



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

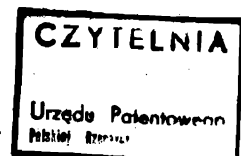
Zgłoszono: 05.01.78 (P. 203879)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 10.09.79

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1982

Int. Cl.²
C25D 21/12



Twórcy wynalazku: Zdzisław Hartwich, Andrzej Engler, Kazimierz Kubiak

Uprawniony z patentu: Zakład Urządzeń Galwanicznych i Lakierniczych, Zakład Projektowania i Konstrukcji Galwanizerni i Lakierni, Łódź (Polska)

**Układ z samoczynnym wybieraniem programu
w galwanizerskich automatach programowo sterowanych**

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ do sterowania programowych automatów galwanizerskich z samoczynnym wybieraniem jednego z kilku zakodowanych w urządzeniu programów w dowolnej kolejności, zgodnie z aktualnie prowadzonym procesem produkcyjnym.

Stan techniki. Znany jest z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych nr 3800163 układ sterowania programowego. Układ ten zawiera elektroniczny programator i realizuje zadany niezmienny program w funkcji czasu, regulując temperaturę i poziom czynnika grzewczego. Układ ten nie nadaje się do sterowania w automatach galwanizerskich programowych.

Znany jest również z opisu patentowego Stanów Zjednoczonych nr 3996568 układ do programowego sterowania automatów galwanizerskich. Układ ten zawiera elektroniczny programator, którego pamięć stanowi część komputera cyfrowego wraz z łącznikami stanowiskowymi i dekodern. W układzie tym każda jednostka transportowa i każde stanowisko pracy posiada własną przydzieloną pamięć logicznie związaną z zespołem centralnego sterowania elementami obwodu transportu. Informacje pamięci z jednostki transportowej przekazywane są do pamięci stanowiskowej i odwrotnie. Układ ten jest dość skomplikowany, gdyż współpracuje z maszyną cyfrową przez co jest drogi zarówno inwestycyjnie jak i pod względem eksploatacyjnym co zwłaszcza dla zakładów o małym wskaźniku

2

automatyzacji jest nieopłacalne. Ponadto w układzie tym istnieje możliwość wpływu zewnętrznych zakłóceń radioelektrycznych na poprawność jego działania.

5 Znany jest także z polskiego opisu patentowego nr 96701 układ zawierający elektroniczne elementy sterownicze. Układ ten posiada możliwość zakodowania w pamięci wyłącznie dwóch programów. Fakt ten jest kłopotliwy w przypadkach 10 zróżnicowanej produkcji jak również przy krótkich jednorazowych seriach produkcyjnych. Poza tym w bardziej rozbudowanych układach sterowniczych nie może być stosowany ze względu na małą pojemność pamięci. Z tego też względu 15 jest do automatów galwanizerskich z optymalną ilością dwóch wózków transportowych i niewielką ilością elementów zewnętrznych.

20 **Isota wynalazku.** W układzie z samoczynnym wybieraniem programu w galwanizerskich automatach programowo sterowanych według wynalazku, styk przekaźnika wyboru określonego programu połączony jest szeregowo poprzez styk łącznika rodzaju pracy i styk łącznika maty programującej z cewką przekaźnika impulsującego 25 napęd maty. Dalej przekaźnik ten jest połączony szeregowo ze stykiem przekaźnika wyboru innego programu, stykiem łącznika maty programującej i stykiem łącznika rodzaju pracy. (Opisany układ umożliwia samoczynny wybór odpowiedniego programu). Cewka przekaźnika impulsującego napęd 30

maty jest połączona równolegle z cewką przekaźnika startu i powtórzenie cyklu. Cewki te z kolei połączone są szeregowo — równolegle z podwójnym stykiem łącznika maty programującej, stykami przekaźników blokady impulsu, obwodami zewnętrznymi, stykiem przekaźnika czasowego oraz stykiem przekaźnika załączającego układ sterowania.

