

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 97123

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 02.12.75 (P. 185216)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 06.11.76

Opis patentowy opublikowano: 15.10.1979

MKP
G01f 23/24

Int. Cl.²
G01F 23/24

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Zdzisław Antoniów, Mieczysław Chróstowski, Zbigniew Głowinkowski

Uprawniony z patentu : Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Mechanizacji
Produkcji Zwierzęcej „Meprozet”,
Gdańsk (Polska)

Układ do automatycznego napełniania i sygnalizacji poziomu cieczy lub materiałów sypkich elektroprzewodzących w zbiornikach i silosach.

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest układ do automatycznego napełniania i sygnalizacji poziomu cieczy lub materiałów sypkich elektroprzewodzących w zbiornikach i silosach zwłaszcza dla pasz gospodarczych, gdzie są stosowane rezystancyjne czujniki poziomu w postaci elektrod zwieranych przez czynnik, którego poziom jest kontrolowany. Czujniki te zainstalowane w zbiorniku służą do wykrywania i sygnalizacji przekroczenia poziomu górnego i dolnego, dla sterowania urządzeniami napełniającymi.

Stan techniki. Znane układy do automatycznego napełniania zbiorników, sterujące urządzeniami napełniającymi w oparciu o współpracę z rezystancyjnymi czujnikami poziomu górnego i dolnego, zawierają obwody sterujące napędów urządzeń napełniających z bezpośrednio włączonymi czujnikami tak jak przedstawiono w opisie patentowym PRL Nr 51769, lub czujniki te włączone są w obwody pobudzania przekaźników elektromagnetycznych pośredniczących, tak jak przedstawiono w opisie patentowym PRL Nr 56279.

W układach z bezpośrednio włączonymi czujnikami rezystancyjnymi w obwody sterownicze napędów urządzeń podających czynniki wypełniające zbiorniki koniczne jest stosowanie znacznych napięć i prądów występujących w czujnikach niezbędnych do załączania styczników lub wyłączników elektromagnetycznych w układach zasilania urządzeń napędowych.

Czujniki w tych układach muszą zapewniać dobrą przewodność w stanie zwarcia dla uzyskania wartości prądu niezbędnej do załączenia stycznika lub wyłącznika. Zanieczyszczenia o właściwościach izolujących nagromadzone w przestrzeni międzyelektrodowej czujników uniemożliwiają osiągnięcie w obwodzie sterowania niezbędnej wartości prądu i powodują błędne działanie układu. W układach z czujnikami rezystancyjnymi włączonymi w obwody pobudzenia pośredniczących przekaźników elektromagnetycznych wymagane są znacznie mniejsze prądy pobudzenia tych przekaźników w stosunku do styczników lub wyłączników, co z kolei prowadzi do błędnego działania w przypadku wystąpienia zanieczyszczeń czujników o właściwościach przewodzących. Przy wystąpieniu tego rodzaju zanieczyszczeń czujników jest przewodzony przez nie prąd wywołujący pobudzenie przekaźnika mimo, że poziom czynnika nie osiągnął miejsca zainstalowania czujnika.

W obu rodzajach układów, na czujnikach występują znaczne napięcia stanowiące zagrożenie dla obsługi, a poziom mocy w obwodzie sterowanym czujnikiem powoduje zagrożenie pożarowe przy czynnikach łatwopalnych.

Istota wynalazku. Istota wynalazku polega na włączeniu rezystancyjnych czujników poziomu górnego i dolnego w obwody wejściowe elektronicznych wzmacniaczy przełączających o działaniu progowym, dających sygnał na wyjściu przy zmniejszeniu rezystancji w obwodzie wejściowym poniżej odpowiedniej wartości. Wartość progu rezystancji poniżej której następuje zadziałanie układu jest tak dobrana by była wyższa od rezystancji czujnika w stanie rozwartym zanieczyszczonego substancjami o właściwościach elektroprzewodzących i jednocześnie niższa od rezystancji czujnika zwartego zanieczyszczonego substancjami o właściwościach elektroprzewodzących i jednocześnie niższa od rezystancji czujnika zwartego zanieczyszczonego substancjami o właściwościach izolujących. Wartość ta jest ustalana przez odpowiedni dobór pozostałych elementów obwodu wejściowego wzmacniacza. Wyjścia wzmacniaczy przełączających o działaniu progowym połączone są z układami negacji, poprzez które sterują układami przekąźnikowymi poziomu górnego i dolnego.

