

H014 m 3/
/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 42891

Kl. 21 a², 36/01

British Telecommunications Research Limited

Taplow, Buckinghamshire, Wielka Brytania

Układ telekomunikacyjny

Patent trwa od dnia 26 października 1956 r.

Pierwszeństwo: 3 listopada 1955 r. dla zastrz. 1, 2, 5, 6, 24 i 25

13 marca 1956 r. dla zastrz. 3, 4, 7, 8, 18—20 i 23 (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy układów telekomunikacyjnych, np. układów telefonii automatycznej, a w szczególności dotyczy układów, w których stosuje się pośpieszne urządzenia rejestrowe z bębniem magnetycznym.

Proponowano już stosowanie takich urządzeń dla dostarczania przetwarzanych kodów łącznicowych w taki sam sposób, jak to się odbywa w tak zwanych urządzeniach kierujących, używanych np. w londyńskim systemie telefonicznym, a wynalazek stanowi rozwinięcie tej zasady, pozwalającej na uzyskiwanie połączeń dalekosiężnych przy jak najmniejszej zwłoce. Głównym celem wynalazku jest zapewnienie szybkiej pracy łącznicy przelotowej, dzięki czemu osiąga się lepsze i sprawniejsze dokonywanie połączeń tranzytowych.

Według pierwszej cechy wynalazku informacja o żądanym abonencie, przychodząca na łączu wejściowym, jest rejestrowana na ścieżce bębna

magnetycznego i zgodnie ze swą treścią steruje wyborem innej ścieżki na tym samym lub na innym bębnie. Ta ścieżka jest związana z grupą łączów wychodzących w żądanym kierunku, a informacja, która może być zmieniona na skutek już dokonanego częściowego wybierania, zostaje następnie przekazana na ścieżkę i może być od razu przesłana przez wolne łącze wyjściowe w żądanej grupie, które będzie następnie użyte dla dopełnienia połączenia, lub też po torze wspólnym dla tej grupy.

Wybrane łącze, którego cecha tożsamości zostaje zaznaczona wśród informacji pierwotnie zarejestrowanej i będzie również przesłana po wspólnym torze, aby umożliwić wybieranie końca wejściowego, może być przedłużone do drugiej łącznicy przelotowej, przy czym ten zabieg może być powtórzony w niej dowolną liczbę razy. Gdy łącznica końcowa została osiągnięta, informacja jaka wciąż pozostaje, jak np. numer

żądanego abonenta w tej łącznicy, zostaje użyta dla zbadania czy żądana linia jest wolna, a jeżeli tak, to informacja ta uruchamia w tej łącznicy wybieraki dla dokonania połączenia i w tymże czasie uruchamia potrzebne wybieraki na torze rozmównym w różnych łącznicach przelotowych mniej lub więcej jednocześnie.

Przesyłanie informacji z jednej łącznicy przelotowej do drugiej powinno być oczywiście dokonywane tak szybko, jak tylko można i zgodnie z następną cechą wynalazku stosuje się w tym celu specjalny rodzaj sygnalizowania, za pomocą którego informacja w postaci dwójkowej jest przesyłana na fali nośnej o częstotliwości dwójkowej, przechodzącej przez wszystkie wzmacniaki przelotowe na torze.

Chociaż kod użyty do przesyłania jest w zasadzie dwójkowy, to jednak najlepiej jest zmienić go tak, żeby posiadał właściwości samokontrolne. W tym celu można zastosować znane kody „dwa z pięciu”, lub też można zastosować ich odmianę, w której liczba przesyłanych jednostek jest zawsze liczbą nieparzystą, przy czym do liczby w układzie dwójkowym wprowadza się dodatkowy element sterujący. Kod sygnałowy zawiera również sygnał startowy oraz sygnał zatarcia, który przy poprawnym odbiorze kodu zostaje przesyłany wstecz w celu zatarcia rejestracji na końcu nadawczym. Kod zawiera również sygnał synchronizujący, który jest przesyłany wstecz, gdy nie ma żadnej informacji do przesłania i służy do utrzymania urządzeń czasowych na obu końcach w synchronizmie, jak również zapobiega zbędnemu działaniu układu do automatycznej regulacji wzmocnienia, co w przeciwnym razie mogłoby się zdarzyć.

W opisie podano jeden z układów uruchomienia wynalazku. Układ ten według założenia dotyczy łącznicy tranzytowej, przy czym sygnalizacja między tą łącznicą a innymi łącznicami odbywa się po torach sygnalizacyjnych wspólnych grupom łączy, prowadzących w tym samym kierunku.

Fig. 1 przedstawia schematycznie układ magnetycznego rejestru bębnowego w łącznicy tranzytowej łącznie z urządzeniem nastawczym oraz uwidacznia łącznie wejściowe międzyłącznicowe prowadzące do wybieraków typu Strowgera, jak również łącznie wyjściowe prowadzące z jednego poziomu podobnego wybieraka do odpowiedniego wybieraka w innej łącznicy. Fig. 2—7 przedstawiają w sposób symboliczny pewne układy zawierające przekładniki elektronowe czyli układy spustowe do sterowania czynności odczytów i zapisów na bębnie. Fig. 8 przedsta-

wia schemat blokowy układu generacyjnego impulsów do przesyłania informacji po wspólnym torze, przy czym ciągle serie impulsów wytwarzanych przez układ są przepuszczane zgodnie z informacją, którą należy przesłać. Fig. 9 przedstawia pewną liczbę postaci fal, mających zastosowanie do różnych części schematu blokowego według fig. 8. Fig. 10—12 przedstawiają układy szczegółowe mające zastosowanie w różnych układach blokowych przedstawionych na fig. 8, Fig. 13 przedstawia podobny schemat blokowy układu na końcu odbiorczym, fig. 14 przedstawia odpowiednie postacie fal, a fig. 15—17 przedstawiają układy szczegółowe mające zastosowanie w układzie według fig. 13. Fig. 18—32 przedstawiają w taki sam sposób jak na fig. 2—7 układy zawierające różne przekładniki elektronowe, czyli układy spustowe, które są używane przede wszystkim do sterowania aktualnego przesyłania między rejestrami na obu końcach toru sygnałowego.

Jest rzeczą pożądaną wyjaśnić na wstępie w głównych zarysach ogólną zasadę systemu i metody działania. Jak wiadomo w większości znanych układów telefonicznych informacja nie może być przesłana w sposób w pełni zadowalający z prędkością większą niż 650 elementów dwójkowych na sekundę wobec czego, dla uzyskania odpowiedniej marży, proponuje się przysłać w systemie według wynalazku z prędkością 600 razy na sekundę. Prąd nośny używany w tym przypadku wynosi 1200 okresów na sekundę, co stanowi średnią częstotliwość normalnego pasma telefonicznego, tak iż każdy „raz” zawiera dwa całkowite okresy prądu nośnego i to upraszcza układy pod tym względem, że nie zachodzi zmiana fazy. Ponadto proponuje się modulowanie prądu nośnego postacią fali przypominającą krzywą Gaussa, ponieważ daje to pewne korzyści pod względem jakości przesyłania przy stosunkowo prostym wyposażeniu układów. W ten sposób impulsy wymaganego kształtu mogą być wytwarzane przez modulowanie sinusoidalnej fali nośnej 1200 c/s falą 600 c/s, przypominającą ciągle serie krzywych Gaussa, jak widać wyraźniej z postaci fal przedstawionych na fig. 9 i 14.

Zakłada się, że bęben magnetyczny jest typu znanego i może go stanowić walec aluminiowy, którego powierzchnia jest powleczonea tlenkiem żelaza, przy czym bęben obraca się dokoła swej osi z zasadniczo stałą prędkością i jest zaopatrzony w niezbędne małe głowice odczytowe i zapisowe określające liczbę ścieżek dokoła obwodu. Termin „bęben” należy jednak rozumieć

w dość szerokim znaczeniu aby objął również tarcze i taśmy obiegowe. Z bębnem jest zespolony układ zegarowy bezpośrednio związany z jego prędkością obrotową, który to układ daje impulsy TA i TB na zasadzie, że 6 impulsów TA jest równe jednemu impulsowi TB, a czternaście impulsów TB odpowiada długości rejestru. Zakłada się, że na pełną ścieżkę przypada dziesięć rejestrów, lecz również może być wybrana dowolna inna liczba w zależności od specjalnych okoliczności.

Każdy zestaw zawiera również inny układ zegarowy, który nadaje impulsy TX (fig. 20) do sterowania przesyłania z częstotliwością 600 razy na sekundę, jak również jest jeszcze zegar TY, który działa na tej samej częstotliwości znamionowej, co i zegar TX, lecz który steruje odbiorem i jest regulowany przez zegar TX na końcu nadawczym. Ponieważ przesyłanie może odbywać się w obu kierunkach, więc zegary TX i TY są przydzielone do każdego bębna, aczkolwiek nie są bezpośrednio związane, ponieważ zegar TY jest sterowany bębmem innej łącznicy. Pożądane są również impulsy, odpowiadające całkowitym cyfrom, otrzymywanym przez kanał sygnałowy. Impulsy te są nazwane TZ, a oparte są na zasadzie, że sześć TY jest równe jednemu TZ. Należy zaznaczyć, że przy zwykłej prędkości bębna długość impulsu TX będzie w przybliżeniu równa czasowi wybierania dwóch pełnych rejestrów.

Aby uniknąć nadmiernego skomplikowania opisu przyjęto pewne założenia upraszczające, chociaż jest oczywiste że wynalazek bynajmniej nie ogranicza się do opisywanego układu, można bowiem łatwo wprowadzić zmiany uwzględniające okoliczności zachodzące w praktyce.

Wspomniane założenia są następujące:

a) omawiana łącznica jest wyłącznie łącznicą tranzytową, do której nie są przyłączone żadne linie abonenckie, lecz która posiada tylko łącza wejściowe i wyjściowe,

b) łącza wejściowe i wyjściowe są używane jedynie dla ruchu we wskazanym kierunku, czyli nie mają wyposażenia do pracy dwukierunkowej,

c) tor wytyczony, jaki stanowi grupa łączy, jest zaopatrzony we wspólny dwukierunkowy tor informacyjny, czyli posiada na każdym końcu nadajnik i odbiornik,

d) nie ma żadnych urządzeń do ponownego wytyczenia toru,

e) w każdej grupie jest co najwyżej dziesięć łączy, tak iż wybieranie może odbywać się za pomocą jednej cyfry dziesiętnej.

To ostatnie założenie nie jest całkowicie zgodne ze schematem według fig. 1, na którym uwidoczniono użycie wybieraków Strowgera, normalnie pozwalających na przyłączenie stu linii. Należy wziąć pod uwagę, że w tych okolicznościach jest wymagane, aby wybieraki reagowały na dwa ciągi impulsów, ponieważ normalna czynność szukania obrotowego, wykonywana przez wybierak grupowy, jest przejęta przez bębnowe urządzenie sterujące, tak iż wybierak wymaga ustawienia do współdziałania ze specjalnym łączem.

Ogólna metoda działania polega na tym, że impulsy przychodzące, np. przede wszystkim z podstawy wywołującej, zostają zapisane na ścieżce rejestrowej a następnie porównane z adresem na oddzielnym śladzie adresowym i w tym celu informacja zostaje przekazana najpierw na ścieżkę przekazową, która ma długość tylko jednego rejestru, tak iż informacja jest powtarzana naokoło obwodu bębna. Czynność ta umożliwia dokonania wybrania szczególnego znakowania na ścieżce katalogowej, która służy do wybrania wymaganej grupy łączy, wychodzących w żądanym kierunku. Czynność ta będzie normalnie dotyczyć tylko wstępnej części informacji, jaka została zarejestrowana, a część, która jak dotąd nie została użyta, będzie przesłana po wspólnym torze sygnałowym w celu wytyczenia toru na następnej łącznicy tranzytowej, a później i na dalszych łącznicach. Działanie takie jest na ogół zgodne z działaniem opisanym w patencie brytyjskim Nr 717690.