Styki przekaźników blokady impulsu połączone są szeregowo w jednym obwodzie ze stykiem przekaźnika czasowego taktu i przekaźnika wyboru programu, zaś w drugim obwodzie połączone są szeregowo ze stykami przekaźnika czasowego taktu dla innego programu. Wspomniane cewki przekaźników blokady impulsu są połączone każda szeregowo z podwójnym stykiem łącznika maty. (Opisany układ przekaźników blokady impulsu uniemożliwia przedstawianie się niewłaściwych impulsów do układu napędowego maty).

Układ impulsowania napędu maty zawiera przekaźnik startu i powtórzenia cyklu, którego styk jest połączony szeregowo ze stykiem przekaźnika załączającego układ sterowania, stykiem łącznika rodzaju pracy, stykiem przekaźnika położenia wyjściowego maty i z silnikiem napędowym maty. Stryk przekaźnika załączającego układ bocznikuje w innym obwodzie styk przycisku załączającego układ, przy czym obwód ten jest połączony szeregowo ze stykiem przycisku wyłączającego, stykami przycisków awaryjnych oraz cewką przekaźnika załączającego układ. Ponadto silnik napędowy maty jest połączony szeregowo ze stykiem przekaźnika impulsującego napęd maty, stykiem przekaźnika położenia wyjściowego maty oraz stykiem łącznika rodzaju pracy. Opisane układy połączeń z silnikiem napędowym maty umożliwiają działanie maty w systemie pracy krokowej.

Do wyboru kierunku jazdy wózka transportowego przeznaczony jest układ zawierający szeregowo połączone styki łącznika rodzaju pracy, przekaźnika określającego matę w ruchu, przekaźnika załączającego układ oraz równolegle połączone styki łączników drogowych które połączone są szeregowo — równolegle z diodami, stykami przekaźników dekodera i cewkami przekaźników kierunku jazdy.

Opisany układ programowego sterowania automatów galwanizerskich umożliwia samoczynne sterowanie praktycznie nieograniczoną ilością wózków transportowych jest łatwy w obsłudze, jest niewrażliwy na zakłócenia zewnętrzne i chwilowy zanik napięcia oraz umożliwia zapisanie kilku programów bez konieczności wprowadzenia dodatkowych elementów do układu.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku uwidoczniono w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 — przedstawia układ impulsowania maty programującą, wraz z elementami obwodu programu, elementami obwodu blokady niepożądanych impulsów oraz elementami zatrzymania urządzenia po zakończonym cyklu, fig. 2 przedstawia układ dekodera porównującego informacje zapisane w pamięci programu z informacjami przychodzącymi z zewnątrz i wybierający właściwy kierunek jazdy wózka transportowego, fig. 3 przedstawia układ obwodów wykonawczych

powodujących ruch wózka transportowego we właściwym kierunku oraz uruchamianie elementów pomocniczych sterowania.

Przykład wykonania. Układ z samoczynnym wybieraniem programu umożliwia zapisanie w kodzie Grey'a lub binarnym na mechanicznej macie programującej napędzanej w systemie krokowym silnikiem synchronicznym 10 informacji dotyczących ruchu wózków transportowych, sterowania dodatkowych urządzeń pomocniczych i sygnalizacji optyczno-akustycznej. Układ umożliwia zakodowanie na jednej macie kilku programów, których ilość zależy od zróżnicowania programów. Przeciętnie przyjmuje się 3 do 5 programów, przy czym wybranie właściwego programu odbywa się ręcznie łącznikiem rodzaju pracy 13 lub samoczynnie poprzez właściwy przekaźnik wyboru programu 14 względnie 15. Przekaźniki wyboru programu uruchamiane są łącznikami magnetycznymi, umieszczonymi na wózkach transportowych, pracującymi w systemie wyżej opisanej kombinacji kodowej. Na zmianę systemu położenia styków łączników magnetycznych oddziałuje pole magnetyczne magnesów trwałych rozmieszczonych na nośnikach wsadu w charakterystyczny dla danego programu sposób.

