



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 09.03.74 (P. 169403)

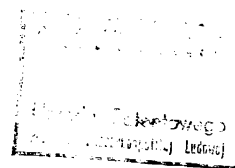
Pierwszeństwo: 09.03.73 Niemiecka Republika
Demokratyczna

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1977

MKP G08g 1/096

Int. Cl.² G08G 1/096



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: VEB Geräte — und Regler Werke Teltow
Zentraler Anlagenbau der BMSR- Technik,
Teltow (Niemiecka Republika Demokratyczna)

Układ centralnego sterowania urządzeniami sygnalizacji ruchu drogowego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ centralnego sterowania urządzeniami sygnalizacji ruchu drogowego, zwłaszcza do sterowania kilkoma systemami sygnalizacji ruchu drogowego, w którym przełączenia są koordynowane w celu uzyskania „zielonej fali”.

Przy zastosowaniu sterowanych centralnie urządzeń sygnalizacji ruchu drogowego, całkowity strumień ruchu ulicznego w mieście lub w części miasta jest kontrolowany i sterowany z jednego punktu zwanego centralą.

Znany jest sposób budowy tego rodzaju central przy wykorzystaniu prostych urządzeń sterujących, za których pomocą za pośrednictwem linii przesyłowych, w ściśle skoordynowany sposób, steruje się dowolną liczbą biernych węzłowych aparatów łączeniowych. Do sterowania jedną amplą (czerwoną i zieloną) niezbędna jest więc jedna żyła, na skutek czego staje się zbędnym adresowanie pamięci.

Sygnały przesyłane do biernych węzłowych aparatów łączeniowych wytwarzane są przez pamięćysterowane przez licznik za pośrednictwem macierzy.

Wadę tego rozwiązania stanowi wielka liczba potrzebnych żył, jak również wysokie nakłady środków finansowych na urządzenia dekodujące (macierz). Ponadto zmiana programu wymaga wymiany macierzy.

Celem wynalazku jest zapewnienie zwiększenia przepływowości ulic oraz umożliwienie wykonania instalacji urządzeń sygnalizacji drogowej przez współwykorzystanie istniejących tras kablowych — linii telekomunikacyjnych lub sieci elektro-energetycznej — bez wywoływania znacz-

2

nych zakłóceń w ruchu drogowym na skutek wykonywania prac ziemnych związanych z układaniem kabli.

Zadaniem wynalazku jest natomiast zaprojektowanie i realizacja układu do centralnego sterowania urządzeniami sygnalizacji ruchu drogowego przy zastosowaniu magnetycznej pamięci bębnowej umożliwiającego przy minimalnej liczbie linii przesyłowych — żył — przesyłanie określonej liczby rozkazów łączenia w określonym czasie bez konieczności adresowania pamięci bębnowej i przekodowywania wewnątrz strumienia sygnałów.

Zadanie zostało rozwiązane w wyniku zaprojektowania układu do centralnego sterowania urządzeniami sygnalizacji ruchu drogowego, zawierającego bęben magnetyczny stanowiący nośnik programu. Na ścieżkach bębna zapisane są programy sterowania urządzeniami sygnalizacji świetlnej. Powierzchnia boczna bębna magnetycznego podzielona jest na kilka stref, z których każda podzielona jest na kilkadziesiąt przedziałek, tak iż na odcinku ścieżki mieszczącym się między początkiem i końcem każdej przedziałki mieści się słowo n-bitowe w kodzie dwójkowym, dzięki czemu można zarejestrować do 2ⁿ informacji o różnych czasach przełączania przyporządkowanych tym czasom zespołów sterujących urządzeniami sygnalizacji ruchu drogowego. Zespoły sterujące są połączone z węzłowymi urządzeniami łączeniowymi za pomocą linii przesyłowych. Według wynalazku głowica odczytująca bębna magnetycznego jest połączona poprzez załączone szeregowo obwód bramkujący i n — stopniowy rejestr przesuwający z wejściem komparatora, którego drugie wejście jest połączone z licznikiem sterowanym generatorem impulsów taktujących

