



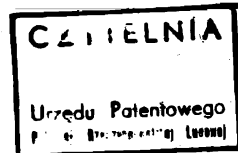
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 31.07.79 (P. 217 514)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.03.81

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1985



Int. Cl³

B60K 20/16

F16H 5/50

Twórcy wynalazku: Zbigniew Walas, Jan Marchut

**Uprawniony z patentu: Huta Stalowa Wola Kombinat Przemysłowy,
Stalowa Wola (Polska)**

**Układ elektropneumatyczny sterowania
trójbiegową skrzynią biegów**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ elektropneumatyczny sterowania trójbiegową skrzynią biegów w którym do bezpośredniego włączania i wyłączania biegów służą siłowniki pneumatyczne zasilane z zaworów elektropneumatycznych.

W znanych układach elektropneumatycznego sterowania skrzyniami biegów rolę elementów wybierczych elektrozaworów poszczególnych biegów spełniają przyciski i klawisze lub sterowniki elektryczne a stan luzu skrzyni biegów uzyskiwany jest przez automatyczne, mechaniczne lub elektryczne kasowanie wcześniej włączonego przycisku, klawisza itp. przed włączeniem następnego biegu. Rozwiązania te przy stosunkowo dużej ilości przycisków, klawiszy itp. elementów stwarzają możliwość pomyłek i nie zapewniają w sposób szybki i pewny powrotu skrzyni biegów na luz przed włączeniem następnego biegu.

Ponadto znane układy są na ogół bardzo rozbudowane tak pod względem ilości elementów składowych jak i połączeń, gdyż zawierają dla każdego elektrozaworu odrębny przekaźnik i organ bezpośrednio realizujący włączenie danego biegu.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych mankamentów i niedogodności i opracowanie możliwie prostego i taniego układu elektropneumatycznego sterowania skrzynią biegów, który równocześnie wyeliminowałby możliwość błędnego włączenia biegu oraz zapewnił automatyczne prze-

2

rowanie skrzyni biegów na luz każdorazowo przed włączeniem następnego biegu.

Cel ten spełnia układ elektropneumatycznego sterowania trójbiegową skrzynią biegów według wynalazku, w którym biegi włączane są za pomocą siłowników pneumatycznych zasilanych przez zawory elektropneumatyczne sterowane przekaźnikami elektromagnetycznymi przez to, że ma jeden siłownik dwupolezeniowy do włączania i wyłączania biegu I, jeden siłownik trójpolezeniowy do wyborczego włączania i wyłączania biegu II i III oraz, że każdy siłownik jest połączony z dwoma zaworami elektropneumatycznymi, które są sterowane jednym przekaźnikiem o jednym zestyku przełączanym i jednym przekaźnikiem o dwóch zestykach przełączanych sterującego zawory elektropneumatyczne siłownika trójpolezeniowego, z tym, że w obwodzie prądowym przekaźników i zaworów elektropneumatycznych znajduje się jako element inicjujący zmianę biegu ręczny wielopolezeniowy przełącznik drążkowy a układ jest zasilany ze źródła prądu połączonego z jednym stykiem przełączanym przekaźnika z dwoma zestykami przełączanymi oraz ze stykiem stałym przekaźnika z jednym zestykiem przełączanym.

W rozwiązaniu według wynalazku do wyborczego włączania biegu II lub III służy układ blokowy zbudowany z dwóch diod pozwalający na rozdział impulsu sterującego przekaźnik z dwoma zestykami przełączanymi taki, że włączany jest

zawór elektropneumatyczny drugiego lub trzeciego biegu.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony za pomocą przykładu wykonania przedstawionego schematycznie na załączonym rysunku.

Układ elektropneumatyczny do sterowania trzbiegową skrzynią biegów składa się, jak widać na załączonym rysunku, ze źródła 51 sprężonego powietrza, zaworów elektropneumatycznych 4, 5, 6 i 7 i siłowników pneumatycznych to jest jednego siłownika 57 dwupołożeniowego zasilanego z jednej i z drugiej strony przez zawory elektropneumatyczne 4 i 5 oraz jednego siłownika 59 trzypołożeniowego zasilanego również z jednej i drugiej strony przez zawory elektropneumatyczne 6 i 7. Odpowiedni przepływ sprężonego powietrza zabezpieczają przewody 52, 53, 54, 55 i 56. Siłowniki 57 i 59 za pośrednictwem dźwigni 58 i 60 włączają lub wyłączają odpowiednio bieg I oraz II lub III bieg.