Rozważając fig. 1 należy zauważyć, że bęben posiada co najmniej 7 ścieżek, z których jedna IT odpowiada grupie łączy wejściowych, a w odpowiednim jej położeniu odbywa się odbiór informacji przychodzącej oraz jedna OT odpowiada grupie łączy wyjściowych dla pewnego kierunku, na której jest zapisana informacja do dalszego przesłania. Są one zaopatrzone w głowice odczytowe IR i OR oraz głowice zapisowe IW i OW. Jest tam również jedna lub więcej ścieżek adresowych AT dla umieszczenia różnych rejestrów oraz jedna lub kilka ścieżek katalogowych LT, zawierających stałą informację, wykorzystywaną przy sterowaniu czynnością wytyczenia toru. Ponieważ na tych ścieżkach nie jest wymagany żaden zapis podczas normalnej czynności, są one zaopatrzone tylko w głowice odczytowe AR i LR. Te cztery ścieżki obejmują obwód bębna i, jak wspomniano wyżej, każda może zawierać dziesięć rejestrów. Ponadto są jeszcze trzy krótkie ścieżki, na których

głowice odczytowe i zapisowe są rozmieszczone względem siebie w odległości równej tylko jednemu rejestrowi. Wśród tych ścieżek jest ścieżka przekazowa FT o znanym działaniu z głowicą odczytową FR i głowicą zapisową FW, ścieżka nadawcza MT i ścieżka odbiorcza VT z odpowiednimi głowicami MR, MW, VR i VW. Ścieżka nadawcza jest użyta do przechowywania informacji, jaka ma być przekazana po wspólnym torze z chwilą jej wyciągnięcia z odpowiedniej ścieżki rejestrowej i podobnie ścieżka odbiorcza przechowuje informację, otrzymaną ze wspólnego toru sygnałowego dopóki nie będzie mogła być włączona do odpowiedniej ścieżki rejestrowej.

Jak uwidoczniło na rysunku, różne głowice odczytowe i zapisowe pięciu dolnych ścieżek są przyłączone do regeneracyjnych zestawów ścieżkowych, przedstawionych wspólnie przez prostokąt RTP, natomiast co się tyczy ścieżek adresowych i katalogowych, gdzie nie zachodzi kwestia regeneracji, na rysunku przedstawiono wzmacniaki LA i AA oraz układy wyjściowe SLA i SLL. Jeżeli jest większa liczba ścieżek katalogowych, to będzie wymagane urządzenie łącznikowe TS i oczywiście przełączanie ścieżek będzie również wymagane dla różnych wejściowych i wyjściowych ścieżek rejestrowych. Do zestawów ścieżkowych są przyłączone przewody sterujące SL, SL, SA i SB, które prowadzą do układu sterującego przetwarzaniem, oznaczonego jako TCE, który z kolei jest połączony układem sterowania sygnalizacją SCE, zaopatrzoną w tory sygnałowe dwukierunkowe SC1 i SC2. Układ sterujący zawiera również układ sterujący wybieraków SOE, który czuwa nad nastawieniem wybieraków na torze rozmównym. Wybieraki te, jak przedstawiono na rysunku, są to zwykłe wybieraki typu Strowgera S1 i S2, przy czym S1 jest zakończeniem łącza wejściowego IC, natomiast S2 daje dostęp do łącza wyjściowego OG.

Układy sterowania bębniem są to układy znane z praktyki, przy czym przyjęto SL jako umowne oznaczenie wyjścia głowicy odczytowej oraz SL jako odwrotność z odpowiednim przyrostkiem wskazującym o jaką w szczególności głowicę chodzi. Sterowanie głowicą zapisową odbywa się przez przewody SA i SB, przy czym odpowiedni potencjał na SA powoduje zapis 0, a potencjał na SB powoduje zapis 1. Jeżeli potencjał jest obecny na obu przewodach jednocześnie to przeważa przewód SB i następuje zapis 1. W tym przypadku są używane również odpowiednie przyrostki dla wskazania, o jaką głowicę zapisową chodzi.

Przyrostek A oznacza wejściową ścieżkę rejestrową, B — wyjściową ścieżkę rejestrową, C — ścieżkę nadawczą, D — ścieżkę odbiorczą, E — ścieżkę przekazową, F — adresową ścieżkę rejestrową wejściową, G — adresową ścieżkę rejestrową wyjściową.

W pewnych okolicznościach korzysta się ze wspólnej ścieżki adresowej dla rejestrów wejściowych i wyjściowych, lecz niewątpliwie jest rzeczą bardziej pożądaną opisanie przypadku ogólniejszego.

W pierwszej kolejności następuje opis czynności, jakie odbywają się na samym bębnie, a następnie jest podany szczegółowy opis układu do przesyłania informacji między łącznikami oraz sposób ich działania. Jak zaznaczono poprzednio bęben jest przeznaczony do zapisywania informacji przesyłanej po łączu wejściowym, nadania przekazanej informacji przez wybrane łącze wyjściowe, nadania sygnału zatarcia z powrotem po łączu wejściowym, jeżeli informacja została poprawnie odebrana i odebranie sygnału zatarcia, przekazanego z powrotem po łączu wyjściowym, jeżeli ta informacja została również odebrana prawidłowo.

Rozmieszczenie pól przechowywania na różnych ścieżkach jest zestawione w podanej tabeli, która obejmuje pole przechowywania, jakie przedstawia jeden rejestr.

Impuls czasowy	Ścieżka rejestrowa wejściowa (A)	Ścieżka rejestrowa wyjściowa (B)	Ścieżka nadawcza (C)	Ścieżka odbiorcza (D)	Ścieżka przekazowa (E)
TB1	wolne	wolne	wolne	wolne	wolne
TB2 i TA 1		1 informacja przesłana	wolne	wolne	wolne
2		2			
3		3			
4 wolne		4 wolne			
5		5			
6		6			

TB3 i TA	1 informacja do przesłania	1 numer rejestru			
	2	2 wejściowe-	sygnał		
	3	3 go w gru-	startowy	wolne	numer
	4 wolne	4 pie	(100011)		rejestru
	5	5			wejściowego
	6	6			
TB4 i TA	1	numer			numer
	2 cyfra	grupy			grupy
	3 przetworzo-	rejestru	wolne	wolne	rejestru
	4 na	wejścio-			wejściowego
	5	wego			
	6				
TB5 i TA	1		numer	numer	numer
	2 numer wy-		rejestru	rejestru	wybranego
	3 branego		wejścio-	wejścio-	rejestru
	4 rejestru	wolne	wego	wego	wejściowego
	5 wejścio-				
	6 wego				
TB (6-12)	siedmiocyfrowy numer abonenta (wszystkie ścieżki)				
TB 13	1 wolne	1 wolne	1 wolne	1 wolne	1 szukanie re-
	2 wolne	2 szukanie	2 wolne	2 wolne	jestru wyjścio-
	3 wywołanie	rozpoczęte	3 wywołanie	3 wywołanie	wego
	linii wolnej	3 wywołanie	linii wolnej	linii wolnej	2 wolne
	4 wywołanie	linii wolnej	4 wywołanie	4 wywołanie	3 wywołanie
	linii zajętej	4 wywołanie	linii zajętej	linii zajętej	linii wolnej
	5 wolne	5 wolne	5 wolne	5 wolne	4 wywołanie
	6 użyte łącze	6 użyte łącze	6 wolne	6 wolne	linii zajętej
					5 wolne
					6 szukanie re-
					jestru wejścio-
					wego
TB 14	1	1	1	1	1
	2 wolne	2 wolne	2 wolne	2 wolne	2
	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4 wolne
	5 zwolnienie	5 zwolnienie	5	5	5
	rejestru	rejestru	6 informacja	6 informacja	6
	6 informacja	6 informacja	na ścieżce	na ścieżce	
	do przesyła-	do przesyła-			
	nia wstecz	nia wstecz			

Należy zaznaczyć, że nadajnik, odbiornik i ścieżki przekazowe zajmują pole tylko jednego rejestru i że dzięki działaniu regeneracyjnego treść tych ścieżek jest powtórzona na całym obwodzie bębna. Przypomina się przy tym, że oprócz pięciu ścieżek zestawionych w tablicy jest jeszcze jedna lub kilka ścieżek adresowych. W pewnych okolicznościach pojedyncza ścieżka adresowa może wystarczać zarówno do połączeń przychodzących, jak i odchodzących, lecz w niniejszym przypadku przyjęto oddzielne ścieżki adresowe dla łączy wejściowych i wyjściowych, przy czym normalne i odwrotne moce wyjściowe tych ścieżek oznaczono odpowiednio jako SLF, SLF, SLG i SLG. W zwykłym działaniu bębna zapisy na tych ścieżkach nie są zmienio-

ne, tak iż przewody SA i SB nie wchodzą w rachubę.

Można przyjąć, że informacja wyrażona przez cyfry nakręcone przez abonenta wywołującego są wprowadzane do rejestru np. w sposób opisany w patencie nr 37323.

W niniejszym przypadku jednak zakłada się, że bęben znajduje się w łącznicy tranzytowej, wobec czego informacja zostaje przesłana po wspólnym torze zespolonym z łączem wejściowym i zapisana na ścieżce odbiorczej w sposób opisany niżej bardziej szczegółowo. Ponieważ tor sygnałowy jest wspólny, jest konieczne, aby informacja była włączona do rejestru zespolonego z łączem wejściowym, które zostało wybrane. Przy założeniach przyjętych na wstępie jest tyl-

ko dziesięć możliwych wyborów, tak iż do stwierdzenia tożsamości łączy może wystarczyć pojedyncza cyfra, która zostaje przekazana i przechowana w TB5 na ścieżce odbiorczej. Nadawanie zawiera również znakowanie w TA6 i TB14, co oznacza „informacja na ścieżce odbiorczej” i gdy to zostało wykryte, to następuje wzbudzenie przekaźnika MAA, przedstawionego na fig. 2 w obwodzie:

MAA, SLD, TA6, TB14—MAA

Uruchomienie MAA powoduje rozpoczęcie szukania wymaganego wejściowego rejestru i w tym celu informacja w TB5 jest porównywana z informacją w wejściowej rejestrowej ścieżce adresowej. Dopóki nie znajdzie się tożsamości stan pierwotny MAA zostaje przywrócony w obwodzie:

(SLF, SLD + SLF, SLD), TB5 — MAA

Gdy jednak zostanie stwierdzona tożsamość stan przekaźnika MAA nie będzie przywrócony w położenie TB5, wskutek czego informacja na ścieżce odbiorczej zostanie skopiowana na wybranej ścieżce rejestrowej w obwodzie:

MAA, SLD, TB (6—12) — SBA

Z chwili osiągnięcia końca rejestru zostaje uruchomiony układ spustowy MAB w obwodzie:

MAB, MAA, TA6, TB14 — MAB

a MAB zwalnia wówczas ścieżkę odbiorczą:

MAB — SAD

Przy końcu tej czynności stan pierwotny MAB zostaje przywrócony

MAB, TA6, TB14 — MAB

a podobny obwód powoduje zwolnienie MAA

MAA, TA6, TB14 — MAA

Teraz następuje przetwarzanie zgodnie z informacją na ścieżce rejestrowej w znany sposób przy użyciu ścieżki przekazowej i odpowiedniej ścieżki katalogowej, np. jak opisano we wspomnianym już patencie brytyjskim Nr 717690.