Impulsowanie maty programującej odbywa się poprzez styki wyłączników drogowych, znajdujących się w górnym i dolnym położeniu trawersy wózka transportowego (obwody zewnętrzne a i b) przekaźnika czasowego 18, przekaźników czasowych taktu 16 i 17 oraz przekaźnika załączenia układu 3. Powyższe impulsy są formowane w układzie przez system styków w ten sposób, że matą po każdym impulsie przesuwana się o jedną pozycję. W każdej pozycji maty działają właściwie dla danej pozycji maty, uprzednio zaprogramowane łączniki maty, załączające swymi stykami odpowiednie przekaźniki pomocnicze i wykonawcze.

Wmontowane w układ impulsowania przekaźniki blokady impulsu 19 i 20 zatrzymują niepożądane, fałszywe impulsy, pochodzące np. od drgającego styku wyłącznika drogowego, chroniąc w ten sposób układ przed mylną realizacją programu. Ponadto na każdym stanowisku roboczym znajdują się wyłączniki drogowe 28, 29, 30, 31, 32, uruchamianie krzywką wózka transportowego. Niezgodność informacji dotyczącej rzeczywistego położenia wózka transportowego z położeniem wózka wynikającym z programu powoduje ruch wózka transportowego w układzie pozicym. Zgodność informacji powoduje ruch pionowy ruchomej trawersy wózka transportowego.

Przyciśnięcie przycisku wyłączającego 7 lub przycisków awaryjnych 5 powoduje natychmiastowe zatrzymanie urządzenia. Przyciśnięcie przycisku wyłączającego 8 powoduje zatrzymanie urządzenia po zakończeniu cyklu pracy. Jest to celowe gdyż w ostatnim przypadku zatrzymania automat jest gotowy do pracy bez konieczności dodatkowych manipulacji, natomiast zatrzymanie automatu w dowolnym miejscu może doprowadzić do zniszczenia obrabianych przedmiotów.

Jak uwidoczniono na rysunku układ impulsowania, układ obwodów wykonawczych oraz nie uwi-

doczniony na rysunku prostownik zasilający układ dekodera są zasilane prądem przemiennym poprzez bezpiecznik 1. W układzie impulsowania cewki przekaźników załączających układ sterowania 2, 3, 4 są połączone z szeregowo usytuowanymi stykami wyłączników awaryjnych 5 poprzez przycisk załączający 6 oraz przyciski wyłączające 7 i 8. Cewka przekaźnika położenia wyjściowego (zerowego) maty 9 jest połączona ze stykiem łącznika maty 10.1, zaś cewka przekaźnika określającego matę w ruchu 11 jest połączona szeregowo ze stykiem przekaźnika impulsującego napęd maty 12, którego cewka jest połączona w jednym obwodzie ze stykami łącznika rodzaju pracy (ręcznej lub samoczynnej) 13 poprzez styki łączników maty 10.2 i 10.3 oraz styki łączników wyboru programu 14, 15, zaś w drugim obwodzie jest połączona ze stykiem przekaźnika załączającego układ sterowania 3, poprzez styki przekaźników czasowych taktu 16 i 17, które połączono szeregowo ze stykami wyboru programu pierwszego 14, drugiego 15 i stykiem przekaźnika czasowego 18 względnie ze stykami elementów obwodów zawęzanych a lub b, poprzez styki przekaźników blokady impulsu 19 i 20, oraz styk łącznika maty 10.4.

