zapisany w pamięci 5 i 6. Sygnał z układu pamięci 5 uruchamia zawór dekompresji ED, zaś układ pamięci 6 poprzez element opóźnienia t3 steruje elektrozaworem EO2 zamknięcia dzwonowego. Potwierdzeniem otwarcia zaworu dzwonowego jest zadziałanie wyłącznika krańcowego K02, co spełnia warunek iloczynu logicznego elementu I13 i otwiera zasuwy obrotową pobudzając jej zawór elektromagnetyczny EO1.

Potwierdzeniem otwarcia zasuwy obrotowej jest zadziałanie wyłącznika krańcowego K01, który generuje impuls kasujący pamięć 6. Wlot komory podajnika PA pozostaje otwarty. Jeżeli materiał zasypujący komorę podajnika osiągnie poziom górny sygnalizowany przez czujnik poziomu górnego WG2, czujnik ten wygeneruje sygnał, który zostanie zapisany w układzie pamięci 7. Sygnał z bloku pamięci 7 pobudza elektrozawór EZ1 powodując zamknięcie zasuwy obrotowej, w wyniku czego wyłącznik krańcowy KZ1 generuje sygnał, który poprzez element różnicy czasu t i element lo-

giczny I15 steruje elektrozaworem EZ2 powodując zamknięcie dzwona. W wyniku tego zadziała wyłącznik krańcowy KZ2, który generuje sygnał kasujący zapis w układach pamięci 5 i 7, a sygnał zostaje zapisany w układzie pamięci 9. Odwzbu-
dzony zostaje zawór dekompresji ED, a po czasie t4 otwarty zostaje zawór sprężonego powietrza EP i materiał zostanie wyrzucony pod ciśnieniem z komory podajnika do rurociągu transportowego.

Podajnik działa w stałych, samoczynnie powtarzalnych cyklach. Podanie sygnału „stop” powoduje skasowanie pamięci 3. Następuje natychmiastowe zamknięcie podajnika. W tym czasie układ pracuje normalnie, aż do zakończenia jednego cyklu, to znaczy do momentu wydmuchu materiału i zamknięcia zaworu sprężonego powietrza EP. Jednocześnie z zamknięciem zaworu EP podawany jest sygnał z układu pamięci 9 poprzez bramkę logiczną i element logiczny I10 kasujący pamięć 4. W związku z tym po upływie czasu t2 nie będzie spełniony warunek iloczynu logicznego elementu I11, a tym samym nie nastąpi rozpoczęcie następnego cyklu. Awaryjne wyłączenie pracującego podajnika odbywa się tak samo jak w przypadku zamierzonego wyłącznika sygnału „stop”. W takim przypadku jednak sygnałem awarii wyłączonego podajnika X2 włączony zostaje do pracy podajnik rezerwowy.

Układ według wynalazku wykonany został na półprzewodnikowych elementach scalonych. Układ według wynalazku ma szerokie zastosowanie w zakładach przemysłowych do transportu różnego rodzaju materiałów, zwłaszcza sypkich, na znaczne odległości i w przeciągu krótkiego czasu. Zapewnia on ciągłość transportu, możliwości rozliczania ilości zużytego do procesu technologicznego transportowanego materiału jak również centralne sterowanie w przypadku zastosowania rozległej i złożonej sieci transportu pneumatycznego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ automatycznego sterowania i kontroli pary podajników komorowych transportu pneumatycznego wyposażonych w jeden zbiornik zasypowy połączony przewodem zsykowym zaopatrzonym w zasuwy obrotową oraz w zasuwy kierunkową i połączonym za pomocą dwóch przewodów zsykowych z dwoma podajnikami komorowymi,
znamienny tym, że wejście układu połączone jest z elementem logicznym (I1) oraz elementem logicznym (I2), na których drugie wejścia doprowadzone są sygnały z przełącznika (UW) wyboru podajnika (A) lub podajnika (B), a element logiczny (I1) połączony jest poprzez element logiczny (S1) z wejściem bloku pamięci (2) połączonym na wyjściu z elementem logicznym (I4) sterującym elektrozaworem (EA) zasuwy kierunkowej, którego wyłącznik krańcowy (KA) generuje sygnał podawany do elementu logicznego (I4) i elementu logicznego (I3), na drugie wejście którego podawany jest sygnał z bloku pamięci (2), a wyjście elementu logicznego (I3) połączone jest z wejściem układu automatycznego sterowania podajnikiem (USA)

