

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

84871

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 30.06.72 (P. 156382)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.05.74

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1976

MKP H04j 3/00

Int. Cl.² H04J 3/00

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Andrzej Machalski, Marian Rządziński, Marek Bienkowski, Andrzej Duszyński, Edmund Majczak

Uprawniony z patentu: Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka, Warszawa (Polska)

Sposób zdalnego sterowania urządzeń przy użyciu łącza wielokrotnego oraz układ do zdalnego sterowania urządzeń

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób zdalnego sterowania urządzeń przy użyciu łącza wielokrotnego oraz układ do zdalnego sterowania urządzeń przeznaczony do przesyłania informacji zdalnego sterowania radiokomunikacyjnymi ośrodkami nadawczymi i odbiorczymi, zespołami taśmociągów, grup urządzeń i maszyn, sieci energetycznych i gazowych we wszystkich gałęziach przemysłu, tam gdzie ciąg informacji powinien być przekazany przez łącze przewodowe lub radiowe.

Stan techniki. W znanych i stosowanych układach zdalnego sterowania urządzeń wysyłanie informacji sterującej realizuje się w dwóch fazach, najpierw przez wybór informacji sterującej przełącznikiem, a następnie wyzwolenie jej przyciskiem. Informacje sterujące przekazywane są z krotnicy nadawczej poprzez łącze do urządzenia sterowanego, zaś sygnał potwierdzający o wykonaniu zadanej informacji sterującej przesyła się równocześnie z informacjami sterującymi przez łącze dwukierunkowe, z oddzielnymi torami dla kierunku nadawania i kierunku odbioru. Do potwierdzenia realizacji zadanej informacji sterującej wykorzystuje się zwrotne przekazywanie informacji sterującej. Po stronie odbiorczej nie ma możliwości wytworzenia informacji potwierdzających. W związku z tym istnieje ograniczona możliwość zastosowania znanych sposobów w systemach sterująco-nadzorujących.

Znane układy do zdalnego sterowania urządzeń

2

składają się z krotnicy nadawczej i odbiorczej, w których krotnica nadawcza zawiera układ dystrybucyjny, składający się z przełącznika wybierania informacji sterującej i przycisku wyzwalającego, koder oraz przetwornik prąd stały-prąd zmienny, natomiast krotnica odbiorcza złożona jest z przetwornika prąd zmienny-prąd stały, dekodera i układu pamięciowego. Na wejściu krotnicy nadawczej i odbiorczej włączone są wzmacniacze

szereokopasmowe z zespołem selektorów.

Istota wynalazku. Istotą sposobu według wynalazku, w którym zadana informacja sterująca przesyła się z krotnicy nadawczej w postaci kodu ze stałym indeksem A_n^k przez łącze przewodowe lub radiowe, a po zrealizowaniu informacji zadanej w urządzeniu sterowanym, przesyła się informację potwierdzającą w postaci kodu ze stałym indeksem A_n^k z krotnicy odbiorczej do krotnicy nadawczej, jest jednoczesne wybieranie i wysyłanie zadanej informacji sterującej przez uruchomienie w krotnicy nadawczej jednego układu stykowego przełącznika z grupy współzależnych układów stykowych, w którym czas przerwy między rozwarciem styków czynnych, w uprzednio załączonym zespole stykowym i zwarciem styków biernych w kolejno załączonym zespole stykowym, wykorzystuje się do wytworzenia w zespole przerzutników kluczujących impulsu przyporządkowanego wysyłanej informacji sterującej sygnały elementarne kodu. Informację potwierdzającą reali-

zuje się przez zwrotne przekazywanie sygnałów odebranych z urządzenia sterowanego lub przez kodowanie w krotnicy odbiorczej nowych informacji potwierdzających, przy czym informacje potwierdzające przesyła się równocześnie z informacją sterującą albo w przerwach między informacjami sterującymi, po otrzymaniu z urządzenia sterowanego sygnału o realizacji zadanej informacji sterującej.