Równolegle z cewką przekaźnika impulsującego napęd maty 12 jest połączona cewka przekaźnika startu i powtórzenia cyklu 21. Cewki przekaźników blokady impulsu 12, 20 są połączone w układzie szeregowym ze stykami łącznika maty programującego 10.5. Silnik napędowy maty 10 jest połączony ze stykiem łącznika rodzaju pracy 13 w pierwszym obwodzie poprzez styki przekaźnika położenia wyjściowego maty programującego i styk przekaźnika impulsującego napęd maty 12 i w drugim obwodzie poprzez styk przekaźnika załączającego układ sterowania i styk przekaźnika startu i powtórzenia cyklu 21 oraz styk położenia wyjściowego maty 9, zaś w trzecim obwodzie poprzez styk położenia wyjściowego maty 9 i przycisk impulsowania ręcznego maty 22. Cewka przekaźnika sterowania ręcznego 23, połączona z łącznikiem rodzaju pracy 13, jest włączona równolegle z lampką sygnalizacyjną 24 i poprzez równolegle podłączony styk przekaźnika sterowania ręcznego 23 z obwodem C wyjścia zewnętrzznego. Lampka sygnalizująca pracę samoczynną układu 25 jest połączona szeregowo poprzez styki przekaźnika załączenia sterowania 2 ze stykami łącznika rodzaju pracy 13.

Cewki przekaźników kierunku jazdy 26 i 27 w układzie dekodera są połączone szeregowo ze stykami określającymi matę w ruchu 11, poprzez styk łącznika rodzaju pracy 13, styk przekaźnika załączającego sterowanie 2, równolegle połączone styki wyłączników drogowych 28, 29, 30, 31 i 32 poprzez kombinację połączeń diod 33 i styki przekaźników dekodera 34, 35, 36 i 37. Styki przekaźników kierunku jazdy 26 i 27 są połączone w układzie obwodów wykonawczych, z cewką przekaźnika czasowego opóźniającego ruch ku dołowi trawersy ruchomego wózka 38 poprzez styk łącznika maty 10.6. Cewka przekaźnika czasowego opóźniającego ruch do przodu i do tyłu ruchomego wózka 39 jest połączona ze stykami przekaźników

kierunku jazdy szeregowo w jednym obwodzie ze stykami otwartym 26 i zamkniętym 27 i w drugim obwodzie ze stykami zamkniętym 26 i otwartym 27.

Cewka przekaźnika czasowego taktu dla pierwszego programu 16 jest połączona ze stykiem łącznika maty 10.8, cewka przekaźnika czasowego taktu dla drugiego programu 17 jest połączona ze stykiem łącznika maty 10.9, zaś cewka przekaźnika czasowego 18 jest połączona ze stykiem łącznika maty 10.10. Cewki przekaźników dekodera 34, 35, 36 i 37 są połączone szeregowo każda z jednym ze styków łączników maty 10.11, 10.12, 10.13 i 10.14.

Układ według wynalazku przy sterowaniu ręcznym załącza się łącznikiem rodzaju pracy 13 po ustawieniu pokrętki na sterowanie ręczne. Przy tym rodzaju pracy ustawia się matę w pozycji wyjściowej (zerowej) przyciskiem 22. Przy sterowaniu samoczynnym po przełączeniu łącznika rodzaju pracy 13 na sterowanie samoczynne układ załącza się przyciskiem 6.

Rozruch układu następuje przez podanie impulsu na cewkę przekaźnika impulsującego napęd maty 12 i cewkę przekaźnika startu i powtórzenia cyklu 21 poprzez styki przekaźnika załączającego układ sterowania 3, styki przekaźników blokady impulsu 19 i 20 i styk łącznika maty 10.4. Styki przekaźników blokady 19 i 20 oraz styk łącznika maty 10.4 są specjalnie programowane, przepuszczając wyłącznie impulsy przewidziane do uruchomienia urządzenia programującego w danym punkcie pracy, pozostałe impulsy są blokowane. Po zadziałaniu przekaźników 12 i 21 impuls przechodzi na silnik napędowy maty 10 poprzez zamknięty styk przekaźnika załączającego układ sterowania 4, zamknięty styk przekaźnika 21 i zamknięty styk przekaźnika położenia wyjściowego maty 9. Przekaźnik 9 działa wyłącznie w położeniu wyjściowym maty, ponieważ tylko wówczas jest zamknięty styk łącznika maty 10.1. Następuje wówczas ruch maty trwający mimo otwarcia się styku przekaźnika 9 w obwodzie styków przekaźnika 4 i 21, gdyż impuls przechodzi na silnik 10 poprzez normalnie zamknięty styk przekaźnika 9 i zamknięty styk przekaźnika 12. Ruch ten trwa do momentu rozwarcia styków łącznika maty 10.2 lub 10.3 w zależności od realizowanego programu, w obwodach w których są załączone szeregowo styki przekaźników wyboru programu 14 lub 15.