zadających takt jednosekundowy. Wyjście komparatora jest połączone z wejściem wielostopniowego rejestru przesuwającego zawierającego tyle załączonych równolegle stopni, z ilu przedziałek jednej strefy bębna w ciągu jednego obrotu bębna odczytywana jest informacja. Każde wyjście wielostopniowego rejestru przesuwającego jest połączone z przyporządkowanymi wejściami każdej z grupysterowujących, z których każda ma wejście sterujące dołączone do linii sterującej.

Zalety rozwiązania według wynalazku polegają na tym, że za pomocą układu do centralnego sterowania urządzeniami sygnalizacji ruchu drogowego strumień ruchu ulicznego miasta lub części miasta poprzez zastosowanie kilku skoordynowanych programów może być zapewnione optymalne sterowanie ruchem drogowym przy niskich nakładach środków finansowych na urządzenia i aparaturę techniczną. Nakłady na wyposażenie techniczne można utrzymać na stosunkowo niskim poziomie, ponieważ nie jest potrzebne adresowanie pamięci. Ponad to wyeliminowana zostaje konieczność przekodowywania wewnątrz strumienia sygnałów, gdyż cały układ pracuje w kodzie dwójkowym.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku będącym schematem blokowym układu.

Układ zrealizowany według jednego z przykładów urzędywistnienia wynalazku zawiera bęben 1 podzielony na sześć stref od I do VI. Każda strefa podzielona jest z kolei na osiemdziesiąt przedziałek. Każda przedziałka jest przeznaczona do zarejestrowania jednego słowa siedmiobitowego. Wobec tego, że 2^7 wynosi 128, co oznacza, że w kodzie dwójkowym za pomocą słów siedmiobitowych można zapisać 128 różnych informacji. Głowica odczytująca 6 bębna magnetycznego 1 połączona jest z wejściem obwodu bramkującego 7. Wyjście obwodu bramkującego 7 połączone z wejściem siedmiostopniowego rejestru przesuwającego 2. Wyjście siedmiostopniowego rejestru przesuwającego 2 jest dołączone do jednego z wejść komparatora 4, którego drugie wejście jest połączone z wyjściem licznika 3. Wejście licznika 3 jest połączone z wyjściem generatora S impulsów taktujących zadających takt jednosekundowy. Wyjście komparatora 4 jest dołączone do wejścia czterdziestostopniowego rejestru przesuwającego 5 mającego jedno wejście i czterdzieści wyjść. Liczba stopni rejestru przesuwającego 5 odpowiada liczbie przedziałek odczytywanych w czasie jednego obrotu bębna 1.

Każde z czterdziestu wyjść rejestru przesuwającego 5 jest połączone z przyporządkowanymi wejściami każdej z grupysterowujących **ASG 1, ASG 2 ... ASG 12**. Liczba grupysterowujących odpowiada liczbie odcinków, na jakie podzielony jest bęben 1. Każda z tych grupysterowujących **ASG 1, ASG 2, ..., ASG 12** ma tyle wejść, ile stopni ma rejestr przesuwający 5 i tyle samo wyjść. Wejścia sterujące grupysterowujących **ASG 1, ASG 2, ..., ASG 12** są połączone z liniami sterującymi **St 1, St 2, ..., St 12**. Wyjścia grupysterowujących **ASG 1, ASG 2, ..., ASG 12** są połączone z wejściami węzłowych grupłączeniowych **KSG 1, KSG 2, ..., KSG i**.