Przy uczynionych już założeniach nastąpi przetworzenie na pojedynczą cyfrę dla wskazania odnośnej grupy łączy wyjściowych, w której ma być dokonany następny stopień sygnalizacji. Cyfra ta zostaje zanotowana na TB4 poprzez ścieżkę przekazową i gdy ta czynność zostanie dokonana to zostaje wykonane znakowanie na TA1-TB3 jako instrukcja do przesłania co uwidocznione jest na fig. 3. Następną czynnością jednak jest poszukiwanie rejestru zespolonego z wolną linią wyjściową w żądanej grupie.

Różne obwody spustowe wraz z przynależnymi do nich obwodami do sterowania tą czynnością są uwidocznione na fig. 3, przy czym

widać, że znakowania wskazującego, iż poszukiwanie rejestru zespolonego powoduje uruchomienie układu spustowego MBA w obwodzie

MBA, SLA, SLE, TA1, TB3 — MBA

Obwód ten jak widać może być zamknięty tylko wtedy, gdy w tym czasie ścieżka przekazowa nie jest w użyciu, co wskazano przez SLE. Ścieżka przekazowa zostaje teraz zajęta w obwodzie:

SLA, TA1, TB3 — SBE

wskutek odpowiedniego znakowania w wejściowej ścieżce rejestrowej. Zakodowanie to zostaje zaraz potem zdjęte w obwodzie

SLE, TA1, TB3 — SAA

Przetworzona cyfra, zanotowana w TB4 ścieżki głównej, jest teraz czynna dla ustawienia łącznika ścieżkowego, aby uruchomić układy odczytów i zapisów dla odnośnej ścieżki rejestrów wyjściowych prowadzących w żądanym kierunku.

Odpowiedni obwód uwidoczniony na fig. 3 jest następujący:

MBA, SLA, TB4 — TS

gdzie TS przedstawia sobą odpowiedni łącznik ścieżkowy, który może zawierać grupę układów spustowych, jak to jest znane. Wówczas zostaje zapisany na ścieżce przekazowej adres rejestru wywoławczego, np. rejestru odpowiadającego łączu wyjściowemu:

MBA, SLF, TB (3 + 4) — SBE

a numer abonenta zostaje również zapisany na ścieżce przekazowej w obwodzie:

MBA, SLA, TB (6 — 12) — SBE

i następnie znakowanie zostaje dokonane dla podania instrukcji „szukać wolnego rejestru wyjściowego”:

MBA, TA1, TB13 — SBE

a wtedy stan MBA zostaje przywrócony w obwodzie:

MBA, TA1, TB13 — MBA

Takie znakowanie TA1 i TB13 na ścieżce przekazowej powoduje rozpoczęcie czynności szukania przez uruchomienie układu spustowego MBB

SLE, TA1, TB13 — MBB

i zostaje oznaczony następny rejestr na wyjściowej ścieżce rejestrowej dla wskazania, że rozpoczęło się szukanie:

MBB, TA2, TB13 — SBB

To znakowanie jednak jest nieregeneracyjne wobec obwodu:

TA2, TB13 — SAB

Jeżeli odnośny rejestr, na którym dokonano tych czynności, jest zajęty, wtedy będzie zna-

kowanie w *TA1* z *TB3* a układ spustowy *MBB* będzie zwolniony w obwodzie:

SLB, TA1, TB3 — MBB

Następnie układ spustowy *MBB* zostanie ponownie uruchomiony w powyższym obwodzie dla zbadania następnych rejestrów. Gdy napotka się wolny rejestr to zostaje on niezwłocznie oznaczony jako zajęty w obwodzie:

MBB, TA1, TB3 — SBB.

Następna czynność obejmuje zapisanie na wybranym rejestrze wyjściowym adresu rejestru wyjściowego, który znajduje się na ścieżce przekazowej w *TB (3 + 4)* oraz numeru żadanego abonenta, który jest w *TB (6—12)*:

MBB, SLE, TB (3—12) — SBB,

gdy zaś to jest ukończone układ spustowy *MBB* zostaje zwolniony:

TA6, TB12 — MBB.

Ścieżka przekazowa może być teraz zwolniona, co zostaje dokonane przez uruchomienie układu spustowego *MBC*:

MBC, MBB, TA6, TB12 — MBC.

Ten układ spustowy zwalnia ścieżkę przekazową:

MBC — SAE

i zostaje wówczas przywrócony do stanu pierwotnego:

MBC, TA6, TB12 — MBC.

Uruchomienie układu spustowego *MBC* powoduje ponadto zwolnienie łącznika ścieżkowego

MBC — TSR

Może się zdarzyć, że wszystkie łącza prowadzące w żądanym kierunku są zajęte, a ponieważ przyjęto założenie, że nie jest przewidziane nowe wytyczenie toru, więc stanie się niemożliwe zestawienie pożądanego połączenia, a więc powinien być wysłany wstecz do abonenta wywołującego sygnał zajętości, ponieważ połączenie nie może być dokonane. Czynność ta jest sterowana przez układ spustowy *MBD*, który zostaje uruchomiony w obwodzie:

MBB, SLB, TA2, TB13 — MBD

jeżeli szukanie trwa dopóki nie zostanie osiągnięty punkt wyjścia. Układ spustowy *MBD* dokonuje teraz znakowania na ścieżce przekazowej dla wskazania, że abonent żądany jest zajęty.

MBD, TA4, TB13 — SBE

oraz inne znakowanie na *TA6* tej grupy dla rozpoczęcia szukania rejestru wyjściowego:

MBD, TA6, TB13 — SBE

Układ spustowy *MBD* zwalnia również łącznik ścieżkowy:

MBD — TSR.

Ten łącznik powinien być teraz nastawiony na

wybranie ścieżki odpowiadającej łączu wejściowemu, które jest obecnie zestawione na ścieżce przekazowej w *TB (3 + 4)*:

MBD, SLE, TB4 — TS

Znakowanie w *TA1, TB13*, które wywołało szukanie rejestru wyjściowego, zostaje teraz zniesione:

MBD, TA1, TB13 — SAE

a w tym samym położeniu układ spustowy *MBD* zostaje zwolniony

TA1, TB13 — MBD.

Działanie bębna powoduje teraz sygnalizację wsteczną w połączeniu z łączem wejściowym, przy czym ta czynność będzie opisana niżej w sposób szczegółowy.

Jeżeli jednak zostaje osiągnięte wolne łącze wyjściowe w żądanym kierunku, to położenie osiągnięte teraz jest takie, iż numer podlegający przekazaniu został zapisany na rejestrze, odpowiadającym temu łączu, przy czym zapis zawiera również w *TB3* i w *TB4* szczegóły adresu łącza wejściowego w związku z którym została odebrana pierwotna informacja.

Następna czynność obejmuje przekazywanie informacji na ścieżkę nadawczą w przygotowaniu do nadania jej do następnej łącznicy. W tym celu tablica zawiera układy spustowe *MCA, MCB*, uwidocznione na fig. 4 i dzięki znakowaniu zajętości na *TA1* i *TB12* odpowiednio do końcowej cyfry numeru abonenta pomocnicza głowica odczytowa powoduje uruchomienie układu spustowego *MCA*:

SLBP, TA1, TB12 — MCA.

Jeżeli ścieżka jest już w użyciu, to następuje znakowanie na *TA6, TB14* i układ spustowy *MCA* zostanie zwolniony

SLC, TA6, TB14 — MCA.

Gdy jednak to nie zachodzi, to zostaje dokonane znakowanie na rejestrze wyjściowym dla wskazania „informacja przekazana”

MCA, TA1, TB2 — SBB.

Jeżeli to znakowanie zostanie napotkane przy jakimkolwiek późniejszym szukaniu, to służy ono do zwolnienia układu spustowego *MCA*, aby zapobiec dalszemu nadawaniu:

SLB, TA1, TB2 — MCA.

Następna czynność zawiera zapisanie sygnału startowego (100011) w ścieżce nadawczej, co zostaje dokonane w obwodach:

MCA, TA1, TB (3 + 4), SBC

MCA, TA (5 + 6), TB3 — SBC.

Układ spustowy *MCB* jest teraz uruchomiony w obwodzie:

MCA, TA6, TB3 — MCB

i dokonuje zapisu numeru łącza wyjściowego na ścieżce nadawczej ze ścieżki adresowej łącza wyjściowego:

MCB, SLG, TB5 — SBC.

Ponadto numer abonenta żadanego zostaje zapisany na ścieżce nadawczej w obwodzie:

MCB, SLB, TB (6 — 12) — SBC

i wskutek tego zostają dokonane dwa dalsze znakowania w obwodach:

MCA, TA1, TB (3 + 4) — SBC.

MCB, TA1, TB13 — SBC.

Wreszcie zostaje dokonane znakowanie w TA6, TB14 dla wskazania „informacja na ścieżce”:

MBC, TA6, TB14 — SBC.

Układy spustowe zostają zwolnione przez impulsy czasowe:

TA6, TB11 — MCA

TA6, TB14 — MCB,

Informacja jest teraz przesłana do następnej łącznicy tranzytowej w sposób, który będzie jeszcze opisany szczegółowo. Podobne układy w innych łącznicach tranzytowych będą pracowały w podobny sposób, dopóki informacja nie dojdzie do łącznicy końcowej, do której jest przyłączony żądany abonent. Zakłada się, że bęben w tej łącznicy zawsze zawiera informację, która wskazuje, czy abonenci są wolni czy zajęci i która może być otrzymana w znany sposób za pomocą urządzenia wybiórczego, działającego bądź to na samych liniach, bądź też na towarzyszących przewodach P. Przyjmuje się, że zależnie od stanu linii jest znakowanie na TA3 lub TA4 z TB13 jako równoważnik rejestru wejściowego, jak również jednocześnie znakowanie w TA6, TB14 tego rejestru, wskazujące, że informacja ma być przesłana z powrotem. To ostatnie znakowanie zostaje pochwycone przez pomocniczą głowicę odczytową i powoduje uruchomienie układu spustowego MDA, uwidocznionego na fig. 5:

SLAP, SLC, TA6, TB14 — MDA.

Obwód ten oczywiście zostaje dopełniony dopiero wtedy, gdy jest informacja do przesłania wstecz, jak również gdy ścieżka nadawcza jest wolna zależnie od wyrazu SLC. Znakowanie to zostaje skasowane, gdy informacja zostanie przesłana w obwodzie:

SLC, TA6, TB14 — SAA.

Na ścieżce nadawczej zostaje teraz oznaczony sygnał startowy prawie tak samo, jak opisa-
no wyżej:

MDA, TA (1 + 5 + 6) TB3 — SBC

a przekaźnik MDA również powoduje włączenie oznaczeń zajętości w położeniach TA1 dla wszystkich odnośnych cyfr:

MDA, TA1, TB (4 — 13) — SBC

Gdy następuje sygnalizowanie wsteczne z rejestru wejściowego do poprzedniego rejestru wyjściowego, co obecnie się rozważa, położenie informacji na ścieżkach adresowych jest niedogodne i trudność może być przewyższona przez nastawienie odpowiedniej cyfry na czterech układach spustowych ażeby była możliwość przeniesienia jej na właściwe miejsce w ścieżce nadawczej. Te układy spustowe są to: MDB, MDC, MDD i MDE, które są nastawione ze ścieżki adresowej w obwodach:

MDA, SLF, TA3, TB3 — MDB

MDA, SLF, TA4, TB3 — MDC

MDA, SLF, TA5, TB3 — MDD

MDA, SLF, TA6, TB3 — MDE.