Przerwa w dopływie impulsu do cewek przekaźników 12 i 21 powoduje otwarcie styku przekaźnika 21 w obwodzie silnika napędowego maty 10, mimo zamkniętego styku przekaźnika 9. Matę programującą przesunie się o jedną pozycję (praca skokowa). Następne impulsy uruchamiające przekaźniki 12 i 21 pochodzą z obwodów zewnętrznych a i b, w których elementami inicjującymi impuls są wyłączniki drogowo, załączane trawersy wózka w górnym lub dolnym położeniu, oraz przekaźnik czasowy 18. Impulsy te przechodzą na silnik napędowy maty 10 poprzez styk łącznika rodzaju pracy 13 styk przekaźnika 9 oraz styk przekaźnika 12, którego cewka z chwilą zadziała-

nia styków 10.2 lub 10.3 rozwiera się powodując zatrzymanie silnika 10. Każdy taki impuls powoduje przeskok maty o jedną pozycję. Po wyczerpaniu programu zadziała przekaźnik czasu taktu 16 lub 17 w zależności od realizowanego programu, a styki tych przekaźników czasu taktu 16 lub 17 poprzez szeregowo połączone styki przekaźników wyboru programu 14 lub 15, styki przekaźników blokady 19 i 20 i styki łącznika maty 10.4 podają impuls na przekaźnik impulsujący napęd maty 12 i przekaźnik startu i powtórzenia cyklu 21, powodując ruch silnika napędowego maty 10 podobnie, jak w przypadku uruchomienia urządzenia przyciskiem 6

Cykl pracy powtarza się. Natychmiastowego wyłączenia układu dokonuje się przyciskiem 7 lub przyciskiem awaryjnym 5. Wyłączenie układu przyciskiem 8 powoduje pracę układu do momentu zakończenia cyklu. Każdorazowy przeskok maty o jedną pozycję, w zależności od programu, powoduje załączenie swoimi stykami 10.6 i 10.7 odpowiedni ruch wózka, napędzanego przez matę. Styki łączników maty 10.8, 10.9 i 10.10 uruchamiają przekaźniki czasowe 16, 17 i 18, natomiast styki łączników maty 10.11, 10.12, 10.13 i 10.14 sterują przekaźnikami dekodera 34, 35, 36 i 37, których styki, połączone szeregowo — równolegle z diodami blokującymi impuls 33, równolegle ze stykami wyłączników drogowych 28, 29, 30, 31 i 32, umieszczonych na poszczególnych stanowiskach obróbczych, oraz szeregowo ze stykami przekaźników załączenia układu sterowania 2, łącznika rodzaju pracy 13 i przekaźnika określającego matę w ruchu 11, powodują przepuszczenie impulsu na przekaźnik uruchamiający stycznik kierunku jazdy wózka 27 w prawo lub przekaźnik uruchamiający stycznik kierunku jazdy wózka 26 w lewo.