Wszystkie sygnały wymagane dla realizacji jednego cyklu przełączania centralnie sterowanego urządzenia sygnalizacji świetlnej są zapisane na jednej ścieżce bębna magnetycznego 1. Obwód bębna jest podzielony na sześć odcinków I — VI, z których każdy zawiera osiemdziesiąt słów po siedem bitów każde. Za pomocą siedmiu bitów można przedstawić sto dwadzieścia osiem przedziałów

czasowych, które w danym przypadku odpowiadają sekundom.

Cykl przełączania świateł na skrzyżowaniu lub węźle komunikacyjnym z reguły mieści się w czasie od jednej do dwóch minut. Stąd 128 sekund wystarcza dla wszystkich przypadków regulacji ruchu drogowego.

Treści słów stanowią czasy przełączania dla układów sterowania nadajnikami sygnalizacji świetlnej, przy czym dla amplitud potrzebne są dwa układy sterujące (czerwono-zielone), a dla wskaźników prędkości — cztery. Podczas analizowania informacji zapisanej na bębnie przez głowicę magnetyczną 6 każda strefa zostaje podzielona na podstrefy w taki sposób, iż w każdej strefie odczytywane jest każdorazowo tylko co drugie słowo, w następstwie czego z każdej strefy w czasie jednego obrotu bębna odczytywanych jest tylko czterdzieści wyrazów. W ten sposób obwód bębna podzielony jest na 12 odcinków.

Wybór właściwego wyrazu parzystego lub nieparzystego odbywa się za pomocą obwodu bramkującego 7 sterowanego przez sygnały taktów przedziałkowych zapisane na ścieżce pomocniczej. Właściwa strefa wybierana jest przez sygnał taktu odcinkowego zapisanego na dalszej ścieżce pomocniczej. Bęben obraca się obok głowicy odczytującej z prędkością 3000 obrotów na minutę. Przy tym obok głowicy odczytującej przesuwają się wprawierw wszystkie informacje zawarte w odcinku 1. Za pomocą obwodu bramkującego odczytywane są jednak tylko wyrazy parzyste albo nieparzyste. Wyrazy te są wprowadzane kolejno, jako poszczególne bity informacji, do rejestru przesuwającego 2. Wprowadzenie całkowitego kompletnego słowa do rejestru 2 oznacza, że zapisany jest czas w układzie dwójkowym. Gdy teraz przed głowicą odczytującą przesuwają się odcinek ścieżki, na którym jest zapisane następne słowo nieparzyste, w komparatorze 4 następuje porównanie informacji zapisanej w kodzie dwójkowo-równoległym w liczniku 3 sterowanym przez zadajnik taktów jednosekundowych, którym jest generator S impulsów taktujących z informacją zapisaną w rejestrze przesuwającym 2 również w kodzie dwójkowo-równoległym.

W przypadku, gdy porównywane za pomocą komparatora informacje są jednakowe, na wyjściu komparatora 4 wytworzony zostaje sygnał o poziomie logicznym równym 1, w przeciwnym przypadku — sygnał o poziomie logicznym równym 0. Wyniki porównania każdego odczytywanego słowa z czasem zadawanym przez licznik kolejno są przekazywane do czterdziestostopniowego rejestru przesuwającego 5. Na wyjściu tego rejestru brak jest sygnału do czasu zapełnienia rejestru. Po odczytaniu wszystkich słów parzystych strefy I bębna 1 i porównaniu przez komparator 4 każdej odczytanej informacji z informacją zadawaną przez licznik 3, rejestr przesuwający 5 zostaje zapełniony. Wówczas do rejestru 5 zostaje przesłany sygnał wyzwalający, ustalający takt odcinkowy i informacja zgromadzona w rejestrze 5 zostaje przekazana liniami przesyłowymi do wszystkich grupysterowujących **ASG 1, ASG 2, ..., ASG 12**. Każda grupaysterowująca **ASG 1, ASG 2, ..., ASG 12** ma czterdzieści wejść, to znaczy tyle, ile stopni ma czterdziestostopniowy rejestr przesuwający 5. Każde wejście każdej z grupysterowujących jest połączone z jednym przyporządkowanym temu wejściu wyjściem rejestru przesuwającego 5. A więc sygnał z pierwszego wyjścia rejestru przesuwającego 5 zostaje przekazany do pierwszych wejść wszystkich grupysterowujących **ASG 1, ASG 2, ..., ASG 12**, sygnał z drugiego wyjścia rejestru przesuwającego 5 — do drugich wejść wszystkich grup