Uruchomienie tych układów spustowych przekazuje informację na ścieżkę nadawczą w obwodach:

MBD, TA3, TB5 — SBC

MDC, TA4, TB5 — SBC

MDD, TA5, TB5 — SBC

MDE, TA6, TB5 — SBC

i wszystkie te układy spustowe zostają zwolnione przez TB6.

Informacja jaka ma być przesłana wstecz, a mianowicie stan abonenta żadanego zostaje teraz zapisany na ścieżce nadawczej w obwodzie:

MDA, SLA, TB13 — SBC

i przekaźnik MDA zostaje zwolniony przez przekaźnik TB13 w obwodzie:

TA6, TB13 — MDA.

Przesyłanie informacji odbywa się teraz w sposób, który będzie jeszcze opisany, i informacja ukazuje się na ścieżce odbiorczej na drugim końcu wspólnego toru, przy czym teraz jest wymagane przekazanie jej do odnośnego rejestru wyjściowego. Zostaje to dokonane za pomocą zestawu uwidocznionego na fig. 6, a zawierającego układy spustowe MEA i MEB. Znakowanie w TA6 i TB14 na ścieżce odbiorczej uruchamia teraz układ spustowy MEA w obwodzie:

MEA, SLD, TA6, TB14 — MEA.

Następuje teraz szukanie wymaganego rejestru pod wpływem sterowania wyjściowej i rejestrowej ścieżki adresowej i dopóki się stwierdza różnicę w numerze układ spustowy MEA pozostaje zwolniony w obwodzie:

(SLG, SLD + SLG + SLD) TB5 — MEA.

Jeżeli jednak ten obwód jest nieczynny, ponieważ została znaleziona tożsamość, to układ spustowy MEA pozostaje czynny póki działa

przekaznik TB13, to informacja w nim zostaje przekazana do odpowiedniego rejestru:

MEA, SLD, TB13 — SBB.

Układ spustowy MEB jest teraz uruchomiony w obwodzie:

MEB, MEA, TA6, TB14 — MEB

i zwalnia ścieżkę odbiorczą w obwodzie:

MEB — SAD,

a gdy to nastąpi, zostaje zwolniony obwód:

MEB, TA6, TB14 — MEB.

Jednocześnie układ spustowy MEA zostaje zwolniony w obwodzie:

MEA, TA6, TB14 — MEA

bezpośrednio po dokonaniu znakowania dla wskazania „informacja do przesłania z powrotem”:

MEA, TA6, TB14 — SBB.

Informacja ta ma być teraz przekazana do rejestru zespolonego z linią wejściową, skąd był wzięty rejestr wyjściowy omawiany obecnie. Czynność ta jest sterowana zestawem, którego układy, uwidocznione na fig. 7, zawierają układy spustowe od MFA do MFE. Układ spustowy MFA jest uruchamiany za pomocą pomocniczej głowicy odczytowej przez znakowanie wskazujące „informacja do przesłania z powrotem” w obwodzie:

MFA, SLBP, TA6, TB14 — MFA,

lecz zostaje od razu zwolniony jeżeli ścieżka przekazowa jest zajęta:

SLE, TA1, TB3 — MFA.

Jeżeli ścieżka przekazowa jest wolna, to zostaje oznaczona jako zajęta w obwodzie:

MFA, TA1, TB3 — SBE.

Numer rejestru wywołującego, np. odniesiony do łącza wejściowego, zostaje teraz oznaczony na ścieżce przekazowej:

MFA, SLB, TB3 — SBE

i tak samo łącznik ścieżkowy zostaje uruchomiony, aby stały się czynne układy odczytowe i zapisowe dla ścieżki, w której omawiany rejestr jest umieszczony:

MFA, SLB, TB4 — TS.

Numer rejestru łącza żadanego, np. wyjściowego, zostaje oznaczony teraz na ścieżce przekazowej:

MFA, TB5, SLG — SBE

i znakowanie zostaje dokonane w TA6 i TB13 dla rozpoczęcia czynności szukania:

MFA, TA6, TB13 — SBE.

Ponadto jest konieczne zdjęcie znakowania startowego, aby zapobiec powtórzeniu czynności:

MFA, TA6, TB14 — SAB

a jednocześnie zostaje zwolniony układ spustowy MFA:

MFA, TA6, TB14 — MFA.

Znakowanie na ścieżce przekazowej wskazujące, że ma być dokonane szukanie, powoduje teraz uruchomienie układu spustowego MFB

MFB, SLE, TA6, TB13 — MFB.

Zwykła próba na zgodność zostaje teraz dokonana pod kontrolą obwodu

[SLF, SLE + SLF, SLE]. TB3 — MFB,

tak iż układ spustowy MFB jest zwalniany, dopóki nie zostanie napotkany wymagany rejestr. Gdy to się zdarzy, to pozostaje uruchamiany przez czas wystarczająco długi, aby umożliwić zapisanie informacji na ścieżce przekazowej do rejestru wejściowego

MFB, SLE, TB5 — SBA

MFB, SLE, TA (3 + 4), TB13 — SBA.

Należy zaznaczyć, że przetworzenie jeszcze zatrzymane w TB4 i informacja obecnie włączona do TB5 są potrzebne do sterowania następną czynnością nadawania impulsów dla nastawienia łączników, przez które ewentualnie ma być zestawione połączenie rozmówne.

Gdy powyższe czynności zostały dokonane, to układ spustowy MFB zostaje zwolniony w obwodzie:

MFB, TA4, TB13 — MFB.

Na krótko nim to nastąpi układ spustowy MFC jednak zostanie uruchomiony

MFC, MFB, TA6, TB12 — MFC,

a ścieżka przekazowa zostaje następnie zwolniona w obwodzie:

MFC — SAE,

podczas gdy MFC również zwalnia łącznik ścieżkowy

MFC — TSR

i w dodatku znowu włącza znakowanie „informacja do przesłania wstecz”

MFC, TA6, TB14 — SBA.

Nastawienie łączników na torze rozmównym może teraz odbywać się pod kontrolą rejestru wejściowego w znany sposób, przy czym czynność jest kontrolowana przez informację w TB (4 + 5) i rozpoczęta przez odbiór znakowania w TA3 i TB13 wskazujące, że abonent wywoływany jest wolny.

Pozostaje jeszcze do opisania dalsza czynność, a mianowicie zwolnienie rejestrów, przy czym zachodzą dwa przypadki, a mianowicie zwolnienie, jeżeli połączenie nie może być zestawione, ponieważ wywoływany abonent jest zajęty, i zwolnienie przy końcu dokonanej rozmowy. Należy zaznaczyć, że informacja w rejestrach zostaje zatrzymana dopóki abonent nie odwieśsz słuchawek, jeżeli rozmowa jest dokonana.

Biorąc najpierw pod uwagę przypadek, w którym abonent wywoływany jest zajęty, zostaje to wskazane przez znakowanie w *TA4* i *TB13*, tak iż układ spustowy *MDF* (fig. 5) jest uruchomiany z rejestru wejściowego:

MDF, MDA, SLA, TA4, TB13 — MDF.

W tych okolicznościach spust *MDF* włącza znakowanie do *TA5*, *TB14* dla wskazania, że jest wymagane zwolnienie rejestru

MDF, TA5, TB14 — SBA

i to znakowanie powoduje następnie uruchomienie układu spustowego *MDG* pod kontrolą pomocniczej głowicy odczytowej:

MDG, SLAP, TA5, TB14 — MDG.

Wówczas *MDG* zwalnia rejestr:

MDG — SAA

i zostaje zwolniony po przeszukaniu całego rejestru:

MDG, TA5, TB14 — MDG

Znakowanie w końcowym położeniu *TA6* i *TB14* zostaje zatarte przez inne obwody, lecz może to w pewnych okolicznościach nastąpić przedwcześnie. Jeżeli to się zdarzy, to zostaje ono ponownie zapisane w obwodzie:

MDG, SLA, TA6, TB14 — SBA.

Czynności do zwalniania rejestru wychodzącego pod kontrolą układów spustowych, uwidoczniionych na fig. 7, są zasadniczo podobne. Znakowanie wskazujące „żądany abonent jest zajęty” uruchamia układ spustowy *MFD*:

MFA, SLB, TA4, TB13 — MFD.

Układ spustowy następnie włącza znakowanie wskazujące, że zwolnienie rejestru jest wymagane:

MFD, TA5, TB14 — SBB.

Układ spustowy *MFD* zostaje zwolniony przy końcu rejestru w obwodzie:

TA6, TB14 — MFD.

Znakowanie w *TA5* i *TB14* dotyczy teraz czynności układu spustowego *MFE* pod kontrolą pomocniczej głowicy odczytowej:

MFE, SLBP, TA5, TB14 — MFE,

a rejestr zostaje zwolniony w obwodzie:

MFE — SAB

i układ spustowy *MFE* zostaje przywrócony do stanu pierwotnego w obwodzie:

MFE, TA5, TB14 — MFE,

przy czym znakowanie może być dokonane w *TA6* i *TB14* w obwodzie:

MFE, SLB, TA6, TB14 — SBB

w przypadku gdy układ został zwolniony przedwcześnie.

Co się tyczy zwalniania rejestru przy końcu rozmowy jest to dokonywane pod kontrolą dwóch szukaczy dających wyjścia do przewo-

dów, które są w ciągłym ruchu i dają wyjścia z linii abonenta wywołującego i żądanego, gdy linie te są w użyciu.

Co się tyczy rejestru wejściowego, to znakowanie zostaje dokonane w *TA6* i *TB13*, gdy jest użyte łącze (fig. 5):

PIA, TA6, TB13 — SBA

a gdy łącze już nie jest w użyciu, to znakowanie służy do uruchomienia układu spustowego *MDF*, który rozpoczyna wspomnianą czynność zwalniania:

PIA, SLA, TA6, TB13 — MDF.

Tak samo, co się tyczy rejestrów łączy wyjściowych to znakowanie oznaczające, że łącze jest w użyciu, zostaje dokonane w obwodzie (fig. 7):

PIB, TA6, TB13 — SBB

a gdy łącze zostanie zwolnione, to znakowanie powoduje uruchomienie układu spustowego *MFD*:

PIB, SLB, TA6, TB13 — MFD.

Układ spustowy *MFD* następnie dokonuje zatarcia rejestru wyjściowego w sposób opisany poprzednio.