oraz poprzez element logiczny (S3), element czasowy (t1) z elementem logicznym (I7) sterującym elektrozaworem (EO) zasuwu obrotowej, którego wyłącznik krańcowy (KO) generuje sygnały kasujące pamięć bloku (2) i pamięć bloku (1) mającym na wejściu doprowadzone sygnały z elementu logicznego (I2) poprzez element logiczny (S2), a na wyjściu blok (1) połączony jest z elementem logicznym (I5) sterującym elektrozaworem (EB), którego wyłącznik krańcowy (KB) generuje sygnał podawany do elementu logicznego (I5) i do elementu (I6), na drugie wejście którego podawany jest sygnał z bloku pamięci (1), a wyjście elementu (I6) połączone jest z wejściem układu automatycznego sterowania podajnikiem (USB) oraz poprzez element logiczny (S3), element czasowy (t1) z elementem logicznym (I7) sterującym elektrozaworem (EO) zasuwu obrotowej, przy czym w przypadku awaryjnego wyłączenia podajnika (A) lub podajnika (B), układ automatycznego sterowania odpowiedniego podajnika generuje sygnał (X1) podawany do elementu logicznego (I8) sterującego elektrozaworem (EZ) zasuwu obrotowej, którego wyłącznik krańcowy (KZ) generuje sygnał podawany do elementów logicznych (I4, I5, I8), oraz odpowiednio układ automatycznego sterowania podajnikiem generuje sygnał (X2) podawany do elementu logicznego odpowiednio (S2) lub (S1).

2. Układ automatycznego sterowania i kontroli podajnika komorowego transportu pneumatycznego złożonego ze zbiornika kontrolnego wyposażonego we wskaźnik poziomu oraz w urządzenie wibracyjne, połączonego w dolnej części poprzez lej zsykowy i przewód zsykowy zaopatrzony w zasuwę obrotową i zamknięcie dzwonowe z komorą podajnika wyposażoną w górnej części w czujnik poziomu górnego i w zawór dekompresji, a w dolnej części w czujnik poziomu dolnego, zawór sprężonego powietrza oraz czujnik ciśnienia, w którym zasuwę obrotową oraz zamknięcie dzwonowe sterowane są siłownikami pneumatycznymi zaopa-

trzonymi w elektrozawory, znamieny tym, że wejście układu połączone jest poprzez bramkę logiczną i element logiczny (I9) z blokiem pamięci (3), z blokiem pamięci (4) i z blokiem pamięci (9) sterującym poprzez element czasowy opóźnienia (t4) elektrozaworem (EP) powietrza sprężonego, a drugie wyjście bloku (9) jest połączone poprzez bramkę logiczną oraz element logiczny (I10) z blokiem pamięci (4), a poprzez element czasowy (t2) i bramkę logiczną i element logiczny (S4) z blokiem pamięci (5) sterującym elektrozaworem dekompresji (ED) i z blokiem pamięci (6) sterującym poprzez element czasowy (t3) elektrozaworem zamknięcia dzwonowego (E02), oraz poprzez element logiczny (I13) na drugie wejście którego doprowadzane są sygnały z wyłącznika krańcowego (K02) zamknięcia dzwonowego, elektrozaworem (E01) zasuwu obrotowej, którego wyłącznik krańcowy (K01) generuje impulsy kasujące pamięć bloku (6) i podawane są równocześnie na wejścia elementu logicznego (S5) oraz elementu logicznego (I14) mającego na drugie wejście doprowadzony sygnał z czujnika ciśnienia (RC) oraz z wskaźnika poziomu górnego (WG1), a wyjście elementu (I14) jest połączone poprzez element logiczny (S6) mającym ponadto na wejściach doprowadzone sygnały z elementu logicznego (S5) oraz z wskaźnika pomiaru (WG2), z blokiem pamięci (7) sterującym elektrozaworami (EZ1) zasuwu obrotowej, który uruchamia wyłącznik krańcowy (KZ1) generujący sygnał sterujący poprzez element różnicy czasu (Δt) i element logiczny (I15), zaworem elektromagnetycznym (EZ2) zamknięcia dzwonowego, który uruchamia wyłącznik krańcowy (KZ2) generujący sygnał kasujący zapis pamięci w bloku (7) i w bloku (5), i poprzez element logiczny (S7) zostaje zarejestrowany w bloku pamięci (9), w wyniku czego zostaje odzwbudzony zawór dekompresji (ED) i po upływie czasu (t4) zostaje otwarty zawór sprężonego powietrza (EP).