Zawory elektropneumatyczne 4 i 5 są za pomocą przewodów odpowiednio 44 i 45 połączone ze stykami odpowiednio 11 i 12 przełączanymi przekąźnika 3 posiadającego cewkę 35 znajdującą się w obwodzie: styk 24, przewód 43, zacisk 13, zacisk 14 i masa 9. Ponadto w układzie znajduje się przekąźnik 2 z dwoma zestykami przełączanymi 15, 16, 17 i 18, 19, 20, przy czym do styków stałych 15 i 18 podłączone są za pośrednictwem przewodów 47 i 46 odpowiednio zawory elektropneumatyczne 7 i 6 podczas gdy styk przełączany 16 połączony jest przewodami 48 i 38 ze stykiem stałym 23 przełącznika 1, styk przełączany 17 połączony jest przewodem 40 ze stykiem przełączanym 26 przełącznika 1, styk przełączany 19 przekąźnika 2 połączony jest przewodem 49 ze stykiem przełączanym 16 przekąźnika 2, a styk przełączany 20 przekąźnika za pośrednictwem przewodu 41 ze stykiem przełączanym 25 przełącznika 1. Cewka 34 przekąźnika 2 zasilana jest po zamknięciu zestyku 23, 25. przełącznika 1 poprzez diodę 37, przewód 42 i styki 21, 22 podłączone do msay 28. Ponadto styk przełączany 26 przełącznika 1 jest poprzez przewód 29 i diodę 36 połączony z przewodem 42.

Układ na rysunku przedstawiony jest w stanie „luz skrzyni biegów”. Układ zasilany jest napięciem z zacisku 27 źródła zasilania 50 poprzez przewody 48, 49, 38 i 39 połączonymi odpowiednio z zaciskiem 16 przekąźnika 2, z zaciskiem 19 przekąźnika 2, z zaciskiem 23 przełącznika 1 i z zaciskiem 10 przekąźnika 3. Napięcie ze styku 16 przekąźnika 2 poprzez jego styk ruchomy 31 dostaje się na zacisk 15 i z kolei przewodem 47 na elektrozawór 7 powodując jego zadziałanie i podanie sprężonego powietrza ze zbiornika 51, przez przewody 52 i 56 do siłownika 59, który spowoduje przemieszczenie dźwigni 60 i włączenie biegu III skrzyni biegów. Jednocześnie jednak napięcie ze wspomnianego zacisku 16 przekąźnika 2 dostaje się przewodem 49 na zacisk 19 tego przekąźnika 2 i stąd poprzez styk ruchomy 32 na zacisk 18 i przewodem 46 na elektrozawór 6 powodując jego zadziałanie, to jest podanie sprężonego powietrza ze zbiornika 51 przewodami 52 i 55 do siłownika

59, który spowoduje włączenie biegu II. Biegi II i III włączane są zatem jednym siłownikiem 59 dwustronnego działania i trój-położeniowym, który zajmuje położenie środkowe gdy ciśnienie podawane jest na obydwie jego strony, przy czym położenie środkowe siłownika 59 odpowiada luzowi skrzyni biegów; czyli przy podaniu napięcia w sposób powyżej omówiony na elektrozawory 6 i 7 biegi II i III są wyłączone i skrzynia biegów zajmuje położenie luzu.

Jednocześnie jednak napięcie z zacisku 10 przekąźnika 3 poprzez styk ruchomy 33 dostaje się na zacisk 11 i przewodem 44 na elektrozawór 4, który po zadziałaniu podaje sprężone powietrze ze zbiornika 51 przewodami 52 i 53 do siłownika 57, który przemieszcza dźwignię 58 do pozycji „0” — „wyłączony bieg I”.

W wyniku przełączenia przełącznika dźwigowego 1 w pozycję zwarcia zacisków 23 i 24 spowodujemy, że napięcie z zacisku 23 poprzez styk 30 i zacisk 24 przewodem 43 dostanie się do zacisku 13 cewki 35 przekąźnika 3 i stąd na zacisk 14 i masę 9. Podanie napięcia na cewkę 35 powoduje zadziałanie przekąźnika 3, tj. w wyniku przełączenia styku ruchomego 33 rozłączone zostają zaciski 10 i 11 a połączone zostają zaciski 10 i 12 przekąźnika 3 co spowoduje przerwanie przepływu prądu z zacisku 10 do zacisku 11 i do elektrozaworu 4 co spowoduje odcięcie dopływu sprężonego powietrza ze zbiornika 51 do siłownika 57 powoduje to wyłączenie siłownika 57 przez pozbawienie siłownika 57 ciśnienia z jednej strony, co ważne jest dla sytuacji omówionej poniżej. Równocześnie napięcie z zacisku 10 przekąźnika 3 zostaje podane poprzez styk ruchomy 33 na styk 12 i przewodem 45 na elektrozawór 5 powodując jego zadziałanie i podanie sprężonego powietrza ze zbiornika 51 przewodami 52 i 54 na drugą stronę siłownika 57, co powoduje włączenie I biegu. Jest to możliwe dzięki temu, że siłownik 57 został pozbawiony ciśnienia z drugiej strony jak to omówiono powyżej, i przy tym układzie skrzynia biegów ma włączony I bieg.

