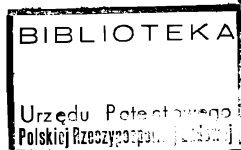


Opublikowano dnia 30 września 1954 r.

G05b 19/12



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 36264

Kl. 21 c, 59/34

Politechnika Warszawska
Katedra Elektrotechniki Ogólnej*)
Warszawa, Polska)

Układ do automatyzacji procesów produkcyjnych, sterowanych elektrycznie, o zmiennym cyklu operacyjnym

Udzielono patentu z mocą od dnia 7 marca 1953 r.

Prawie wszystkie procesy robocze, jakie zachodzą podczas produkcji, składają się z szeregu czynności, wykonywanych w określonej kolejności, stanowiących cykl operacyjny. Ilość możliwych stanów działania jest dla danego urządzenia roboczego zazwyczaj określona na stałe, ale kolejność wykonywania poszczególnych operacji, czas ich trwania, długość przebytej drogi przez ruchomą część urządzenia itp. są bardzo często zmienne, zależne od rodzaju zadania jakie w konkretnym przypadku urządzenie robocze spełnia. Dotychczas stosowane układy do automatyzacji tego rodzaju urządzeń były mało wszechstronne, nadawały się wyłącznie do specjalnych przypadków urządzeń roboczych, dla których były zaprojektowane, oraz wymagały zazwyczaj dużej ilości czasu na przy-

stosowanie układu do nowego cyklu operacyjnego. Wynalazek stanowi układ wszechstronny, umożliwiający automatyzację wszelkich urządzeń roboczych, które mogą być sterowane elektrycznie, oraz zapewniający łatwość szybkiego przystosowania układu do nowego cyklu operacyjnego.

Do wyboru właściwego stanu działania urządzenia roboczego służy układ, złożony z taśmy filmowej, fotokomórki i wybieraka telefonicznego. Cykl operacyjny naświetlany jest na taśmie filmowej. Każdemu przejściu na nowy stan działania urządzenia roboczego odpowiada jedno zdjęcie w postaci odpowiedniej ilości poprzecznych kresek. Taśma, przesuwając się w polu widzenia fotokomórki, powoduje powstanie tej samej ilości impulsów przerwowego prądu fotoelektrycznego, które wzmocnione i odwrócone poprzez przekątnik powodują przerwienie się o odpowiednią ilość pól stykowych

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazu jest inż. Aleksander Legatowicz.

wybiraka telefonicznego, obrotowego i doprowadzenie napięcia do cewki przekąznika, którego włączenie sprowadza urządzenie robocze do właściwego stanu działania. Do ustalenia chwili zakończenia operacji na podstawie dojścia do odpowiedniego położenia ruchomej części urządzenia roboczego lub czasu jej trwania stosuje się urządzenie kontrolne, złożone z bębneków, zawierających zdejmowane połączenia wycinków komutatora z pierścieniami ślizgowymi i połączonych ze sobą na zasadzie licznika obrotów. Układ przystosowany jest też do współpracy z wszelkimi innymi metodami kontroli pod warunkiem, że dojście czynności do stanu, w którym ma być ona zakończona może być zarejestrowane w postaci przerwy w obwodzie elektrycznym.

Na rysunku uwidocznione są główne części układu, przy czym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie kontrolne, a fig. 2 — układ połączeń centrali sterującej.

Jeżeli zakończenie operacji zależy od dojścia do odpowiedniego położenia ruchomej części urządzenia roboczego stosuje się urządzenie kontrolne, którego zasadę działania przedstawia fig. 1. Urządzenie to składa się z jednego lub więcej jednakowych bębneków, w których na podstawie izolacyjnej umieszczone są ponumerowane wycinki komutatora WK oraz pierścieni ciągły PC. Każdy z wycinków komutatora jest połączony z pierścieniem ślizgowym przy pomocy połączenia L, które daje się łatwo ręcznie usunąć lub założyć. Po komutatorach i po pierścieniach chodzą szczotki połączone jak wskazuje fig. 1. Pierwszy bębenek sprzężony jest z ruchem kontrolowanej części urządzenia roboczego, przy czym przesunięcie o jeden wycinek odpowiada dokładności kontroli położenia ruchomej części urządzenia roboczego. Po dokonaniu całkowitego obrotu bębenek pierwszy przesuwa o 1 wycinek bębenek drugi itd. W ten sposób przy zastosowaniu m bębneków o n wycinkach urządzenie obejmuje n^m dokładności kontroli położenia. Jeżeli na każdym z bębneków pod szczotkami ustawią się wycinki, nie mające połączenia z pierścieniami, nastąpi przerwa w obwodzie, powodująca zadziałanie odpowiedniego przekąznika w centrali sterującej i sprowadzenie urządzenia roboczego do nowego stanu działania. Celem ustalenia jednego miejsca zatrzymania ruchomej części urządzenia roboczego wystarczy zdjąć połączenie z pierścieniem jednego wycinka na każdym bębnie. Jeżeli podczas ruchu poruszająca się część urządzenia roboczego winna przejść kilka miejsc przerwowych na bębenkach bez zatrzymania,