Układ według wynalazku składający się z krotnicy nadawczej i odbiorczej charakteryzuje się tym, że krotnica nadawcza składa się z zespołu koderów nadawczych zawierających zespół współzależnych zespołów stykowych, którym przyporządkowany jest zespół matryc diodowo-oporowych i zespół przerzutników kluczujących, które połączone są z układem kasowania, matrycami diodowo-oporowymi i generatorem sterującym, z zespołu generatorów połączonych ze wzmacniaczem wyjściowym i zespołem koderów nadawczych, z zespołu selektorów połączonych ze wzmacniaczem wejściowym i filtrem wstępnej selekcji oraz z zespołem kontroli, natomiast krotnica odbiorcza zawiera zespół selektorów, na wejściu których włączony jest filtr wstępnej selekcji oraz wzmacniacz wejściowy, zaś wyjścia zespołu selektorów połączone są z rejestrem równoległym, zespołem potwierdzenia i wzmacniaczem wyjściowym krotnicy odbiorczej, przy czym rejestr równoległy połączony jest z zespołem dekodów i układem kasowania krotnicy odbiorczej oraz zespołem potwierdzenia.

Sposób oraz układ według wynalazku pozwala na pracę układu przy zastosowaniu łącza przewodowego lub bezprzewodowego. W celu ograniczenia pasma odbieranych częstotliwości na wyjściu krotnicy nadawczej i odbiorczej zastosowano filtry wstępnej selekcji, dzięki czemu eliminuje się zakłócenia występujące poza pasmem roboczym częstotliwości. Układ według wynalazku posiada blokadę uniemożliwiającą wysyłanie informacji sterującej gdy łącze jest zajęte przez uprzednio wysłaną, a jeszcze nie potwierdzoną, informację. W związku z powyższym układ ten znajduje szerokie zastosowanie w systemach sterująco-nadzorujących, zwłaszcza tam, gdzie realizacja wysłanej informacji sterującej musi być potwierdzona.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy krotnicy nadawczej, fig. 2 — schemat blokowy krotnicy odbiorczej, fig. 3 — schemat blokowy układu według wynalazku przy wykorzystaniu łącza dwukanałowego, fig. 4 — schemat blokowy układu według wynalazku przy wykorzystaniu łącza jednokanałowego, fig. 5 — schemat blokowy układu według wynalazku przy wykorzystaniu łącza jednokanałowego z przełączaniem czasowym nadawanie-odbiór, fig. 6 — schemat blokowy układu według wynalazku przy wykorzystaniu wiązki n -przewodowej, fig. 7 — schemat blokowy układu według wynalazku przy wykorzystaniu wiązki n -przewodowej z przełączaniem czasowym nadawanie-odbiór.

Przykład wykonania. Jak przedstawiono na fig. 1,

krotnica nadawcza według wynalazku składa się z zespołu k koderów nadawczych $K_1, \dots, K_k$, zespołu k matryc diodowo-oporowych $M_1, \dots, M_k$, zespołu k przerzutników kluczujących $T_1, \dots, T_k$, układu kasującego Z , generatora sterującego GS , zespołu 6 generatorów $G_1, \dots, G_6$, zespołu 6 selektorów $S_1, \dots, S_6$, wzmacniacza wejściowego W_2 , filtru wstępnej selekcji F oraz zespołu kontroli ZK , w skład którego wchodzi 6 układów logicznych iloczynowych i licznik.

Na fig. 2 przedstawiono krotnicę odbiorczą według wynalazku, która składa się z filtru wstępnej selekcji F , wzmacniacza wejściowego W_2 , zespołu 6 selektorów $S_1, \dots, S_6$, rejestru równoległego PK , zespołu k dekodów $DK_1, \dots, DK_k$, zespołu kasowania krotnicy odbiorczej $MZ_1, \dots, MZ_k$, zespołu potwierdzenia ZP oraz wzmacniacza wyjściowego W_1 .

W wariacie układu według wynalazku, którego schemat blokowy przedstawiono na fig. 4, w krotnicy nadawczej i odbiorczej włączone są rozgałęźniki RG , uniemożliwiające odebranie informacji przez odbiornik lokalny.