Przełączenie dźwigni styku ruchomego 30 w pozycję połączenia zacisków 23 i 25 funkcjonalnie powoduje włączenie II biegu w wyniku następujących przełączeń; po rozłączeniu zacisków 23 i 24 przerwany zostaje przepływ prądu przewodem 43 do cewki 35 przekąźnika 3. Powoduje to przełączenie styku ruchomego 33 — przerwa między zaciskami 10 i 12 a zamknięcie obwodu między zaciskami 10 i 11, przez co przerwany zostaje dopływ prądu z zacisku 10 przewodem 45 do elektrozaworu 5 i w wyniku tego zostaje odcięty dopływ sprężonego powietrza ze zbiornika 51 do siłownika 57. Jednocześnie w wyniku zamknięcia obwodu między zaciskami 10 i 11 zasilany jest przez przewód 44 elektrozawór 4, który powoduje wyłączenie biegu I i przestawienie skrzyni biegów na luz. Ponadto napięcie podawane jest na zacisk 25 przełącznika 1 i stąd przewodem 41 na zacisk 20 przekąźnika 2. Jednocześnie z zacisku 25 przełącznika 1 napięcie podawane jest przez diodę 37 i przewodem 42 na zacisk 21 cewki 34 przekąźnika 2 i stykiem 22 do masy 28. Powoduje to zadzia-

łanie cewki 34 i przełączenie styków ruchomych 31 i 32, przy czym podanie napięcia z diody 37 na zacisk 26 przełącznika 1 i stąd na zacisk 17 jest uniemożliwione zaporowym działaniem diody 36.

W wyniku przełączenia styków ruchomych 31 i 32 przełącznika 2 następuje odłączenie od napięcia elektrozaworów 6 i 7, które dotąd były zasilane napięciem z zacisku 27 przewodami 48 i 49, co powoduje przerwę w dopływie sprężonego powietrza ze zbiornika 51 przewodami 52, 55 i 56 do siłownika 59. Jednakże przełączenie styków ruchomych 31 i 32 przełącznika 2 powoduje, że styk ruchomy 32 zawiera zaciski 18 i 20. Na zacisku 20 znajduje się też napięcie, które zostało tam podane przy przełączeniu przełącznika 1 w pozycję połączenia zacisków 23 i 25. Napięcie z zacisku 20 poprzez styk ruchomy 32 i zacisk 18 przełącznika 2 zostaje podane przewodem 46 na elektrozawór 6 powodując jego zadziałanie i sprężone powietrze ze zbiornika 51 przewodami 52 i 55 jest podawane na jedną stronę siłownika trójpołożeniowego 59, co przy wyłączonym elektrozaworze 7 powodującym odcięcie dopływu sprężonego powietrza na drugą stronę siłownika 59, powoduje jego przesunięcie w prawe krańcowe położenie i tym samym włączenie biegu II.

Ponowne przełączenie przełącznika 1 w pozycję połączenia zacisków 23 i 26 daje funkcjonalnie włączenie biegu III w wyniku następujących przełączeń przebiegających w układzie samoczynnie; w wyniku rozwarcia zacisków 23 i 25 zostaje przerwany przepływ prądu w obwodzie: zacisk 23, styk ruchomy 30, zacisk 25 przełącznika 1, przewód 41, zacisk 20, styk ruchomy 32 i zacisk 18 przełącznika 2, przewód 46 i elektrozawór 6 drugiego biegu. Elektrozawór 6 zostaje wyłączony i przerwany zostaje dopływ sprężonego powietrza ze zbiornika 51 do siłownika 59. Następuje również zanik napięcia w obwodzie: zacisk 23, styk ruchomy 30, zacisk 25 przełącznika 1, dioda 37, przewód 42, zacisk 21, cewka 34, zacisk 22 przełącznika 2, masa 28. Cewka 34 powoduje przełączenie styków ruchomych 31 i 32 przełącznika 2 to znaczy zwarte zostają zaciski 15 i 16 stykiem 31 i zaciski 18 i 19 stykiem 32. Powoduje to krótkotrwały przepływ prądu z zacisku 27 przewodem 48 na zacisk 16, styk 31, zacisk 15 przełącznika 2, przewodem 47 na elektrozawór 7 trzeciego biegu oraz przewodami 48 i 49 z zacisku 27 poprzez zacisk 19, styk 32 zacisk 18 i przewodem 46 na elektrozawór 6 (drugiego biegu). Ten stan powoduje podanie sprężonego powietrza ze zbiornika 51 na obie strony siłownika 59 i wstępne ustawienie 3-położeniowego siłownika 59 na pozycji „0” — luzu.