każdy odcinek między przerwami traktowany jest z punktu widzenia sterowania jako osobna operacja, przy czym na taśmie naświetlony jest stale ten sam stan działania.

Jeżeli zakończenie operacji powinno nastąpić po upływie określonego czasu od chwili jej rozpoczęcia, stosuje się urządzenie kontrolne, przedstawione na fig. 1, napędzane silniczkem o stałej liczbie obrotów, włączanym w chwili rozpoczęcia operacji. Rozkładowi miejsc przerwowych na bębenkach odpowiada wówczas rozkład czasów trwania operacji.

Układ połączeń centrali sterującej przedstawia fig. 2.

Po włączeniu napięcia przez wyłącznik wstępny ws na układ prostowniczy PR centrala jest przystosowana do sterowania ręcznego przy pomocy przycisków, co jest sygnalizowane przez zapalenie się żarówki ZR. Chwilowe naciśnięcie przycisków R1, R2, R3 powoduje doprowadzenie napięcia do uzwojenia przekązników 1, 2, 3, powodując przełączenie ich kontaktów I^{III}, 2^{III}, 3^{III}, które włączają odpowiedni stan działania urządzenia roboczego. Po zwolnieniu przycisku napięcie jest doprowadzone przez kontakt P2^{II}. Naciśnięcie przycisku RT powoduje doprowadzenie napięcia do uzwojenia przekąznika T, uruchamiającego poprzez kontakty T^{III} i TV silnik napędu taśmy M. Zatrzymanie silnika następuje z chwilą otwarcia kontaktów KT, spowodowanego naciśnięciem przycisku KT' przez krzywkę na bębnie rozrządczym BR, którego ruch sprzężony jest z ruchem taśmy TF w taki sposób, że przy przesunięciu taśmy o jedno zdjęcie bębenek wykonuje całkowity obrót. Położenie taśmy można odczytać na liczniku obrotów NR, sprzężonym z ruchem bębna BR. Naciśnięcie przycisku RZ powoduje doprowadzenie napięcia do uzwojenia przekąznika Z, uruchamiającego poprzez kontakty Z^{III} i Z^{IV} silnik napędu taśmy w kierunku powrotnym. Zatrzymanie silnika następuje skutkiem naciśnięcia wyłącznika krańcowego KZ po dojściu taśmy do położenia wyjściowego. Kontakt Z^I służy do doprowadzenia napięcia do cewki przekąznika Z po zwolnieniu przycisku RZ. Kontakty T^{IV} i Z^V służą do wzajemnego blokowania obu kierunków ruchu silnika. Naciśnięcie przycisku RW powoduje doprowadzenie napięcia do uzwojenia wybieraka telefonicznego W, powodując przedstawienie się jego o 1 pole. Położenie wybieraka sygnalizowane jest przez zapalenie się odpowiedniej żarówki Z1, Z2, Z3,..., ZZ, do których napięcie doprowadzone jest przez szczotkę wybieraka W'.