Zestyki zwierne przekąźników poziomu górnego i dolnego włączone są w obwód pobudzenia przekąźnika wykonawczego, sterującego napędami urządzeń napełniających zbiornik, w ten sposób że zestyk przekąźnika poziomu dolnego jest włączony szeregowo do obwodu i jest zbocznikowany zestykami przekąźnika poziomu górnego i przekąźnika wykonawczego połączonymi szeregowo. Boczniowanie to służy do podtrzymania działania urządzeń napełniających przy przekroczeniu poziomu dolnego i ich wyłączenia przy przekroczeniu poziomu górnego. Przekąźnik wykonawczy steruje obwodami włączania i sygnalizacji pracy napędów urządzeń napełniających zbiornik. Ponadto z wyjścia wzmacniacza przełączającego poziomu górnego sterowany jest układ sygnalizacji przekroczenia poziomu górnego, a z wyjścia układu negacji związanego z układem współpracującym z czujnikiem poziomu dolnego, sterowany jest układ sygnalizacji obniżenia się poziomu poniżej poziomu dolnego.

Układy przekąźnikowe poziomu górnego i dolnego najkorzystniej są wykonywane w postaci układów zawierających wzmacniacze tranzystorowe poprzez które są sterowane przekąźniki kontaktronowe sterujące swoimi zestykami przekąźnik wykonawczy.

Układy sygnalizacyjne przekroczenia poziomu górnego i obniżenia poziomu poniżej poziomu dolnego najkorzystniej są wykonywane w postaci układów zawierających wzmacniacze tranzystorowe sterujące przepływem prądu poprzez diody elektroluminescencyjne stanowiące optyczne wskaźniki świetlne.

Skutki techniczne. Układ wg wynalazku zapewnia niezawodne działanie kontroli poziomu cieczy lub materiałów sypkich elektroprzewodzących w silosach i zbiornikach dzięki możliwości odstrojenia się od wpływu zanieczyszczeń czujników substancjami przewodzącymi w stanie rozwartym i substancjami izolującymi w stanie zwartym przez czynnik kontrolowany. Ponadto prądy i napięcia występujące na czujnikach w tym rozwiązaniu są minimalnej wartości, stosowany doysterowania układów tranzystorowych i nie stanowią zagrożenia dla obsługi jak i zagrożenia pożarowego przy czynnikach łatwopalnych i wybuchowych.

Przykład wykonania. Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładowym wykonaniu przedstawionym na rysunku zawierającym schemat ideowy układ wg wynalazku.

Rezystancyjne czujniki poziomu dolnego R_{czd} i górnego R_{czg} są zainstalowane w odpowiednich miejscach na kontrolowanym zbiorniku i włączone w obwody wejściowe odpowiednich tranzystorowych wzmacniaczy przełączających o działaniu progowym 1 i 2. Czujniki te stanowią części dzielników napięciowych R_1 , R_2 i R_8 , R_9 polaryzujących bazy tranzystorów T_1 i T_4 pracujących w układzie OE, w ten sposób że przy rezystancji czujników R_{czd} i R_{czg} powyżej określonej wartości tranzystory te znajdują się w stanie odcięcia i nie dają sygnału napięciowego na wyjściowych rezystorach emiterowych R_4 i R_{11} . Przy zmniejszeniu się rezystancji czujników R_{czd} i R_{czg} poniżej ustalonej ze względu na zanieczyszczenia wartości, pod wpływem osiągnięcia przez czynnik wypełniający miejsca ich zainstalowania, następuje ich zwarcie i zmiana polaryzacji baz tranzystorów T_1 i T_4 . W ten sposób są one wprowadzone w stan przewodzenia i tworzone są dzielniki napięć wyjściowych z rezystorów R_3 , R_4 i R_{10} i R_{11} . W tych stanach napięcia występujące na rezystorach R_4 i R_{11} stanowią stany logiczne 1 podawane na układy negacji 3 i 4. Wyjścia układów negacji 3 i 4 poprzez układy separująco-zasilające D_2 , D_3 , R_5 i D_6 , D_7 , R_{12} sterują odpowiednio układami przekąźnikowymi 5 i 6. Układy te zawierają wzmacniacze tranzystorowe w układzie OE na tranzystorach T_2 i T_5 z rezystorami emiterowymi R_6 i R_{13} , sterujące przekąźnikami kontaktronowymi poziomu górnego P_g i poziomu dolnego P_d , włączonymi w ich obwody kolektorowe. Przekąźniki te są zabezpieczone przy pomocy diod D_4 i D_8 .