Na fig. 5 przedstawiono schemat blokowy układu według wynalazku, w którym zastosowano przekazywacz PR w krotnicy nadawczej i odbiorczej umożliwiające przełączanie stanu nadawania na odbiór.

Na fig. 6 przedstawiono wariant układu według wynalazku, w którym brak jest wzmacniaczy oraz przetwornika prąd stały-prąd zmienny i gdzie krotnica nadawcza połączona jest z krotnicą odbiorczą bezpośrednio przewodami.

W wariacie układu według wynalazku, którego schemat blokowy przedstawiono na fig. 7, w krotnicy nadawczej i odbiorczej włączone są przekazywacz PR , dzięki którym możliwe jest zmniejszenie do połowy ilości przewodów w stosunku do wariantu układu według wynalazku przedstawionego na fig. 6.

Sposób zdalnego sterowania urządzeń przy użyciu łącza wielokrotnego jest oparty na kodzie realizującym kod ze stałym indeksem A_n^k , przy wykorzystaniu k kolejno po sobie wysyłanych częstotliwości kodowych przez określony czas ze zbioru n częstotliwości. Przy wykorzystaniu n częstotliwości, z których tworzy się grupy po k częstotliwości z tych n częstotliwości, układ zapewnia przekazanie

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

różnych informacji. W przykładowym wykonaniu łącza według wynalazku wykorzystano zbiór 6 częstotliwości oraz grupy po 3 częstotliwości. W układzie tym można przekazać 120 różnych informacji.

Działanie układu według wynalazku, utworzonego z krotnicy nadawczej i odbiorczej, zostanie wyjaśnione na przykładzie wysyłania informacji przy pomocy zespołu stykowego z pierwszego koderu K_1 . W krotnicy nadawczej, każdemu koderowi K przyporządkowany jest jeden przerzutnik kluczujący T i jedna matryca diodowo-oporowa M . Każdy koder nadawczy $K_1, \dots, K_k$ złożony jest z n współzależnych zespołów stykowych przeznaczonych

do nadawania informacji oraz z zespołu przyporządkowanych im n elementów sygnalizujących realizację informacji sterującej, na przykład lamppek. Łączna ilość zespołów stykowych we wszystkich kodkach nadawczych w układzie według wynalazku nie może przekraczać 120. Ilość zespołów stykowych w poszczególnych kodkach może być dowolna w granicach od 2 do 120.

W celu wyjaśnienia działania układu według wynalazku założono, że w stanie wyjściowym, przed uruchomieniem zespołu stykowego kodera K_1 włączony jest zespół stykowy kodera K_2 . Włączenie zespołu stykowego kodera K_1 powoduje wyłączenie zespołu stykowego kodera K_2 uprzednio załączonego. Konstrukcja kodera zapewnia, że w przypadku przełączenia, wcześniej zostaje wyłączony zespół stykowy kodera K_2 , a dopiero z pewnym opóźnieniem zostaje załączony zespół stykowy kodera K_1 . W momencie przejściowym, w chwili jednoczesnego rozwarcia styku w zespole stykowym kodera K_1 i styku w zespole stykowym kodera K_2 , przerzutnik kluczujący T_1 zostaje przerwany ze stanu 1—0 w stan 0—1. W stanie tym matryca M_1 odcina obwód lampki przyporządkowanej koderowi K_1 , która mimo zwarcia styku w zespole stykowym kodera K_1 nie zapali się. Równocześnie zmiana stanu przerzutnika T_1 powoduje przekazanie impulsu wyzwalającego generator sterujący GS. Generator GS rozpoczyna pracę cykliczną, polegającą na wysłaniu w każdym cyklu kolejno 3-ch impulsów A , B i C o czasie trwania t_1 każdy, następnie impulsu D o czasie trwania $3t_1$ i cykl powtarza się. Impulsy A' , B' i C' odpowiednio przez diody matrycy M_1 oraz styki zespołu stykowego kodera K_1 pojawiają się na wejściach generatorów G_2 , G_1 i G_3 , gdzie zostają przekształcone na częstotliwości sygnałów elementarnych kodu A_1 , B_1 i C_1 o 3-ch określonych, różnych częstotliwościach f_2 , f_1 i f_3 . Częstotliwości te poprzez wzmacniacz wyjściowy W_1 i łącze zostają przekazane do krotnicy odbiorczej. Po wysłaniu serii impulsów A , B i C generator sterujący GS przerywa pracę — impuls D . Jeśli z krotnicy odbiorczej nie przyjdą częstotliwości sygnałów elementarnych kodu, potwierdzające odebranie i realizację informacji sterującej, generator GS powtarza kolejno cykle A , B , C i D . W przypadku gdy częstotliwości A_1 , B_1 i C_1 zostaną prawidłowo odebrane i informacja sterująca zostanie prawidłowo zrealizowana, z krotnicy odbiorczej wysyłane są poprzez łącze L częstotliwości A'_1 , B'_1 i C'_1 . Częstotliwości sygnałów elementarnych kodu, w zależności od struktury krotnicy odbiorczej, mogą przychodzić w czasie wysyłania częstotliwości A_1 , B_1 i C_1 lub z przesunięciem czasowym.