Celem przystosowania układu do pracy automatycznej od początku cyklu należy zależnie od wymagań procesu roboczego odpowiednio ustawić wyłącznik CP, który przy kontaktach zamkniętych przystosowuje układ do pracy ciągłej, a przy otwartych do pracy przerywanej po zakończeniu każdego cyklu, następnie przy pomocy przycisku ustawić wybierak na pozycji, przy której zapali się żarówka ZZ i nacisnąć przycisk RA. Doprowadzone zostaje wówczas napięcie do uzwojenia przełącznika A, który przystosowuje centralę do pracy automatycznej. Otwarcie kontaktu biernego przełącznika A' powoduje zgaśnięcie żarówki ŻR, natomiast zamknięcie się kontaktów czynnych A^{II} i A^{III} powoduje doprowadzenie napięcia do żarówki ŻA, do wzmacniacza WZ, powodując jego rozgrzewanie się, oraz poprzez kontakty przełącznika T'' i szczotkę wybieraka W^{III} do uzwojenia przełącznika Z, powodując uruchomienie taśmy w kierunku powrotnym. Gdy taśma dojdzie do położenia wyjściowego, przełącznik Z zostaje wyłączony na skutek naciśnięcia wyłącznika krańcowego KZ. Zamknięcie się kontaktów biernych przełącznika Z^{II} powoduje doprowadzenie napięcia do żarówki ŻF, oświetlającej fotokomórkę F oraz o ile wzmacniacz jest już rozgrzany, przepływ prądu przez uzwojenie przełącznika I. Zamknięcie kontaktów czynnych przełącznika I' powoduje doprowadzenie napięcia poprzez kontakty T^{II} i P^{IV} do uzwojenia przełącznika P1. Zamknięcie się kontaktów czynnych przełącznika P1' i P1'' powoduje doprowadzenie napięcia poprzez szczotkę wybieraka W'', oraz kontakty wyłącznika CP lub przycisku ręcznego RN do uzwojenia przełącznika T i uruchomienie taśmy. Z chwilą pojawienia się w polu widzenia fotokomórki pierwszej kreski, przestaje płynąć prąd w uzwojeniu przełącznika I. Otwarcie kontaktów czynnych przełącznika I' powoduje przerwę prądu w uzwojeniu przełącznika P1 natomiast zamknięcie kontaktów biernych przełącznika I'' powoduje doprowadzenie napięcia poprzez kontakt T' do uzwojenia wybieraka telefonicznego W, powodując przestawienie się jego o jedno pole. Wielokrotne włączanie i przerywanie prądu w uzwojeniu przełącznika I, zależne od ilości kresek na taśmie, powoduje ustawienie się wybieraka na odpowiednim polu. Gdy taśma przesunie się o całe zdjęcie, otwarcie kontaktów KT powoduje przerwanie prądu w uzwojeniu przełącznika T i zatrzymanie taśmy. Zamknięcie się kontaktów biernych przełącznika T'' powoduje doprowadzenie napięcia poprzez kontakty P^{IV} i I^I do uzwojenia przełącznika P1. Zamknięcie się kontaktów czynnych przełącznika P1' i P1'' po-

woduje doprowadzenie napięcia poprzez szczotkę wybieraka W^{II} do uzwojenia jednego z przełączników 1, 2 lub 3 zależnie od tego, na którym polu poprzednio wybierak został ustawiony. Z chwilą zamknięcia się kontaktów czynnych jednego z przełączników 1'', 2'' lub 3'' zostaje doprowadzone napięcie poprzez szczotkę wybieraka W^{II} kontakty P1^I, P1^{II}, P2^{VI}, P1^{III} oraz odpowiednie urządzenie kontrolne K1, K2 lub K3 do uzwojenia przełącznika T, powodując uruchomienie taśmy. Bęben rozrządczy BR natychmiast po uruchomieniu powoduje chwilowe naciśnięcie przycisku KP2'. Zamknięcie się kontaktów KP2 powoduje doprowadzenie napięcia do uzwojenia przełącznika P2. Dalej następuje w sposób poprzednio opisany przestawienie wybieraka na pole, odpowiadające drugiej operacji już w czasie trwania pierwszej. Uzwojenie przełącznika P2 jest w tym czasie pod napięciem, doprowadzonym poprzez kontakty P2', jeden z kontaktów 1', 2' lub 3' jedno z urządzeń kontrolnych K1, K2 lub K3 jeden z kontaktów 1'' 2^{II} lub 3^{II} oraz kontakt P2^V. Z chwilą, gdy w urządzeniu kontrolnym, odpowiadającym pierwszej operacji, nastąpi przerwa, przestaje płynąć prąd w uzwojeniu przełącznika P2. Otwarcie kontaktów czynnych przełącznika P2^I powoduje przerwanie prądu w uzwojeniach przełączników 1, 2, 3. Natomiast zamknięcie się kontaktów biernych P2^{IV} powoduje doprowadzenie napięcia do uzwojenia przełącznika P1. Dalej następuje w sposób wyżej opisany włączanie przełącznika, odpowiadającego drugiej operacji itd. Jeżeli na taśmie naświetlona jest taka ilość kresek, że wybierak powraca na to samo pole to po zamknięciu się kontaktów biernych T^{VI} zostaje doprowadzone napięcie poprzez szczotkę wybieraka W^{II} oraz kontakty P2^{III} do uzwojenia przełącznika P1. Wówczas otwarcie kontaktów przełącznika P2' nie powoduje wyłączenia prądu w uzwojeniu przełącznika, odpowiadającego pierwszej operacji. Podobny skutek można uzyskać, nie naświetlając na danym zdjęciu ani jednej kreski. Na ostatnim zdjęciu należy naświetlić tyle kresek, ażeby wybierak ustawił się na pozycji Z. Wówczas z chwilą zamknięcia się kontaktów biernych przełącznika T'' zostaje włączony ruch powrotny taśmy już w czasie trwania ostatniej operacji. Po zakończeniu ostatniej operacji cykl rozpoczyna się od początku od razu, bądź po naciśnięciu przycisku RN, zależnie od położenia wyłącznika CP.