Ponieważ przełączenie dźwigni styku ruchomego 30 przełącznika 1 jest bardzo szybkie zostaje zamknięty obwód elektryczny: zacisk 23, styk ruchomy 30, zacisk 26 przełącznika 1 i stąd przewodem 40 napięcie podawane jest na zacisk 17 oraz poprzez diodę 36, przewód 42 na zacisk 21, cewkę 34, zacisk 22 i do masy 28. Cewka 34 zadziała i spowoduje ponowne przełączenie styków ruchomych 31 i 32 przełącznika 2, co powoduje, że zostaje przerwany obwód prądu: zacisk 27 źródła

prądu 50, styki 16 i 15 oraz 19 i 18 przełącznika 2 i do elektrozaworów 6 i 7 co powoduje ich wyłączenie i odcięcie dopływu sprężonego powietrza ze zbiornika 51 do siłownika 59.

Przełączenie styku ruchomego 31 powoduje więc zwarcie styków 17 i 15. Ponieważ przełączenie przełącznika 1 w położenie zwarcia zacisków 23 i 26 powoduje przepływ prądu na zacisk 17 przełącznika 2, to prąd ten płynie z zacisku 17 poprzez styk ruchomy 31, zacisk 15 przewodem 47 na elektrozawór 7 trzeciego biegu powodując jego zadziałanie i podanie sprężonego powietrza do siłownika 59. Ponieważ elektrozawór 6 drugiego biegu pozostaje dalej wyłączony odcinając dopływ sprężonego powietrza na drugą stronę siłownika 59 i włączony zostaje bieg III.

Chąc wyłączyć skrzynię biegów na luz przełączamy dźwignią — styk ruchomy 30 — w położenie jak na załączonym rysunku. Powoduje to przerwę w obwodzie: zacisk 23, styk 30, zacisk 26, dioda 36, przewód 42, zacisk 21, cewka 34, zacisk 22 i powrót styków ruchomych 31 i 32 przełącznika 2 do pozycji jak na załączonym rysunku. W układzie tym napięcie z zacisku 27 poprzez przewód 48, zacisk 16, styk 31, zacisk 15 i przewód 47 zostaje podane na elektrozawór 7 oraz przewodami 48 i 49, poprzez zacisk 19, styk 32, zacisk 18 i przewód 46 na elektrozawór 6. Powoduje to ich jednoczesne zadziałanie i podanie sprężonego powietrza na obie strony siłownika 59, wyłączenie biegu i skrzynia biegów pozostaje na luzie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ elektropneumatyczny sterowania trzbiegową skrzynią biegów, w którym zasilane za pośrednictwem elektropneumatycznych zaworów siłowniki pneumatyczne służą do bezpośredniego włączania i wyłączania poszczególnych biegów, **znamienny tym**, że ma siłownik dwupołożeniowy (57) do włączania i wyłączania biegu I-go i jeden siłownik trójpołożeniowy (59) do włączania i wyłączania biegu II-go i III-go, oraz że każdy siłownik (57) i (59) jest połączony z dwoma zaworami elektropneumatycznymi odpowiednio (4) i (5) oraz (6) i (7), które odpowiednio sterowane są przełącznikami (3) o jednym zestyku przełączanym (10), (11), (12) i przełącznikiem (2) o dwóch zestykach przełączanych (15), (16), (17) i (18), (19), (20) z tym, że w obwodzie prądowym przełączników (2) i (3) i zaworów elektropneumatycznych (4), (5), (6), (7), znajduje się jako element inicjujący zmianę biegu ręczny wielopołożeniowy przełącznik dźwignowy (1), którym zamykane są obwody sterowania poszczególnych zaworów elektropneumatycznych przy czym układ jest zasilany ze źródła (50) połączanego ze stykiem przełączanym (17) przełącznika (2) oraz stykiem stałym przełącznika (3).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że styki przełączane (11), (12) przełącznika (3) połączone są odpowiednio z zaworami elektropneumatycznymi (4) i (5) a styk stały (10) ze stykiem stałym (23) przełącznika (1), oraz że styki stałe (18) i (15) przełącznika (2) są połączone z zaworami elektropneumatycznymi odpowiednio (6) i (7)

a styki przełączane przekaźnika (2) mają następujące połączenia: styk (16) ze stykiem stałym (23) przełącznika (1) oraz stykiem (19) przekaźnika (2), styk (17) ze stykiem przełączanym (26) przełącznika (1), styk (20) ze stykiem przełączanym (25) przełącznika (1) z tym, że w przewodzie (42) od

styku (25) przełącznika (1) do styku (21) cewki (34) przekaźnika (2) usytuowana jest dioda (37) a między stykiem (26) a przewodem (42) dioda (36) tak, że obydwie diody (37) i (36) tworzą układ blokowy pozwalający na rozdział impulsu do elektrozaworu: (6) lub (7).