Przekąźniki kontaktronowe P_g i P_d mają swe zestyki włączone w obwód pobudzenia przekąźnika wykonawczego P_w , w ten sposób że zestyk P_{d1} przekąźnika poziomu dolnego P_d jest włączony szeregowo do obwodu i jest zbocznikowany zestykami P_{g1} i P_{w1} przekąźnika poziomu górnego P_g i przekąźnika wykonawczego P_w połączonymi szeregowo.

Przełącznik wykonawczy P_w jest zabezpieczony przy pomocy diody D_{11} . Zestyki P_{w2} i P_{w3} przełącznika wykonawczego P_w są włączone w obwody sterowania i sygnalizacji pracy napędów urządzeń napełniających zbiornik Zb , powodując ich załączenie przy pobudzeniu przełącznika P_w . Z wyjścia wzmacniacza przełączającego 1 poziomu górnego, jest sterowany układ sygnalizacji 7 przekroczenia poziomu górnego, stanowiący wzmacniacz tranzystorowy w układzie OE na tranzystorze T_3 z rezystorem emiterowym R_7 , w którego obwód kolektorowy włączona jest dioda elektroluminescencyjna LED_1 . Z wyjścia układu negacji 4, podłączonego do wyjścia wzmacniacza przełączającego 2 poziomu dolnego, sterowany jest, poprzez układ separująco-zasilający D_9 , D_{10} , R_{14} układ sygnalizacji 8 obniżenia się poziomu w zbiorniku Zb poniżej poziomu dolnego. Układ sygnalizacji 8 stanowi wzmacniacz tranzystorowy w układzie OE na tranzystorze T_6 z rezystorem emiterowym R_{15} i diodą elektroluminescencyjną LED_2 w obwodzie kolektora.

Układ działa w ten sposób, że przy pustym zbiorniku Zb , czujniki rezystancyjne poziomu dolnego R_{czd} i górnego R_{czg} są w stanie rozwartym i stanowią rezystancję w przybliżeniu nieskończenie wielką, co powoduje że tranzystory T_1 i T_4 w układach wzmacniaczy przełączających o działaniu progowym 1 i 2 są w stanie odcięcia i na emiterowych wyjściach tych wzmacniaczy występuje stan logiczny 0. Na wyjściach układów negacji 3 i 4 występuje wtedy stan logiczny 1, co powoduje pobudzenie układów 5 i 6 z przełącznikami kontaktronowymi poziomu dolnego P_d i poziomu górnego P_g . W wyniku zadziałania układu przełącznikowego 6 poziomu dolnego zostaje pobudzony przełącznik wykonawczy P_w za pomocą zestyku P_{d1} . Zadziałanie przełącznika P_w powoduje uruchomienie napędów urządzeń napełniania zbiornika Zb i sygnalizację ich pracy przy pomocy zestyków P_{w2} i P_{w3} . Działanie zestyku P_{d1} jest bocznikowane przez zwarcie zestyku P_{w1} , połączonego szeregowo ze zwartym zestykiem P_{g1} na skutek działania układu przełącznikowego 7 poziomu górnego. Sterowany z wyjścia układu negacji 4, układ sygnalizacji 8 zostaje także pobudzony i przez emisję światła z diody LED_2 , sygnalizuje optycznie, że poziom wypełnienia zbiornika kształtuje się poniżej poziomu dolnego. Po przekroczeniu poziomu dolnego czujnik rezystancyjny R_{czd} zostaje zwarty i tranzystor T_4 zostajeysterowany w stan przewodzenia i na wyjściu wzmacniacza przełączającego 2 pojawia się napięcie stanowiące stan logiczny 1. Powoduje to zmianę stanu logicznego na wyjściu układu negacji 4 na 0. W wyniku tego przestaje działać układ przełącznikowy 6 poziomu dolnego i zostaje rozarty zestyk P_{d1} w obwodzie przełącznika wykonawczego P_w .