W przypadku zadziałania obu przekaźników kierunku jazdy 26 i 27 jest uruchamiana trawersa jazdy pionowej wózka do dołu lub do góry, w zależności od położenia styku łącznika maty 10.6. Opisany wyżej układ zwany dekoderm porównuje stanowisku, na którym znajduje się ruchomy wózek (wcisnięty wyłącznik drogowy 28, 29, 30, 31 i 32 z zaszyfrowanym programem określającym na które stanowisko wózka ma jechać) przekaźniki 34, 35, 36 i 37 i przepuszcza impuls przez kombinację diod 33 na przekaźniki kierunku jazdy 26 lub 27. W przypadku osiągnięcia zaprogramowanego stanowiska, zgodność działającego wyłącznika drogowego 28, 29, 30, 31 i 32 z kombinacją działających przekaźników dekodera 34, 35, 36 i 37 powodują przepuszczenie impulsu przez kombinację układu połączeń diod 33 w ten sposób, że działają jednocześnie przekaźniki kierunku jazdy 26 i 27.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ z samoczynnym wybieraniem programu w galwanizerskich automatach programowo sterowanych zawierający przekaźnikowe obwody wykonawcze połączone z elementami pamięci, dekoderm oraz matą programującą z silnikiem napędowym, **znamienny tym**, że styk przekaźnika wyboru programu (14) dla określonego programu jest połączony szeregowo ze stykiem łącznika rodzaju pracy (13), stykiem łącznika maty programującej (10.2) oraz cewką przekaźnika (12) impulsującego napęd maty programującej, który drugim obwodem jest szeregowo połączony ze stykiem przekaźnika wyboru innego programu (15) oraz stykiem łącznika maty programującej (10.3) i stykiem łącznika (13).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że cewka przekaźnika (12) jest połączona równolegle z cewką przekaźnika startu i powtórzenia cyklu (21), przy czym cewki przekaźników (12, 21) są połączone szeregowo — równolegle z podwójnym stykiem łącznika maty programującej (10.4), stykami przekaźników blokady impulsu (19, 20), obwodami zewnętrznymi (a, b), stykiem przekaźnika czasowego (18), stykiem przekaźnika (3) załączającego układ sterowania oraz w jednym obwodzie z szeregowo połączonymi stykami przekaźnika czasowego taktu (16) i przekaźnika (14), zaś w drugim obwodzie z szeregowo połączonymi stykami przekaźnika (17) i przekaźnika (15), ponadto cewki przekaźników (19, 20) połączone są każda szeregowo z podwójnym stykiem łącznika maty programującej (10.5).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że styk przekaźnika (21) jest połączony szeregowo ze stykiem przekaźnika (4) załączającym układ sterowania, stykiem łącznika (13), stykiem przekaźnika położenia wyjściowego maty programującej (9), oraz z silnikiem (10), przy czym w innym obwodzie styk przekaźnika (4), bocznikuje styk przycisku załączającego (6), zaś obwód ten jest połączony szeregowo ze stykiem przycisku wyłączającego (8), stykami przycisków awaryjnych (5) oraz cewką przekaźnika (4).

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że silnik (10) jest połączony szeregowo ze stykiem przekaźnika (12), stykiem przekaźnika (9) i ze stykiem łącznika (13).

5. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że styk łącznika (13) jest połączony szeregowo ze stykiem przekaźnika (11) określającego matę programującą w ruchu, stykiem przekaźnika (2) załączającym układ sterowania z równolegle połączonymi stykami łączników drogowych (28, 29, 30, 31, 32) oraz jest połączony szeregowo — równolegle z diodami (33), stykami przekaźników dekodera (34, 35, 36, 37) i przekaźnikami kierunku jazdy (26, 27).