Nadchodzące z krotnicy odbiorczej częstotliwości A'_1 , B'_1 i C'_1 dochodzą przez filtr wstępnej selekcji F i wzmacniacz wejściowy W_2 odpowiednio do selektorów S_1 , S_2 i S_3 , gdzie zostają przekształcone na impulsy stałoprądowe A'' , B'' i C'' i podane odpowiednio do układów zespołu kontroli Z_k . Układ ten zlicza impulsy i po odebraniu 3-ch kolejnych impulsów daje na wyjściu impuls C''' . Ponieważ impuls C''' jest zbieżny w czasie z ode-

branym impulsem C'' impuls ten poprzez zwarty styk zespołu stykowego kodera K_1 dochodzi do przerzutnika kluczującego T_1 i przerzuca go ze stanu 1—0 w stan 0—1. Praca generatora sterującego GS zostaje przerwana impulsem z przerzutnika kluczującego T_1 , a matryca M_1 zostaje zablokowana, co umożliwia zapalenie się lampki przyporządkowanej koderowi K_1 , sygnalizując realizację informacji sterującej i otrzymanie potwierdzenia z krotnicy odbiorczej. Układ wrócił do stanu wyjściowego i jest przygotowany do wysłania następnej informacji.

Zespół kasowania Z przeznaczony jest do spróbowania krotnicy nadawczej do stanu wyjściowego w przypadku zaniku napięcia zasilania. Działanie układu kasującego Z polega na spowodowaniu, w takiej sytuacji wszystkich przerzutników kluczujących $T_1, \dots, T_k$ ze stanu 1—0 do stanu 0—1, przerwaniu działania generatora sterującego GS i zablokowaniu matryc diodowo-oponowych $M_1, \dots, M_k$.

Rejestr równoległy PK znajdujący się w krotnicy odbiorczej ma postać matrycy złożonej z 3-ch kolumn i 6 rzędów, przy czym ilość kolumn i rzędów wynika z rodzaju wybranego kodu, w rozpatrywanym przypadku 3 z 6. W każdym rzędzie znajduje się układ 3-ch szeregowo połączonych układów logicznych iloczynowych i przerzutników kluczujących.

Każdy dekodery $DK_1, \dots, DK_k$ złożony jest z zespołu n współzależnych układów logicznych iloczynowych i elementów wykonawczych, na przykład przekazników. Współzależność realizowana jest za pomocą zespołów kasowania $MZ_1, \dots, MZ_k$ krotnicy odbiorczej, w skład których wchodzi układy logiczne iloczynowe i multiwibrator. Łączna ilość elementów wykonawczych we wszystkich dekodkach dla opisywanego przypadku nie może przekraczać 120.