W dalszym ciągu opisu omówione są szczegóły opisanego układu sygnałowego. Jak już wspomniano, prądy sygnałowe są wytwarzane jako fale modulujące, kształtu krzywych Gaussa, a każdy element przedstawia dwa cykle prądu nośnego. Układ jest przedstawiony na schemacie blokowym według fig. 8, na którym widać, że prąd wyjściowy fali sinusoidalnej z oscylatora 0, jak uwidoczniiono w pierwszym wierszu na fig. 9, zostaje przepuszczony do obwodu *SO1* sinusoidalnej fali prostokątnej, której kształt uwidoczniiono w drugim wierszu na fig. 9. Prąd ten jest doprowadzony do obwodu spustowego *MY* typu Eccles-Jordan, a kształt fali prądu wyjściowego odwrócony i normalny z tego obwodu jest uwidoczniiony w trzecim i czwartym wierszu na fig. 9. Bezpośredni prąd wyjściowy z *MY* przechodzi do generatora impulsów wybierakowych *SG1*, który daje prąd wyjściowy *ts4*, uwidoczniiony w piątym wierszu na fig. 9. Te impulsy wybierakowe uruchamiają układ spustowy *MZ*, który jest odpowiednio uruchamiany i zwalniany z połową prędkości działania układu spustowego *MY*, aby wydać odwrócony prąd wyjściowy przedstawiony w wierszu szóstym na fig. 9. Normalny prąd wyjściowy z obwodu spustowego *MZ* jest użyty do pobudzenia drugiego generatora impulsów wybierakowych *SG1*, z którego prąd wyjściowy *ts1*

jest podobny do prądu wyjściowego ts_4 , lecz o częstotliwości o połowę mniejszej. Odwrócone prądy wyjściowe zostają następnie zespolone w impulsowym układzie wybierakowym AND, dającym kształt fali przedstawiony w siódmym wierszu na fig. 9. Ten prąd zostaje przepuszczony przez obwód filtru dolnoprzepustowego LPF1 i wytwarza falę o kształcie krzywej Gaussa przedstawioną w ósmym wierszu na fig. 9. Prąd wyjściowy z oscylatora 0 jest przepuszczany również przez układ przesuwu fazowego PS1, w którym faza prądu zostaje posunięta naprzód o 90° , jak przedstawiono w dziewiątym wierszu na fig. 9 i ta fala sinusoidalna jest następnie modulowana przez falę gausowską, wyprowadzoną z obwodu filtru dolnoprzepustowego. Biorąc pod uwagę przesunięcie fazowe dwóch prądów wejściowych do modulatora BM jest zrozumiałe, że prąd wyjściowy ma kształt, przedstawiony w dziesiątym wierszu na fig. 9. Prąd ten jest teraz doprowadzony do układu impulsowego GC, kontrolowanego zgodnie z kształtami fal przyłożonych do przewodów SF i SF, tak iż ciągle impulsy z modulatora BM dochodzą do wzmacniaka wyjściowego OA tylko wtedy, gdy układ przepustowy jest otwarty. Impulsy te zostają następnie przesłane po torze sygnałowym, którego oporność pozorna wynosi najlepiej 600 Ω .

Co do układu na końcu odbiorczym jest on przedstawiony na schemacie blokowym według fig. 13, a kształty fal odpowiadające różnym częściom są uwidocznione na fig. 14. Sygnały przychodzące, przedstawione w pierwszym wierszu na fig. 14 i odpowiadające ostatniemu wierszowi na fig. 9, dochodzą do wzmacniaka AG z automatyczną regulacją wzmocnienia, dzięki czemu impulsy odebrane mają zasadniczo stałą amplitudę i są następnie doprowadzone do prostownika pełnofalowego FR. Wypadkowy kształt fali jest przedstawiony w drugim wierszu na fig. 14. Impulsy wyprostowane zostają następnie przepuszczone przez układ filtru dolnoprzepustowego LPF2, który po przejściu przez wyjściowy układ sygnałowy SO, wytwarza ujemne impulsy tworzące prąd wyjściowy D1. Impulsy są doprowadzone następnie do wzmacniaka i układu odwracającego AIV, za pomocą którego zostają odwrócone na impulsy dodatnie i doprowadzone do układów odwróconych impulsów sygnałowych ISO, dających prąd wyjściowy D1. Prąd wyjściowy D1 i jego odwrotność D^1 są uwidocznione w wierszach trzecim i czwartym na fig.

14. Ze wzmacniaka i z układu odwracającego, impulsy są doprowadzone następnie do układu prostowniczego samoczynnej regulacji wzmocnienia AGCR, z którego otrzymuje się odpowiednie napięcie dla dokonywania regulacji wejściowego wzmacniaka AG. W celu wytworzenia niezbędnej regulacji synchronizującej prąd wyjściowy z filtru dolnoprzepustowego jest również doprowadzony do układu dzwonekowego RC, który wytwarza prąd sinusoidalny w fazie z impulsami gausowskimi, jak uwidoczniono w piątym wierszu na fig. 14. Prąd ten jest przepuszczony przez układ przesuwu fazowej PS2, za pomocą którego otrzymuje się przesunięcie fazowe o 90° , jak przedstawione w wierszu szóstym, i następnie impulsom zostaje nadany kształt prostokątny jak w wierszu 7 za pomocą układu ściągającego SQ2. Następnie impulsy są doprowadzane do układu spustowego MW, którego prądy, odwrócone i normalny, przedstawione w wierszach 8 i 9 zostają użyte do pobudzenia generatorów impulsów wybierakowych SG2 i SG3, które dają prądy wyjściowe ts_2 i ts_3 , przedstawione w wierszach 10 i 11. Należy zaznaczyć, że te impulsy wybierakowe mają tę samą częstotliwość, co i odpowiednie impulsy ts_1 na końcu nadawczym (fig. 8). Szczegóły układu generatora impulsów, przedstawionego na schemacie blokowym na fig. 8, są uwidocznione na fig. 10, 11 i 12, które przy rozpatrywaniu powinny być umieszczone obok siebie.

Oscylator fali nośnej na 1200 c/s uwidoczniony na fig. 10, zawiera triodę podwójną V1, posiadającą wspólny opornik katodowy R1 oraz obwód strojony zawierający cewkę L1, i kondensator C1, przyłączony do siatki triody prawej. Prąd wyjściowy obwodu strojonego jest doprowadzony do siatki sterującej pentody V2, z której prąd wyjściowy otrzymuje się w postaci fali sinusoidalnej o amplitudzie międzyszczytowej, wynoszącej w przybliżeniu 50 V. Prąd ten przechodzi przez kondensator C2 i wtórnik katodowy V3 do obwodu fali prostokątnej, przedstawionego w dolnej części fig. 10, który jest przeznaczony do wytwarzania dokładnie symetrycznej fali prostokątnej dla każdej wejściowej fali sinusoidalnej o napięciu międzyszczytowym około 15 V.

Obwód wtórny transformatora wyjściowego T1 jest nastrojony na 1200 c/s za pomocą kondensatora C3 dla zapewnienia maksimum nie zakłóconego sygnału i zerowego przesunięcia fazowego. Pierwsza pentoda V4 na stronie wejściowej jest sprzężona na prąd zmienny i po-

siada oporność mniejszą niż 300 k Ω między siatką sterującą i katodą dla zmniejszenia do minimum skutków zmian prądu obwodu siatkowego. Poza tym jest zastosowana lampa wzmacniająca V5 a prąd wyjściowy jest doprowadzony do obwodu spustowego według fig. 11, zawierającego lampy V6 i V7. Jest to typowy układ Eccles-Jordana, a jego celem jest nadanie większej stromości zboczom wzniesienia i spadku prostokątnej fali wejściowej oraz działanie jako rozszczepiacza fazowego, dającego dwa sygnały wyjściowe jeden z fazą zgodną, a drugi z fazą przeciwną względem wejściowej fali prostokątnej. Generator impulsów szpilkowych SG4, zawierający lampy V8 i V9, przetwarza spadające zbocze wejściowej fali prostokątnej na dodatnie impulsy szpilkowe ts_4 , (fig. 9), które mają amplitudę 10 V i wzrastają od — 10 V. Zbocza wznoszące się wejściowej fali prostokątnej nie dają żadnego prądu wyjściowego. Wyjściowa oporność pozorną układu jest doprowadzona do bardzo małej wartości, tak iż może być użyta do pobudzenia wielkiej liczby układów spustowych z transformatora T2. Impuls szpilkowy ts_4 jest użyty do pobudzenia układu spustowego MZ, który nie jest przedstawiony szczegółowo ponieważ jest na ogół podobny do układu spustowego MY, zawierającego lampy V6 i V7. Układ spustowy MZ zasilany dalszy generator impulsów szpilkowych SG1 nie przedstawiony szczegółowo, ponieważ jest zasadniczo podobny do generatora impulsów szpilkowych SG4 zawierającego lampy V8 i V9. Należy jednak zaznaczyć, że układ spustowy MZ działa jako dzielnik częstotliwości, tak iż częstotliwość impulsów ts_1 z generatorem SG1 wynosi tylko połowę częstotliwości impulsów ts_4 .

Prąd wyjściowy z katody lampy V6, oznaczony przez MY, zostaje zespolony z prądem wyjściowym MZ za pomocą prostowników MR1 i MR2 i doprowadzony do układu filtru dolnoprzepustowego za pomocą wtórnika katodowego V10. Filtr jest zasadniczo dolnoprzepustowy typu o stałej k, zasilany ze źródła o małej oporności pozornej. Ze względu na wartości składowych filtr tego rodzaju nie jest idealny dla celów wytwarzania impulsów gausowskich, i dlatego jest nieco zmieniony, aby uczynić zadość innym wymaganiom tego układu biorąc pod uwagę sposób, w jaki ma być użyty impuls dla dokonania aktualnej czynności sygnałowej. W praktyce kształt fali wyjściowej z filtru jest kompromisem pomię-

dzy falą sinusoidalną a ciągłymi seriami krzywych gausowskich.

Prąd wyjściowy z oscylatora 0 jest również doprowadzony do układu przesuwania fazowego, zawierającego lampę V11, przedstawioną na fig. 12 łącznie z odpowiednim układem przesuwania fazowego. Układ ten zasilany transformator T3 w obwodzie wyrównanego modulatora BM i składa się z układu całkującego, po którym następuje opornik potencjometryczny zasilający wzmacniacz. Układ całkujący jest wykonany tak, że ustawia fazę fali nośnej 1200 c/s w ten sposób, że minima modulacyjnej fali gausowskiej zachodzą przy maksimach fali nośnej 1200 c/s. Wtórne uzwojenie transformatora T3 jest nastrojone na 1200 c/s za pomocą kondensatora C3, tak iż otrzymuje się duży nie zakłócony sygnał nośny o zerowym przesunięciu fazy.

Modulator wyrównany zawiera zasadniczo dwie pary lamp V12 i V13 oraz V14 i V15 a modulacyjna fala gausowska jest doprowadzana do siatek dwóch z tych lamp V12 i V14 z zaczerwów na oporniku potencjometrycznym R5, natomiast siatki dwóch pozostałych lamp V13 i V15 są uziemione dla prądów zmiennych przez kondensator C4. Za pomocą dużego nie zbocznikowanego opornika katodowego R6, który może mieć wartość 47 k Ω , otrzymuje się skuteczny wejściowy obwód przeciwsobny dla dwóch par lamp. Silne ujemne sprzężenie wsteczne, wytworzone przez duży wspólny opornik katodowy, gdy jakakolwiek z lamp wzmacnia sygnał na siatce, zmniejsza zniekształcenie sygnału na anodzie lampy i znacznie zwiększa stateczność modulatora. Każda lampka i jej opornik anodowy działają jako potencjometr przyłączony do zasilania 1200 c/s z transformatora T3. Poza tym oporność pozorną anodowa triody dla każdego danego napięcia anodowego zmienia się wraz z napięciem wstępnym siatki. A zatem gdy wstępne napięcie siatkowe jednej z lamp maleje, to oporność pozorną anodową lampy wzrasta i wobec tego proporcja sygnału 1200 c/s z T3 zachodząca na anodzie lampy, ulega zwiększeniu. Średnie napięcie anodowe lampy wzrasta również dzięki wzmocnionej składowej sygnału na siatce, które również zjawia się na anodzie. Jeżeli teraz ta średnia zmiana napięcia anodowego jest wyrównana pozostawiając tylko wzrastającą amplitudę fali nośnej 1200 c/s, to sygnał wyjściowy będzie sygnałem 1200 c/s o modulowanej amplitudzie sygnałem przyłożonym do siatki lampy. Jeżeli opornik obciąż-

zenia anody jest duży w porównaniu z anodową opornością pozorną lampy i jeżeli anodowa oporność lampy zmienia się liniowo w zależności od napięcia siatkowego, to obwódnia sygnału wyjściowego będzie mieć nie zniekształcony kształt sygnału na siatce.