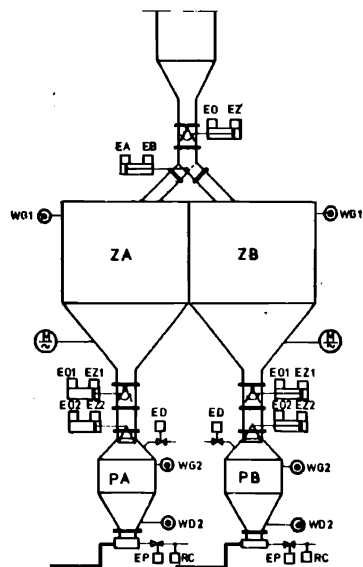
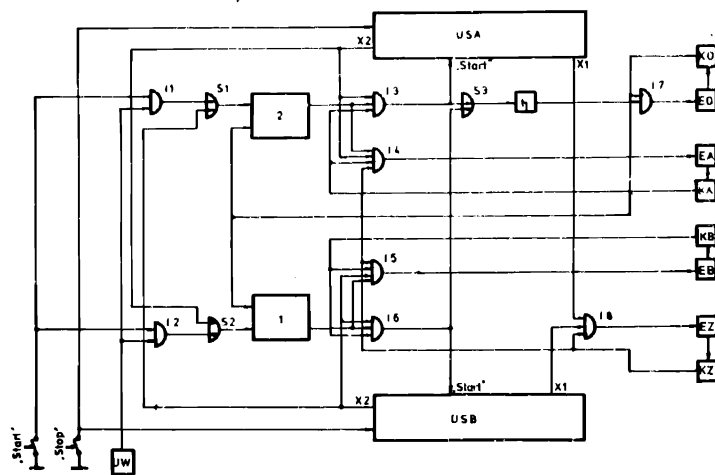


fig. 1



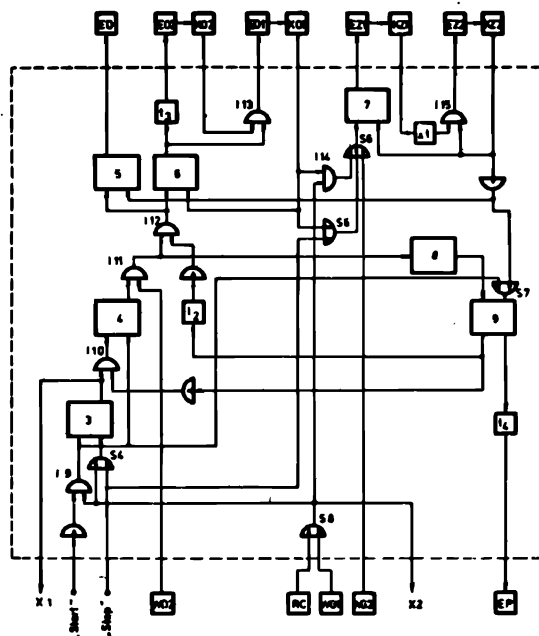


fig 3