Działanie krotnicy odbiorczej układu zdalnego sterowania zostanie wyjaśnione na przykładzie odebrania informacji zakodowanej w krotnicy nadawczej, a więc informacji złożonej z nadchodzących sygnałów elementarnych kodu: A_1 o częstotliwości f_2 , B_1 o częstotliwości f_1 i C_1 o częstotliwości f_3 . Selektory $S_1, \dots, S_3$ są układami zawierającymi element selektywny i detektor i służą do przekształcania częstotliwości sygnałów elementarnych kodu na impulsy stałoprądowe. Każdy selektor jest nastrojony na inną częstotliwość i na wyjściach, w wyniku detekcji pojawiają się kolejno impulsy stałoprądowe o czasie trwania t_1 : A na wyjściu selektora S_2 , B na wyjściu selektora S_1 , a C na wyjściu selektora S_3 i następnie zostają podane na rejestr równoległy PK , który wytwarza impulsy: A' o czasie trwania $3t_1$, B' o czasie trwania $2t_1$ i C o czasie trwania t_1 . Impulsy te podawane są na dekodery $DK_1, \dots, DK_k$. Grupa układów logicznych iloczynowych i przekazników w każdym dekodzie wyróżniona jest kolejnością pojawiania się grupy impulsów A' , B' i C' . W omawianym przykładzie impulsem wyróżniającym dekodery DK_k jest impuls A' , który wytworzony jest przez elementarny sygnał kodowy o częstotliwości f_2 . Zespoły kasowania $MZ_1, \dots, MZ_k$, decydujące o współzależności przekazników wykonawczych w

dekoderze, wyzwalane są układem logicznym iloczynowym w wyniku pojawienia się grupy impulsów wyróżniających oraz dowolnego impulsu C". W przypadku gdy impulsy te zostaną równocześnie podane na wejście zespołu kasowania MZ_2 , na jego wyjściu pojawi się impuls o czasie trwania elementarnego sygnału kodu. Zespół kasowania MZ_2 , w początkowej fazie trwania impulsu C" przerywa obwody podtrzymywania wszystkich przekładników wykonawczych w dekodерze DK_2 , powodując skasowanie zapamiętanych informacji.

W dalszej fazie trwania impulsu C" przekładnik wykonawczy dekodera DK_2 , do którego była adresowana informacja, zostaje ponownie załączony. Stan taki utrzymuje się do nadejścia następnej informacji. Zespół potwierdzenia ZP wysyła informację potwierdzającą sygnały kodowe o analogicznej strukturze jak sygnały sterujące. Zespół potwierdzenia ZP wysyła informację potwierdzającą dopiero po otrzymaniu z urządzenia sterowanego sygnału o realizacji informacji sterującej. Układ do zdalnego sterowania według wynalazku może być wyposażony w zespół adresowy pozwalający na sterowanie z jednej krotnicy nadawczej kilkoma niezależnymi krotnicami odbiorczymi. Do tego celu przewidziano w rejestrze równoległym PK specjalne wejścia do selektywnego wybierania dowolnej krotnicy odbiorczej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zdalnego sterowania urządzeń przy użyciu łącza wielokrotnego, w którym zadana informację sterującą z krotnicy nadawczej przesyła się w postaci kodu ze stałym indeksem A_n^k poprzez łącze simpleksowe, dwupleksowe lub wieloprzewodowe łącze kablowe do krotnicy odbiorczej, a po zrealizowaniu informacji zadanej w urządzeniu sterowanym przesyła się informację potwierdzającą w postaci kodu ze stałym indeksem A_n^k z krotnicy odbiorczej do krotnicy nadawczej, **znamienny tym**, że wybór i wysyłanie zadanej informacji sterującej realizuje się jednocześnie przez uruchomienie w krotnicy nadawczej jednego układu stykowego, najkonzystniej przełącznika z grupy współzależnych układów stykowych, w którym czas przerwy między rozwarciem styków czynnych, w uprzednio załączonym zespole stykowym, i zwarciem styków biernych w kolejno załączonym zespole stykowym wykorzystuje się do wytworzenia w zespole przerzutników klucujących (T_k) impulsu przyporządkowującego wysyłanej informacji sterującej sygnały elementarne kodu,

natomiast informację potwierdzającą realizuje się przez wytworzenie w krotnicy odbiorczej nowych informacji potwierdzających.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że informację potwierdzającą przesyła się równocześnie z informacją sterującą, po otrzymaniu z urządzenia sterowanego sygnału o realizacji zadanej informacji sterującej.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że informację potwierdzającą przesyła się między informacjami sterującymi, po otrzymaniu z urządzenia sterowanego sygnału o realizacji zadanej informacji sterującej.