Celem uruchomienia układu od środka cyklu należy przy pomocy przycisków ustawić odpowiednio taśmę i wybierak a następnie nacisnąć przycisk RA. Po rozgrzaniu się wzmacniacza zo-

staje doprowadzone napięcie do uzwojeń przełączników I , $P1$ oraz przełącznika odpowiedniego stanu działania urządzenia roboczego.

Naciśnięcie przycisku O powoduje wyłączenie wszystkich przełączników i sprowadzenie układu do stanu, przystosowanego do sterowania ręcznego.

Centrala umożliwia przy zastosowaniu wybieraka 50 polowego uzyskanie 49 stanów działania urządzenia roboczego.

Przy zastosowaniu taśmy stosowanej w technice filmowej cykl operacyjny może zawierać przeszło 10000 operacji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do automatyzacji procesów produkcyjnych, sterowanych elektrycznie, o zmiennym cyklu operacyjnym, znamieny tym, że zawiera taśmę filmową, na której naświetlany

jest cykl operacyjny w postaci zdjęć zawierających odpowiednią ilość poprzecznych kresek oraz fotokomórkę, przetwarzającą znaki na taśmie na impulsy prądu fotoelektrycznego, sterujące wybierak telefoniczny, służący do doprowadzania napięcia do uzwojenia przełącznika, sprowadzającego urządzenie robocze do odpowiedniego stanu działania.

2. Układ do automatyzacji procesów produkcyjnych według zastrz. 1, znamieny tym, że zawiera urządzenie kontrolne, złożone z bębneków, zawierających zdejmowane połączenia wycinków z pierścieniami i połączonych ze sobą na zasadzie licznika obrotów, służące do ustalania chwili zakończenia operacji na podstawie położenia ruchomych części urządzenia roboczego bądź na podstawie czasu trwania operacji.

Politechnika Warszawska
Katedra Elektrotechniki Ogólnej

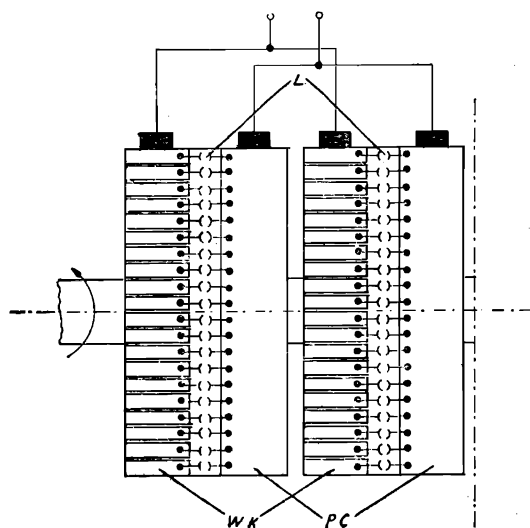


fig. 1

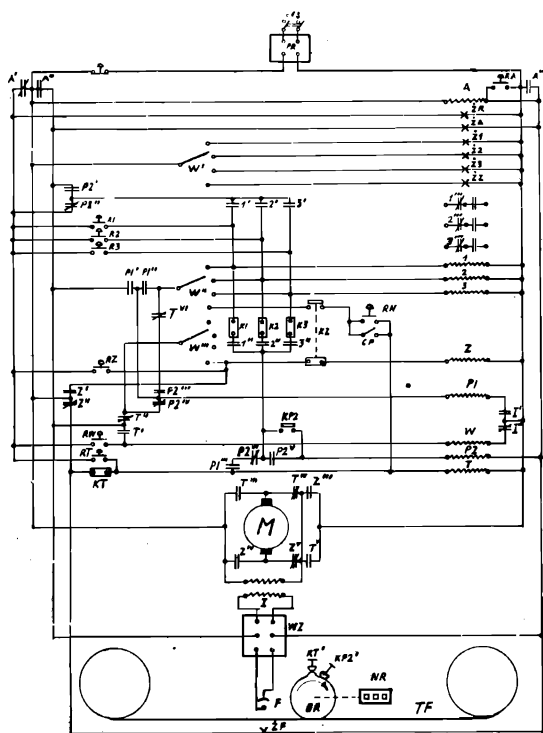


fig. 2