W praktyce opornik obciążenia anodowego może być łatwo wykonany jako duży w porównaniu z anodową opornością pozorną, lecz ta oporność anodowa nie zmienia się dokładnie liniowo w zależności od napięcia siatkowego. Przy stosowaniu modulatora tego typu obwódnia modulowanego sygnału będzie zawsze miała nieco zniekształconą postać fali modulacyjnej. Fala nośna 1200 c/s jest tylko odgałęziona na potencjometrze, utworzonym przez lampę i obciążenie anodowe i nie będzie zniekształcona o ile amplituda fali nośnej 1200 c/s nie jest dość duża, by zmieniać dostrzegalnie wartość anodowej oporności pozornej przy wahanach napięcia.

Składowa modulacyjnej fali gausowskiej na anodzie jednej lampy jest wyrównana przez złożenie sygnału wyjściowego tej lampy i sygnału drugiej lampy, której fala nośna 1200 c/s oraz fala modulacyjna 600 c/s nie są w fazie z falą przyłożoną do pierwszej lampy. Składowe fali modulacyjnej na dwóch anodach mają tę samą amplitudę ale fazy przeciwne i dlatego są wyrównywane. W chwili gdy wstępne napięcia siatkowe obu lamp są te same, to prąd wyjściowy jest równy zeru, ponieważ sygnały nośne obu anod mają tę samą amplitudę i przeciwne fazy, gdy jednak tylko różnica między wstępnymi napięciami siatkowymi wzrasta, to wzrasta również różnica między amplitudami sygnałów 1200 c/s na anodzie lampy i w ten sposób otrzymuje się wzrastającą amplitudę fali nośnej 1200 c/s. Stopień zwiększenia na zespolonym obwodzie wyjściowym obu lamp jest dwa razy większy niż zwiększenie na anodzie jednej z tych lamp. W ten sposób otrzymuje się modulowaną falę nośną bez składowej stałej fali modulacyjnej.

Układ ten daje 100% modulacji, co osiąga się wtedy, gdy różnica między obu napięciami siatkowymi nadaje za kształtem fali modulacyjnej, tak iż przy ujemnych szczytach fali modulacyjnej napięcia siatkowe są równe, przy czym prąd wyjściowy 1200 c/s jest równy zeru a przy dodatnich szczytach różnica między napięciami siatkowymi jest największa i wtedy prąd wyjściowy 1200 c/s jest największy. Osiąga się to w układzie przy średniej różnicy 1V między wstępnymi napięciami siatkowymi przy

dobranu poziomu wejściowej fali modulacyjnej na 2V napięcia międzyszczytowego, przy czym fala modulacyjna jest sprzężona z jedną parą siatek. Siatki te przy średnim poziomie napięciowym 1V są dodatnie względem drugiej pary, która jest odsprężona do ziemi. Przy ujemnych szczytach fali modulacyjnej napięcia siatkowe są równe i nie ma prądu wyjściowego, a przy dodatnich szczytach napięcia siatkowe wejściowe są dodatnie i wynoszą 2V względem innych, przy czym otrzymuje się maksymalny prąd wyjściowy 1200 c/s.

Prąd wyjściowy pobiera się z punktu połączenia oporników R6 i R7 (fig. 12), przy czym duży opornik R8, przyłączony równolegle do opornika R7, ma na celu otrzymanie doskonale wyrównanego prądu wyjściowego przy całkowitej eliminacji składowej fali modulacyjnej. Wyrównany odwrócony prąd wyjściowy może być otrzymany z punktu połączenia oporników R9 i R10, zespolonych z drugą parą lamp i łącznie z pierwszym prądem jest doprowadzony do transformatora przeciwsobnego dla otrzymania złożonego prądu wyjściowego. Choć niepożądane, lecz wciąż jest ważne stosowanie dwóch par lamp dla zadowalającego działania układu.

Układ przepustowy, przedstawiony w dolnej części fig. 12, zawiera lampy V16 i V17, przy czym wyrównany prąd wyjściowy modulatora jest przyłożony do siatki zerowej lampy V16, a sygnał zaporowy SF oraz jego odwrotność SF do odpowiednich siatek czynnych. Układ jest tego rodzaju, że gdy SF ma napięcie -10V a SF — potencjał ziemi, to przewodzi sygnał, gdy natomiast SF ma potencjał ziemi a SF -10V, to układ jest zablokowany dla sygnału. Układ spustowy SF otrzymuje impulsy szpilkowe ts1, jak już było omówione, przy czym impulsy te mają częstotliwość 600 c/s. Impulsy szpilkowe powstają przy minimach gausowskiej fali modulacyjnej i zachodzą współcześnie ze zmiennymi impulsami ts4. W ten sposób układ przepustowy jest zamykany i otwierany tylko przy minimach fali modulacyjnej, gdy moc wyjściowa sygnału wynosi zero, a sygnał zawsze zawiera całkowitą liczbę pełnych impulsów. Składowe prądu stałego w sygnałach SF i SF na anodach lamp zostają wyrównane przez dobrane potencjometry, utworzonego przez opornik R11.

Wzmacniak wyjściowy zawierający lampę V18 posiada układ typowy i jest zaopatrzony w pewne ujemne sprzężenie zwrotne. Stała czasu obwodu wejściowego jest wystarczająco

duża, żeby mogły przejść wszystkie możliwe kombinacje impulsów bez znaczniejszej zmiany poziomu składowego prądu stałego. Sygnały są przekazywane na linię za pomocą transformatora T4.

Szczegółowy układ na końcu odbiorczym jest przedstawiony na fig. 15—17, które odpowiadają schematowi blokowemu według fig. 13 i przy rozpatrywaniu powinny być umieszczone obok siebie.

Sygnały przychodzące z linii dochodzą do transformatora T5, a stamtąd do wzmacniacza trzystopniowego, zawierającego lampy V19, V20 i V21 z automatyczną regulacją wzmocnienia, dla której napięcie jest doprowadzone do pierwszych dwóch stopni. Napięcie to jest odbierane od wzmocnionych gausowskich impulsów sygnałowych, co zapewnia dokładną regulację. Stwierdzono, że gdy sygnał wyjściowy wzrasta od 0,1 do 2,5 V napięcia międzyszczytowego, to sygnał wyjściowy wzrasta tylko od 9,5 do 11,5 V napięcia międzyszczytowego bez znaczniejszego zniekształcenia. Użycie trzeciej lampy V21 bez automatycznej regulacji wzmocnienia zapewnia maksimum mocy sygnałów nie zniekształconych. Stałe czasu, związane z obwodami katodowym, ekranowym i anodowym tej lampy są dobrane wystarczająco duże, aby zapobiec zmianom średniego poziomu prądu stałego w sygnale wyjściowym przy wszelkich możliwych kombinacjach impulsów. Kondensatory C4 i C5, przyłączone do oporników obciążeniowych R12 i R13 lamp V19 i V20, służą do obniżenia czułości wzmacniacza na wielką częstotliwość, ale nie obniżają czułości w roboczym paśmie częstotliwości, a mianowicie od 400 do 2000 c/s. Kondensatory te ponadto zapobiegają drganiom wielkiej częstotliwości, gdy nie ma napięcia samoczynnej regulacji wzmocnienia. Opornik R14, włączony do wspólnego obwodu anodowego, zasila pierwsze dwie lampy w tym obwodzie, a kondensator C6 o dużej wartości również ma na celu zapobieganie drganiom małej częstotliwości w tych samych warunkach.

Prostowniki MR3 i MR4, zespolone z transformatorem T6, zapewniają prostowanie dwupołówkowe, które jest pożądane w tych warunkach, ponieważ są użyte tylko dwa okresy prądu nośnego.

Obwód filtru dolnoprzepustowego, połączony z wyjściem wtórnika katodowego V22, jest podobny do odpowiedniego układu na końcu nadawczym, lecz warunki użycia na końcu

odbiorczym pozwalają na lepsze przybliżenie do idealnego układu teoretycznego.

Sygnały wyjściowe z układu filtru dolnoprzepustowego stanowią ujemne impulsy gausowskie, których amplituda w przybliżeniu wynosi 10 V. Sygnałowy układ wyjściowy zawierający lampę V23 służy do odprowadzania dodatniej podstawy ujemnych impulsów sygnałowych do ziemi i stanowi małoimpedencyjny obwód wyjściowy wtórnika katodowego, wykonany tak, że poziom prądu stałego na wyjściu jest taki sam, jak tenże poziom na siatce wejściowej. Sygnały wyjściowe stanowią więc dziesięciowoltowe ujemne impulsy gausowskie, których podstawa jest sprowadzona do ziemi. Ten sygnał wyjściowy jest oznaczony jako D1.

Jak uwidoczniło na fig. 16 napięcie prądu zmiennego jest pobrane z obwodu wyjściowego filtru dolnoprzepustowego za pomocą układu wzmacniacza, inwertora i prostownika. Wzmacnianie odbywa się za pomocą lampy V24, której moc wyjściowa jest pobrana z obwodu anodowego dla wytworzenia nawrotu prądu (inwersji). Ta moc wyjściowa jest pobrana za pomocą potencjometra, utworzonego przez oporniki R18 i R19 dla zmniejszenia amplitudy impulsu do 10V napięcia szczytowego a następnie doprowadzona do obwodu wyjściowego sygnałów odwróconych, zawierającego zasadniczo lampę V25, która jest podobnie połączona jak lampa V23, a moc wyjściowa zostaje odprowadzona w obwodzie katodowym lampy V25, dla otrzymania dodatknych impulsów dziesięciowoltowych, których podstawa jest uziemiona przy $-10V$. Moc wyjściowa jest również doprowadzona do lampy V26, a stąd do odpowiedniego układu prostowniczego (typu używanego do podwajania napięcia) i posiada opóźnienie napięciowe około 25V. Pierwszy człon MR5 i MR6 układu prostowniczego, którego działanie jest funkcją czasu podnosi dodatnie szczyty sygnału do $+25V$ względem $-80V$ zasilania. Dopóki amplituda sygnału jest mniejsza od 25 V napięcia międzyszczytowego druga para prostowników MR7 i MR8, która sprzęga sygnał z kondensatorem C7 obciążonym opornikiem R15, nie przewodzi prądu i nie daje napięcia, a na wyjściu zachowuje wartość zerową. Skoro tylko sygnał przekroczy 25 V napięcia szczytowego ujemne szczyty sygnału zostają przepuszczone do obciążenia i ładują kondensator C7 do średniego potencjału dodatniego, który zależy od amplitudy sygnałów. Można łatwo

obliczyć wartość kondensatora C7, który powinien dawać największe napięcie wyjściowe, lecz stwierdzono co się tyczy tej wartości, że napięcie prądu zmiennego zależy nie tylko od amplitudy sygnału, lecz i od częstotliwości impulsów. Jak wyjaśniono w dalszym ciągu opisu wartość ta zmienia się w zależności od rodzaju sygnału i z tego względu jest pożądane zmniejszenie wartości kondensatora C7, aby ominąć wymienioną trudność.

Jak już zaznaczono, impulsy nadane przez wspólny kanał sygnałowy mają jeszcze inną funkcję do spełnienia, a mianowicie synchronizację i w tym celu moc wyjściowa z układu filtru dolnoprzepustowego zasila również układ dzwonek, który zawiera trzy układy nastrojone na 600 c/s, co uwidoczniło w dolnej części fig. 16. Pierwsze dwa układy posiadające cewkę L2 i L3 oraz kondensatory C8 i C9 są sprzężone przez oporniki R16 i R17 z siatką lampy V27, a trzeci obwód zawierający cewkę L4 i kondensator C10 jest włączony do obwodu anodowego lampy. Wyjściowa fala sinusoidalna układu dzwonek jest przesunięta o 180° w fazie względem wyjściowych impulsów gausowskich oznaczonych przez D1. Ta moc wyjściowa jest doprowadzana do przesuwnika fazowego zawierającego lampę V28, która zmienia fazę o 90° i wzmacnia sygnał do około 50 V napięcia międzyszczytowego.