4. Sposób według zastrz. 1 albo 2 albo 3, **znamienny tym**, że pełną pojemność kodu dzieli się dowolnie na grupy współzależne w granicach kodowanych informacji w grupie od 2 do pełnej pojemności kodu przez zastosowanie przełącznika współzależnego.

5. Układ do zdalnego sterowania urządzeń składający się z krotnicy nadawczej i odbiorczej, w którym krotnica nadawcza złożona jest z układu dyspozycyjnego i nadawczego oraz przetwornika prąd stały-prąd zmienny, umożliwiającego przyporządkowanie elementarnym sygnałom kodu ze stałym indeksem A_n^k sygnałów zmiennie-prądowych o założonej częstotliwości, a krotnica odbiorcza złożona jest z przetwornika prąd zmienny-prąd stały, dekodera i układu pamięciowego, **znamienny tym**, że krotnica nadawcza składa się z zespołu k koderów nadawczych ($K_1, \dots, K_k$) zawierających zespół współzależnych zespołów stykowych, którym przyporządkowany jest zespół k macierz diodowo-oporowych ($M_1, \dots, M_k$) i zespół k przerzutników klucujących ($T_1, \dots, T_k$), które połączone są z układem kasowania (Z), macierzami diodowo-oporowymi ($M_1, \dots, M_k$) i generatorem sterującym (GS), z zespołem generatorów ($G_1, \dots, G_k$) połączonych ze wzmacniaczem wyjściowym (W_1) i zespołem k koderów nadawczych ($K_1, \dots, K_k$), z zespołem selektorów ($S_1, \dots, S_k$) połączonych ze wzmacniaczem wejściowym (W_2) i filtrem wstępnej selekcji (F) oraz z zespołem kontroli (ZK), natomiast krotnica odbiorcza zawiera zespół selektorów ($S_1, \dots, S_k$), na wejściu których włączony jest filtr wstępnej selekcji (F) oraz wzmacniacz wejściowy (W_2), zaś wyjścia zespołu selektorów ($S_1, \dots, S_k$) połączone są z rejestrze równoległym (PK), zespołem potwierdzenia (ZP) i wzmacniaczem wyjściowym (W_1), przy czym rejestr równoległy (PK) połączony jest z zespołem k dekodерów ($DK_1, \dots, DK_k$) i zespołem kasowania ($MZ_1, \dots, MZ_k$) krotnicy odbiorczej oraz zespołem potwierdzenia.