Przełącznik P_w podtrzymywany jest jednak w stanie działania przez obwód bocznikujący P_{d1} złożony z szeregowo połączonych zestyków P_{w1} i F_{g1} . W ten sposób zbiornik Zb jest w dalszym ciągu napełniany, a jedynie jest wygaszony układ sygnalizacji 8 poziomu dolnego, sterowany z wyjścia układu negacji 4. Przy przekroczeniu poziomu górnego zostaje zwarty czujnik rezystancyjny poziomu górnego R_{czg} i tranzystor T_1 zostajeysterowany w stan przewodzenia, w wyniku czego na wyjściu wzmacniacza przełączającego 1 pojawia się stan logiczny 1 podawany na wejście układu negacji 3. Na wyjściu układu negacji 3 następuje zmiana stanu logicznego na 0, co powoduje odwzbudzenie układu przełącznikowego 5 i rozwarcie zestyku P_{g1} przełącznika kontaktronowego P_g w obwodzie wzbudzenia przełącznika wykonawczego P_w . Ponieważ zestyk P_{d1} jest także rozarty więc przełącznik P_w zostaje odwzbudzony, wyłączając swoimi zestykami P_{w2} i P_{w3} napęd urządzeń napełniających zbiornik Zb i sygnalizację ich pracy. Występujący na wyjściu wzmacniacza 1 stan logiczny 1 pobudza układ sygnalizacji 7 przekroczenia poziomu górnego, którego dioda elektroluminescencyjna LED_1 emituje światło dając sygnał optyczny przekroczenia poziomu górnego. Przy obniżaniu się poziomu w pierwszej kolejności jest odwzbudzany układ sygnalizacji 7 po obniżeniu się poziomu poniżej poziomu górnego, natomiast urządzenia napełniające zostają włączone dopiero po obniżeniu się poziomu poniżej poziomu dolnego.

Układ w uproszczonej formie może być wykorzystany tylko do sygnalizacji poziomu górnego i dolnego w zbiorniku przy ręcznie sterowanych napędach urządzeń napełniających.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do automatycznego napełniania i sygnalizacji poziomu cieczy lub materiałów sypkich elektroprzewodzących w zbiornikach i silosach, przewidziany do współpracy z czujnikami rezystancyjnymi poziomu górnego i dolnego dla sterowania urządzeniami napełniającymi, z n a m i e n n y t y m, że czujniki rezystancyjne poziomu górnego (R_{czg}) i dolnego (R_{czd}) włączone są w obwody wejściowe elektronicznych wzmacniaczy przełączających o działaniu progowym (1,2) dających sygnał na wyjściu przy zmniejszaniu rezystancji w obwodzie wejściowym poniżej odpowiedniej wartości, których wyjścia poprzez układy negacji (3, 4) sterują układami przełącznikowymi poziomu górnego (5) i dolnego (6) z zestykami zwiernymi włączonymi w obwód pobudzenia przełącznika wykonawczego (P_w) w ten sposób, że zestyk (P_{d1}) przełącznika poziomu dolnego (P_d) jest włączony szeregowo do obwodu i zbocznikowany zestykami (P_{g1} i P_{w1}) przełącznika poziomu górnego (P_g) i przełącznika wykonawczego (P_w) połączonymi szeregowo, przy czym zestyki (P_{w2} , P_{w3}), przełącznika wykonawczego (P_w) sterują obwodami włączenia i sygnalizacji pracy napędów urządzeń napełniających zbiornik (Zb), którego

stan napełnienia powyżej poziomu górnego jest sygnalizowany przez układ sygnalizacji (7) sterowany z wyjścia wzmacniacza przełączającego (1) poziomu górnego, a stan opróżnienia zbiornika (Zb) poniżej poziomu dolnego jest sygnalizowany przez układ sygnalizacji (8) sterowany z wyjścia układu negacji (4) połączonego z wyjściem wzmacniacza przełączającego (2) poziomu dolnego.

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że układy przekaźnikowe poziomu górnego (5) i dolnego (6) zawierają wzmacniacze tranzystorowe (T_2 , T_5) poprzez które sterowane są przekaźniki kontaktowe (P_d , P_g), sterujące swoimi zestykami (P_{d1} , P_{g1}) przekaźnik wykonawczy (P_w).

3. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że układy sygnalizacji przekroczenia poziomu górnego (7) i obniżenia poziomu poniżej poziomu dolnego (8) zawierają wzmacniacze tranzystorowe (T_3 , T_6) sterujące przepływem prądu poprzez elektroluminescencyjne diody (LED_1 , LED_2) stanowiące optyczne wskaźniki świetlne.