wysterowujących itd. Każda z grup wysterowujących **ASG 1, ASG 2, ..., ASG 12** ma wejście sterujące połączone z przyporządkowaną linią sterującą **St 1, St 2, ..., St 12**. A więc grupa wysterowująca ma wejście sterujące połączone z linią sterującą **St 1**, grupa wysterowująca **ASG 2** ma wejście sterujące połączone z linią sterującą **St 2** itd.

W czasie, gdy zachodzi odczytywanie informacji zarejestrowanej w parzystych przedziałkach pierwszej strefy **I** bębna magnetycznego 1, do wejścia sterującego pierwszej wysterowującej **ASG 1** przekazywany jest linią **St 1** sygnał sterujący powodujący, że tylko informacja otrzymywana przez pierwszą grupę wysterowującą **ASG 1** jest przekazywana do połączonych z tą grupą **ASG 1** węzłowych grup łączeniowych **KSG 1, KSG 2**. W czasie odczytywania informacji zarejestrowanej w parzystych przedziałkach drugiej strefy **II** bębna magnetycznego 1 do wejścia drugiej grupy sterującej **ASG 2** przekazywany jest sygnał sterujący linią **St 2** powodujący, że tylko informacja otrzymywana przez drugą grupę wysterowującą **ASG 2** jest przekazywana do połączonej z tą grupą **ASG 2** węzłowej grupy łączeniowej **KSG 2**.

Zespoły sterujące jednego węzła komunikacyjnego — skrzyżowania — zebrane są w jednej węzłowej grupie łączeniowej **KSG**.

Stosownie do różnego wyposażenia skrzyżowań w urządzenia sygnalizacji świetlnej na każde dane skrzyżowanie potrzebna większa lub mniejsza liczba układów sterujących.

W przypadku, gdy na każde skrzyżowanie potrzeba mniejszą od 40 liczbę układów sterujących, tylko część z maksymalnej liczby 40 linii wyjściowych grupy wysterowującej podłączona jest z węzłową grupą łączeniową. Jeśli na każde skrzyżowanie potrzeba więcej niż 40 układów sterujących, wówczas zachodzi konieczność łączenia kilku grup wysterowujących z jedną węzłową grupą łączeniową. Po zakończeniu procesu odczytywania informacji zarejestrowanej na czterdziestu parzystych przedziałkach strefy **I** bębna 1, następuje ruch jałowy bębna 1 od końca strefy **I** do początku strefy **II**. Po zakończeniu obrotu jałowego bębna odczytywane są kolejno w wyżej opisany sposób 40 słów parzystych odcinków od **II** do **VI** i porównywane przez komparator 4, a wyniki są zapamiętywane w rejestrze przesuwającym 5. Odpowiednio do zawartości rejestru za pośrednictwem linii sterujących **St 1, St 2, ..., St 12** wysterowywane są czujniki urządzeń sygnalizacji świetlnej. Następnie w taki sam sposób odczytywane są słowa nieparzyste stref **I — VI**. Po ogółem 14 obrotach bębna — 12 obrotów jałowych i 12 razy po jednej szóstej obrotu w czasie których dokonywany jest odczyt — co odpowiada 280 ms, odczytana zostaje cała informacja, zarejestrowana na jednej ścieżce bębna. Pozostałe 720 ms pozostają do dyspozycji w celu przygotowania nowego cyklu odczytywania. Przy odczytywaniu w następnym cyklu sekundowym, zadajnik taktu **S** przedstawia licznik o jedną sekundę dalej. Dzięki temu jednocześnie z odczytywaniem informacji z przedziałek parzystych strefy **I** można rozpocząć nowy cykl. W ten sposób zgodnie z informacją zawierającą się w zapisanych słowach dokonywane są odpowiednie przełączenia urządzeń sygnalizacji świetlnej.