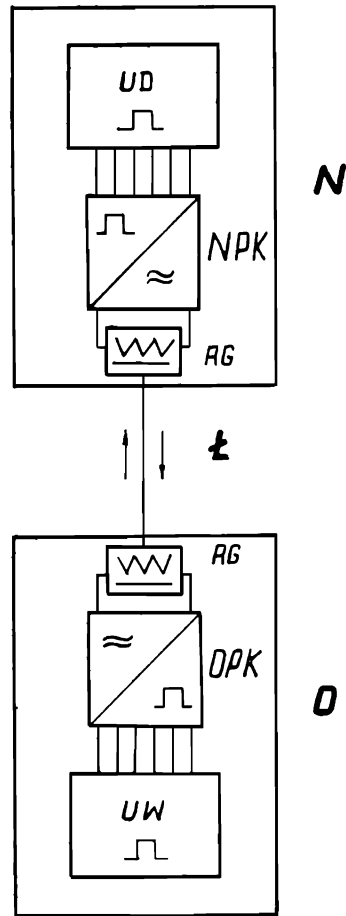


Fig. 4

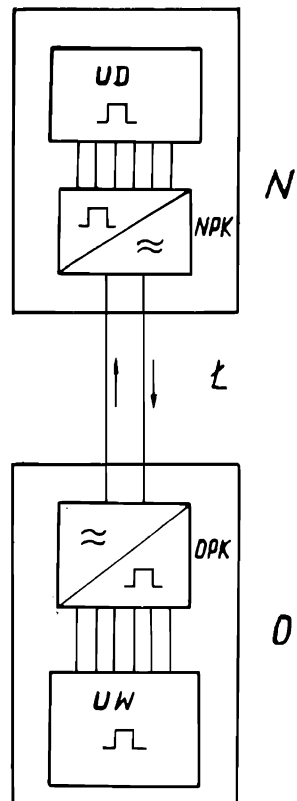


Fig. 3

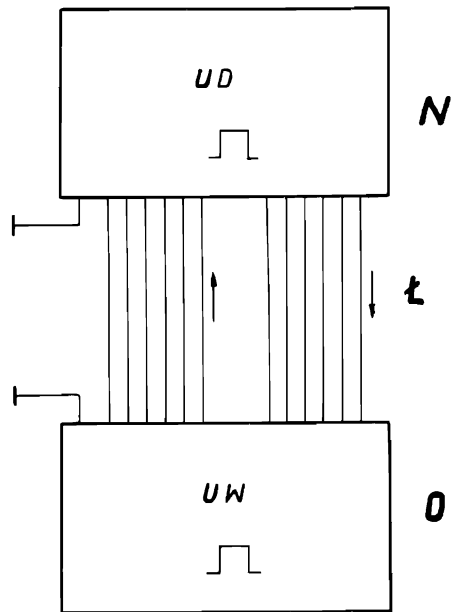


Fig. 6

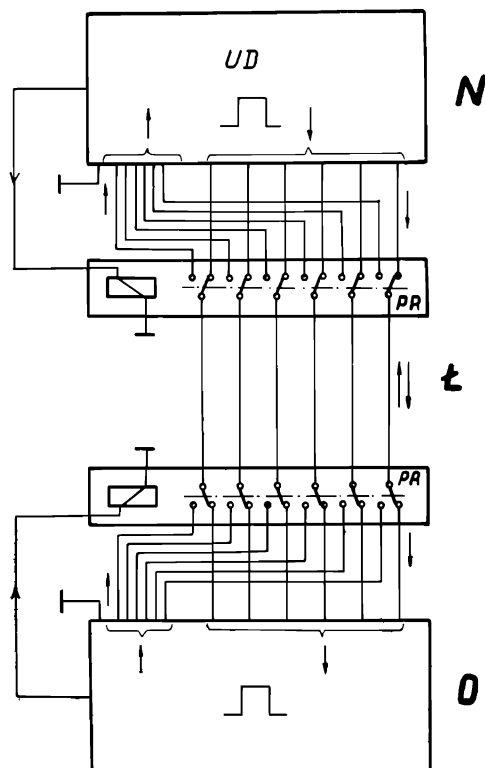


Fig. 7

84871

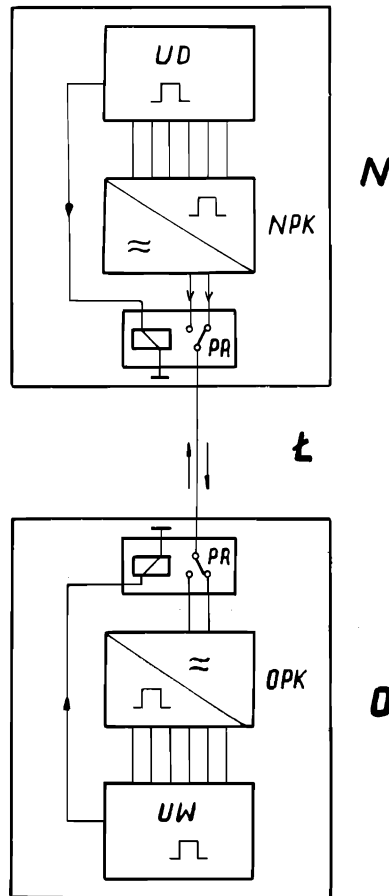


Fig. 5