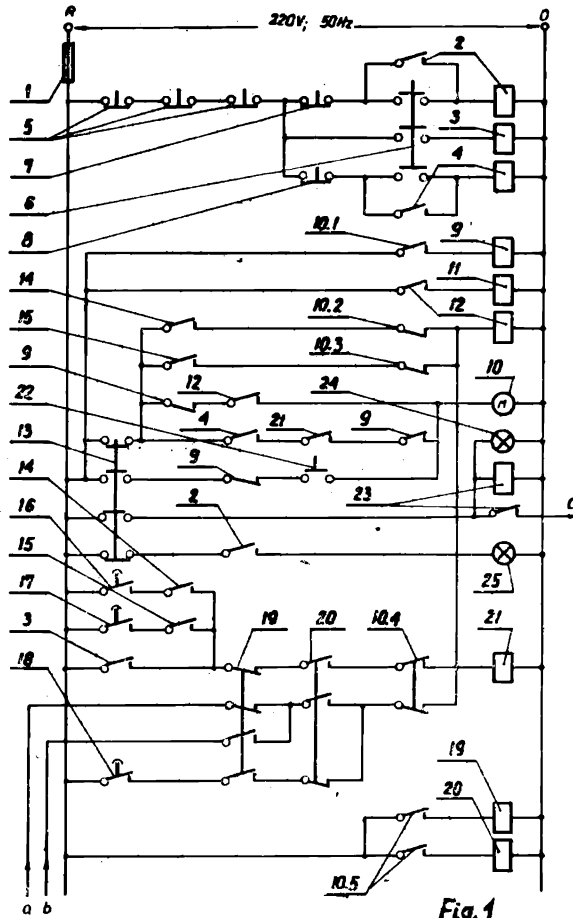


Fig. 1

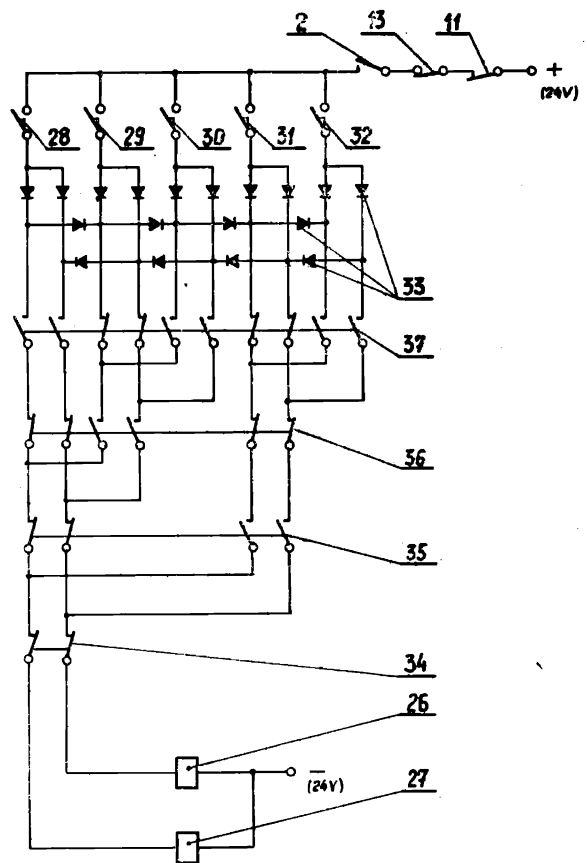


Fig. 2

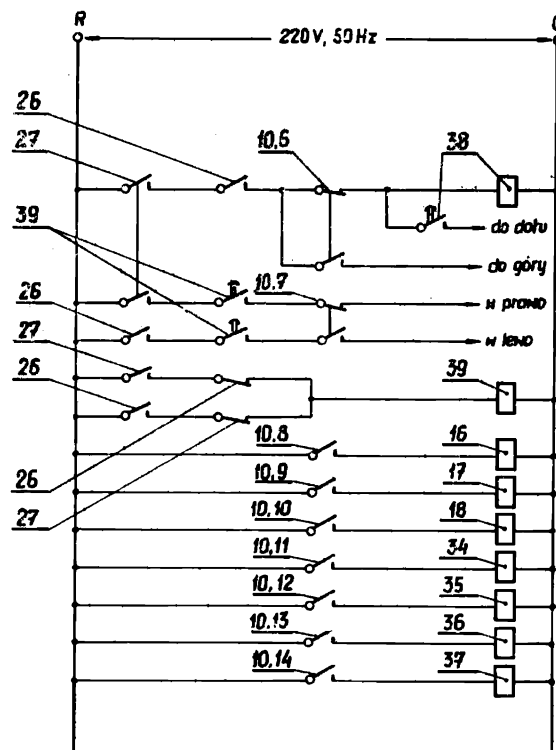


Fig. 3