W przypadku bardziej rozbudowanych układów sterowania ruchem drogowym, gdy liczba 480 sygnałów sterujących zawartych na jednej ścieżce nie wystarcza, urządzenie może zostać w prosty sposób zmodyfikowane przez to, że na drugiej ścieżce zapisane zostanie w takiej samej postaci następne 480 słów. W tym przypadku układ musi zostać, rozbudowany tak, aby miał 24 linie sterujące **St** i 24 grupy wysterowania **ASG**. Przełączanie z jednej ścieżki na drugą ścieżkę i z powrotem odbywa się elektronicznie. Sumaryczny czas analizowania obu ścieżek wynosi wówczas 560 ms.

Niezbędne do sterowania urządzeniem sygnały taktujące wyznaczające takty bitowe, przedziałkowe i odcinkowe zapisane są na dodatkowych ścieżkach pomocniczych na bębnie 1. Centralne sterowanie będzie jednak dopiero wówczas w pełni skuteczne, gdy z pewnej liczby zarejestrowanych programów będzie mógł być każdorazowo wybrany, na podstawie statystycznego rozkładu czasu albo na podstawie obliczeń natężenia ruchu ulicznego dokonywanych za pomocą maszyny cyfrowej, program optymalny.

W rozwiązaniu według wynalazku na bębnie magnetycznym znajdują się jeszcze inne ścieżki z zapisanymi programami, na przykład w liczbie od pięciu do ośmiu, odpowiadającymi natężeniu ruchu ulicznego stosownie do każdej pory dnia. Samo przełączanie następuje kolejno, to znaczy w zaprogramowanym momencie czasu, korzystnym pod względem technicznym i natężenia ruchu drogowego.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do centralnego sterowania urządzeniami sygnalizacji ruchu drogowego, zawierający bęben magnetyczny stanowiący nośnik programu, na którego ścieżkach zapisane są programy sterowania urządzeniami sygnalizacji świetlnej i którego powierzchnia boczna, na której znajdują się ścieżki z zapisanym programem przełączania, podzielona jest na kilka stref, z których każda podzielona jest na kilkadziesiąt przedziałek tak, iż na odcinku ścieżki mieszczącym się między początkiem i końcem każdej przedziałki mieści się słowo n -bitowe w kodzie dwójkowym, dzięki czemu można zarejestrować do 2^n informacji o różnych czasach przełączania przyporządkowanych tym czasom zespołom sterujących urządzeniami sygnalizacji ruchu drogowego, które to zespoły sterujące są połączone z węzłowymi urządzeniami łączeniowymi za pomocą linii przesyłowych, **znamienny tym**, że głowica odczytująca (6) bębna magnetycznego (1) jest połączona poprzez załączone szeregowo obwód bramkujący (7) i n -stopniowy rejestr przesuwający (2) z wejściem komparatora (4), którego drugie wejście jest połączone z licznikiem (3) sterowanym generatorem (**S**) impulsów taktujących zadających takt jednosekundowy i którego to komparatora (4) wyjście połączone jest z wejściem wielostopniowego rejestru przesuwającego (5) zawierającego tyle załączonych równolegle stopni, z ilu przedziałek jednej strefy bębna (1) w ciągu jednego obrotu bębna odczytywana jest informacja, a każde wyjście wielostopniowego rejestru przesuwającego (5) jest połączone z przyporządkowanymi wejściami każdej z grup wysterowujących (**ASG 1, ASG 2, ...**), z których każda ma wejście sterujące dołączone do linii sterującej (**St 1, St 2 ...**).