Moc wyjściowa jest następnie doprowadzana za pośrednictwem transformatora T7 do układu SQ2 (fig. 17), przetwarzającego falę sinusoidalną na falę prostokątną, przy czym układ ten jest podobny do układu z końca nadawczego i zawiera zasadniczo lampy V29 i V30. Moc wyjściową tego układu stanowi fala o kształcie dokładnie symetrycznym i w fazie z sinusoidalną falą wejściową. Fala prostokątna z anody lampy V30 jest doprowadzana do układu spustowego MW, podobnego do układu spustowego MY układu nadawczego, który posiada lampy V31 i V32, przy czym przeznaczenie tego układu jest takie same, a mianowicie zwiększenie stromości zbocza wznoszącego się i opadającego fali aby otrzymać ostre sygnały, z których mogą być otrzymane impulsy szpilkowe ts2 i ts3. Impulsy te mają tę samą częstotliwość, lecz są przesunięte w fazie o 180°, tzn. że impulsy szpilkowe ts3 zjawiają się pośrodku między kolejnymi impulsami ts2.

Układy impulsów szpilkowych są podobne do generatorów impulsów szpilkowych SG4 uwidoczniionych na fig. 11, wobec czego tylko ob-

wody generatora impulsów szpilkowych SG2 są przedstawione szczegółowo. Generator ten posiada zasadniczo lampy V33 i V34, przy czym wyjściowy impuls szpilkowy ts2 jest pobierany z transformatora T8. Na schemacie zaznaczono, że generator impulsów szpilkowych SG3 jest uruchomiony z katody lampy V32 za pomocą normalnej mocy wyjściowej układu spustowego MW.

W dalszym ciągu opisu następują rozważania co do istoty i metody działania urządzenia, które steruje działaniem urządzeń, opisanych wyżej w związku z fig. 8—17.

Rodzaj kodu piątkowego użytego do nadawania cyfr dziesiętnych został już pobieżnie omówiony i w odpowiednim miejscu wyjaśniono, że jest to kod dwójkowy z dodatkiem w razie potrzeby impulsu do wykrywania błędów, tak iż powstaje pięta jednostka. Kod ten zawiera również specjalne sygnały do startu, synchronizacji i zacierania. Całość jest zestawiona w poniższej tablicy.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Synchro- nizm	Start	Za- tarcie
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1

Należy zaznaczyć, że na każdej łącznicy niektóre z tych urządzeń sterujących są związane z nadawaniem, a niektóre z odbiorem, jasne jest bowiem, że łącznica tranzytowa powinna zestawiać zarówno łącza przychodzące, jak i odchodzące, jak również nadawanie odbywa się w obu kierunkach w związku z każdym połączeniem telefonicznym.

Jak już zaznaczono, układ zegarowy normalnie związany z bębniem i z początkową rejestracją informacji przychodzącej wytwarza impulsy TA i TB, przy czym jest sześć impulsów TA na jeden TB i 14 impulsów TB przypadających na pojedynczy rejestr. Te impulsy zegarowe mogą być otrzymane ze specjalnej ścieżki na bębnie lub mogą być otrzymane z zespołu współdziałających obwodów spustowych opisanych wyżej i stanowiących zegar TX. W każdym razie impulsy zegarowe muszą być oczywiście zsynchronizowane z obrotem bębna. Jeżeli te impulsy są sterowane przez bęben, to dokładna stałość prędkości obrotowej nie jest tak ważna, ponieważ małe

zmiany prędkości bębna wywołają odpowiednie zmiany w impulsach zegarowych.

Na fig. 18 wyjaśniono metodę napędu zegara TX, sterującego nadawaniem i posiadającego trzy układy spustowe L, M i N, uruchamiane w sposób ciągły pod kontrolą impulsu szpilkowego ts1, który, jak już zaznaczono, pochodzi z wyjściowego obwodu generatora impulsów szpilkowych SG1, (fig. 8) i szczegółowo uwidocznionego na fig. 12. Impuls szpilkowy posiada częstotliwość 600 c/s, np. częstotliwość „razów”. Powiązanie wzajemne między układami spustowymi L, M i N można wyrazić jak następuje:

$$\begin{array}{ll} L - M & M - N \\ L - M & M - L \\ M - N & M.N - L \end{array}$$

a różne impulsy stąd otrzymane są następujące:

$$\begin{array}{l} L.M - TX1 \\ M.N - TX2 \\ L.N - TX3 \\ L.N - TX4 \\ M.N - TX5 \end{array}$$

Wzajemne powiązanie różnych impulsów jest przedstawione w postaci fal uwidocznionych na fig. 18, a mianowicie na fig. tej przedstawione są moce wyjściowe układów spustowych i przykładowy sposób ich zestawiania dla otrzymania impulsów TX1 i TX2.

Układ zegara TY, związanego oczywiście z odbiorem, jest przedstawiony na fig. 19. Układ ten jest zasadniczo podobny do układu zegara TX pod tym względem, że jest sterowany przez układy spustowe A, B i C. W tym przypadku jednak występuje dodatkowo komplikacja z tego względu, że jest ważną rzeczą synchronizowanie zegara TY za pomocą impulsów przychodzących, co oznacza, że są one poddane sterowaniu z układów spustowych G, H, I i J, które reagują na sygnały przychodzące, jak to pokrótce będzie omówione w związku z fig. 22. Odnośne układy są następujące:

$$\begin{array}{l} G.A - B \\ A - B \\ H.B - C \\ B - C \\ B - A \\ (L.J + I.J) B.C - A \\ (I.J + L.J) B.C - A \\ (L.J + I.J) B.C - C \end{array}$$

Impulsy TY1... TY5 są otrzymywane z mocy wyjściowych układów spustowych A, B i C dokładnie w taki sam sposób, jak impulsy TX1... TX5 są otrzymywane z układów spustowych

L, M i N. Odpowiednie fale dla zegara TY nie są przedstawione na rysunku, ponieważ są one takie same, jak fale przedstawione na fig. 18 dla zegara TX.

Układ zegara TZ jest przedstawiony na fig. 21, a ponieważ jest to zegar jedenastkowy konieczne jest zastosowanie czterech układów spustowych D, E, F i P dla nadania niezbędnych impulsów. Ponadto potrzebne jest dodatkowe sterowanie, ponieważ zegar TZ, odmienne niż zegary TX i TY, jest czynny tylko wtedy, gdy jest przesyłana cyfra, natomiast, jak już zaznaczono, zegary TX i TY są zawsze czynne, przy czym zegar TY jest sterowany przez sygnały synchronizujące, które są nadawane w sposób ciągły gdy nie jest nadawana żadna informacja. Dodatkowe sterowanie zegara TZ jest uwidocznione na fig. 20 skąd widać, że zegar TZ jest uruchamiany za pomocą potrójnego układu przepustowego AND i jest czynny tylko wtedy, jeżeli w tym samym czasie jest odebrany impuls szpilkowy ts3, jak również impuls z TY w położeniu TY5 oraz dalszy impuls. Ten ostatni impuls jest sterowany przez przekładniki I, J i K, a ponieważ zegar TZ normalnie pozostaje w pierwszym położeniu TZ1, sterowanie to może być wyrażone przez

$$ts3 \cdot TY5 \cdot I \cdot J \cdot K - TZ2.$$

Sterowanie jest również wywierane przez układ spustowy K', przedstawiony na fig. 23, który zostaje uruchomiony z chwilą otrzymania sygnału startowego przez przekładniki I, J i K.

$$I, J, K - K'$$

i zostaje zwolniony tylko przy końcu całkowitego zadziałania zegara TZ:

$$TY5, TZ11 - K'$$

Inne sterowanie dla zegara TZ jest następujące:

$$ts3, TY5, K' - TZ/3 - 11,1/$$

Znaczenie K' polega na zapewnieniu, żeby zegar TZ działał w całym okresie, gdy jest uruchomiony przez I, J i K, ponieważ przekładniki te nie będą znowu wszystkie uruchomione razem podczas pozostałej części pojedynczej czynności nadawania.

Obwody układów spustowych zegara TZ są następujące:

$$\begin{array}{ll} D - E & E - F \\ D - E & E.F - D \\ F - P & E.P - F \\ & F.P - D \\ & E.F.P - D \\ & D.E.F.P - P \end{array}$$

a różne impulsy otrzymane wówczas są następujące:

$P, D - TZ1$	$D, E, F - TZ6$
$D, E, P - TZ2$	$E, F - TZ7$
$D, E, F, P - TZ3$	$D, E, F, P - TZ8$
$F, P - TZ4$	$D, E, P - TZ9$
$D, F, P - TZ5$	$D, E, F, P - TZ10$
	$D, E, F - TZ11$

Odpowiednie fale dla układów spustowych D, E, F i P oraz fale typowych sygnałów TZ są przedstawione w dolnej części fig. 21. Należy zaznaczyć, że w okolicznościach właśnie wyjaśnionych impuls $TZ1$ ma długość nieokreśloną, natomiast impulsy $TZ2 \dots TZ11$ mają tę samą długość, oznaczającą przerwy między kolejnymi impulsami szpilkowymi.

Układ startowy przedstawiony na fig. 22 posiada serie pięciu układów spustowych G, H, I, J, K , z których pewne były już omówione. Układy te są przepuszczane przez impulsy TY , tak iż reagują kolejno na elementy każdego rodzaju odpowiednio do obwodu:

$D', TY1, TZ1 - G$
$D', TY2, TZ1 - H$
$D', TY3, TZ1 - I$
$D', TY4, TZ1 - J$
$D', TY5, TZ1 - K$

Jak widać z tablicy podanej dawniej sygnał startowy posiada oznaczenie 00111 i wobec tego są uruchomione układy spustowe I, J i K . Jak już wyjaśniono wyżej powodują one wówczas uruchomienie układu spustowego K' (fig. 23), jak również powodują start zegara TZ , który działa wówczas w przeciągu jednego okresu będąc sterowany przez układ spustowy K' . Powrót obwodów różnych układów spustowych odbywa się jak następuje:

$ts3, G - G$
$ts3, H - H$
$I, J, TY4 - I$
$TY5 - I$
$I, J, TY4 - J$
$TY5 - J$
$TY5 - K$

Jak już zaznaczono, piąta jednostka znaku stanowi impuls wykrywania błędu, używany jeżeli liczba impulsów wyrażająca numer w kodzie dwójkowym jest parzysta, np. 2. Odpowiednie obwody, dokonywujące wymaganego sterowania, są przedstawione na fig. 24, przy czym zasadniczym elementem jest układ spustowy Q , który jest połączony jako licznik dwójkowy za pomocą obwodów:

$ts2, D' \cdot R \cdot Q - Q$
$ts2, D' \cdot R \cdot Q - Q$
$ts3, TY5 \cdot Q - Q$
$ts2, SJ, TY1 \cdot Q - Q$

Jeżeli całkowita liczba otrzymanych impulsów jest parzysta, to ten układ spustowy przejmując w końcu położenie zwolnienia, w którym następuje działanie układu spustowego R :

$$SO \cdot K' \cdot TY5 \cdot Q - R.$$

Wyraz R w liczbie obwodów, o których będzie mowa, zapewnia, że działanie nie nastąpi, jeżeli był jakiś błąd w nadawaniu, a stan uruchomienia przekaźnika powoduje zatarcie tego, co już było zapisane na ścieżce odbiorczej:

$$R - SAD$$

Układ spustowy R zostaje zwolniony przy końcu każdego nadawania w obwodzie:

$$TY1, TZ1 R.$$

Sygnał wyjściowy, który ma uruchomić układ zapisowy przedstawiony na fig. 25, zostaje przyłożony do układu spustowego S i jest czynny jeżeli układ spustowy R nie jest uruchomiony a układ spustowy K' już został uruchomiony, tzn. został prawidłowo odebrany sygnał startowy:

$R, D, K' - S$
$R, D', K' - S$

Układ spustowy S sterowany przez impuls szpilkowy $ts2$ reaguje na szczyty impulsów gausowskich i steruje układ spustowy T , który jest uruchamiany przez impuls szpilkowy $ts3$ i wytwarza impulsy prostokątne dla doprowadzenia do obwodu zapisowego:

$$S - T.$$

$$S - T.$$

Konieczność takiej przemiany, wymagającej użycia najpierw impulsu szpilkowego $ts2$ a następnie impulsu szpilkowego $ts3$, oznacza że informacja nie jest dostępna dla nałożenia na bęben, dopóki nie zostanie po niej odebrana przerwa TY . Taka zwłoka jest skompensowana przez użycie odpowiedniego TY w macierzy według fig. 24. Prostokąty oznaczone C/F przedstawiają wtórnik katodowe, użyte dla uzyskania wyjścia o małej impedancji. Jeżeli jest obecny impuls wyrażony przez stan naświetlenia układu spustowego T , to odpowiedni potencjał zostaje przyłożony do przewodu SBD w odpowiednim czasie dla spowodowania zapisu cyfry 1 na ścieżce odbiorczej. Odbywa się to z kolei dla wszystkich impulsów TZ i zapewnia zapisywanie w odpowiednich blokach cyfr wyrażonych przez impulsy TB . Odpowiednie obwody są następujące:

$T, TA3, TB4, TY2, TZ2, SBD$
$T, TA4, TB4, TY3, TZ2, SBD$
$T, TA5, TB13, TY5, TZ11, SBD$
$T, TA6, TB13, TY5, TZ11, SBD$

Obwody te są typowe, a ogółem jest 40 podobnych obwodów.

Należy podkreślić, że ponieważ TZ1 nie zmienia macierzy nie następuje zapis sygnału startowego, a ponieważ nie są używane przerwy czasowe, odpowiadające TY1, nie ma zapisu impulsów wykrywania błędów w cyfrach gdzie one występują.

Należy teraz jeszcze omówić pozostałą część urządzenia na końcu odbiorczym i w tym celu przedstawione na fig. 27 układy do wykrywania sygnału zacieraającego, które zawierają impulsy we wszystkich pięciu położeniach. Układ odbiorczy zawiera układy spustowe SG, SH i SI i w tym przypadku również jest niezbędny układ sygnałów szpilkowych dla wytworzenia impulsu tsx w obwodach następujących:

ts2, D', TZ1 — tsx

ts3, D', TY5 — tsx

Trzy układy spustowe są połączone w postaci dzwonka licznikowego, przeznaczonego do liczenia od 1 do 5 w obwodach:

SI, TY5 + SH — SG

SH, SI — SG

SG — SH

SG · TY5 — SH

SI, TY5 + SH — SI

SH — SI.

Wszystkie układy spustowe pozostają normalnie w stanie nastawienia i, co należy podkreślić, wejściowy impuls szpilkowy jest przepuszczany przez impulsy przychodzące, tak iż w ten sposób układ liczy impulsy. Po odebraniu pięciu impulsów w okresie, odpowiadającym pięciu długościom impulsowym, układ zostaje przywrócony do punktu startowego i ten stan służy do nastawienia układu SJ (fig. 32):

SG, SH, SI, R, TY1 — SJ.

Jak będzie omówione niżej, układ SJ po uruchomieniu zwalnia ścieżkę nadawczą:

SJ — SAC

i zostaje zwolniony przez układ sterujący bębna w obwodzie:

MCA, TA2, TB1 — SJ.

Wyraz R jest zawarty w obwodzie nastawczym dla układu spustowego SJ w celu odróżnienia od przypadku, kiedy w ogóle nie zostały odebrane żadne impulsy.

Należy wyjaśnić, że przy normalnym działaniu bębna każdy blok TB do rejestrowania cyfry wykorzystuje znakowanie w pierwszym położeniu, czyli TA1 do sterowania następnego wytwarzania cyfry. Zakodowanie nie jest nadawane na torze sygnałowym i dlatego są przewidziane urządzenia do włączania go na końcu

odbiorczym. Osiąga się to za pomocą układu uwidocznionego na fig. 28 zawierającego układ spustowy SK i pewną liczbę układów przepustowych. Układ spustowy SK jest zwolniony na końcu każdej czynności nadawania w obwodzie:

TY2, TZ1 — SK

i zostaje znowu uruchomiony, gdy rozpocznie się podobna czynność nadawania:

TY1, TZ2 — SK.

Układ ten steruje włączeniem wymaganego znakowania dla każdej cyfry, gdy sama cyfra została już zapisana, przy czym obwody typowe są następujące:

SK, TA1, TB4, TY1, TZ3 — SBD

SK, TA1, TB5, TY1, TZ4 — SBD

SK, TA1, TB13, TY1, TZ1 — SBD.

Ten układ sterujący włącza również znakowanie do TA6 i TB14 dla wskazania, że informacja została zapisana:

R, SK, TA6, TB14, TZ1 — SBD.

Wracając teraz do układu przeznaczonego do przesyłania należy najpierw zwrócić uwagę na dodatkowe urządzenie przesyłowe (staticisor) przedstawione na fig. 26. Wobec faktu, że w proponowanej metodzie nadawania czas impulsów TX nie jest ściśle związany z działaniem bębna, okazało się pożądane, żeby informacja zarejestrowana w ścieżce nadawczej w układzie szeregowym mogła być przedstawiona w układzie równoległym w urządzeniu dodatkowym, z którego może być odczytana znowu pod kontrolą zegara TX. Urządzenie to zawiera zespół pięciu układów spustowych SA — SE, odpowiadających pięciu elementom kodu i jest oczywiste, że są one nastawiane pod kontrolą impulsów TA, zespolonych z bębniem. W ten sposób, jeżeli jest otrzymana moc wyjściowa ze ścieżki nadawczej w położeniu TA3, to zostaje uruchomiony układ spustowy SA; podobnie TA4 steruje układem spustowym SB, TA5 steruje układem spustowym SC oraz TA6 steruje układem spustowym SD, co zaznaczono niżej:

IP, TA3 — SA

IP, TA4 — SB

IP, TA5 — SC

IP, TA6 — SD.

Wszystkie te cztery układy spustowe są zwolnione przez impuls czasowy TX4:

TX4 — SA + SB + SC + SD.

Układ spustowy SE jak już wyjaśniono jest zespolony z impulsem wykrywania błędów i uruchamiany działaniem impulsów TA1 i TX2 i tak samo moc wyjściowa jest utrzymywana z różnych kombinacji układów spustowych

SA SD jeżeli zostały one nastawione zgodnie z autentycznymi kombinacjami kodowymi.

Obwody możliwe dla układu spustowego SE są następujące:

TA1 , TX2 , SA , SD — SE
TA1 , TX2 , SB , SD — SE
TA1 , TX2 , SC , SD — SE
TA1 , TX2 , SA , SB , SC — SE
TA1 , TX2 , SA , SB , SC — SE
TA1 , TX2 , SA , SB , SC — SE
TA1 , TX2 , SA , SB , SC , SD — SE

Nastawione układy spustowe są odczytywane z kolei pod działaniem impulsów TX1 TX5 i służą do wywołania działania układu spustowego SF np. w obwodach:

SA , TX1 — SF
SA , TX1 — SF

Wspólna moc wyjściowa jest również przyłożona do inwertora INV, tak iż jeżeli jakiś układ spustowy pozostaje w położeniu zwolnionym, to układ spustowy SF zostaje uruchomiony w położenie zwolnienia, tak aby otrzymać moc wyjściową SF. W ten sposób unika się konieczności pobierania wszelkich odwróconych sygnałów wyjściowych z układów spustowych SA—SE. Moce wyjściowe SF i SF, jak widać na fig. 8, 9 i 12, są użyte do sterowania układu przepustowego, który umożliwia przejście odpowiedniej liczby impulsów.

Należy wyjaśnić, że różne układy spustowe SA SE są nastawiane pod kontrolą impulsów szpilkowych zespolonych z zegarami bębnowymi TE i TB, lecz są również zwalniane przy użyciu impulsu szpilkowego ts1, zespolonego z układem zegarowym TX.

Pełne działanie może być wyjaśnione w ogólnych zarysach jak następuje. Przy końcu czasu określonego w zegarze TX4 układy SA SD są wszystkie zwolnione. W czasie TA1 i TV5 zostaje otwarty przepust, który stwarza możliwość, że cyfra dziesiętna zapisana na ścieżce nadawczej w odpowiednim TB, ukazuje się w postaci seryjnej na wejściu układu dodatkowego. Przepust zostaje zamknięty przez sygnał TA6, TX5 i podczas tego działania element wykrywania błędów poprzedniej cyfry został nadany pod działaniem układu spustowego SE. Otóż gdy powstaje impuls TX1, to nie ma żadnej przerwy w ciągu nadawania. Przy końcu TX1 układ spustowy zostaje zwolniony w obwodzie

TX1 — SE

i nastawiony ponownie w razie potrzeby w czasie TA1, TX2 dla cyfry w urządzeniu do-

datkowym. Gdy już nie ma więcej bloków TB, posiadających znakowanie zajętości, to już nie będzie mocy wejściowej dla układu posiłkowego, tak iż układy spustowe SA SD nie będą nastawione, a nadajnik przesyła sygnał 00001, który jest sygnałem synchronizującym dzięki działaniu samego SE w obwodzie.

SA , SB , SC , SD , TA1 , TX2 — SE.

Droga, na której moc wyjściowa jest przyłożona do układu posiłkowego, jest uwidoczni-ona szczegółowo na fig. 29. Układ spustowy SM jest uruchomiony w czasie TX5 przez znakowanie w TA6 i TB14, wskazujące, że jest do przesłania informacja w obwodzie:

SLC , TA6 , TB14 , TX5 — SM

Układ spustowy SN jest nastawiony przez pierwszy blok TB, posiadający znakowanie zajętości w położenie TA1:

(SLC + SO) , TA1 , TX5 — SN.

Gdy zarówno SM, jak i SN zostają uruchomione, to sygnały ze ścieżki nadawczej są przepuszczane do układu posiłkowego:

SLC . SM . SN — IP.

Obydwa te układy spustowe są zwolnione przez TA6, po czym zostaje zamknięty przepust:

TA6 , SN — SM

TA6 — SN.

Układ spustowy SO, również uwidoczni-ony na fig. 29, zostaje uruchomiony, gdy jest pożą-ądane nadanie z powrotem sygnału zatarcia w odpowiedzi na prawidłowy odbiór całego numeru:

R , TY5 , TZ11 — SO.

Jest on zwolniony, gdy układ posiłkowy zostaje nastawiony do nadawania sygnału zatarcia:

SA , SB , SC , SO , TX2 — SO.

Ponieważ jednak obydwie systemy sygnalizowania w kierunkach przeciwnych są w znacznym stopniu niezależne od siebie pod względem swego czasu nadawania, zachodzi obawa, że sygnał zatarcia może być nadany jako potwierdzenie prawidłowego odbioru numeru w jednym kierunku w tym samym czasie, kiedy zupełnie inny numer został nadany w drugim kierunku i to oczywiście spowodowałoby błędne działanie. Aby zapobiec takiemu zbiegowi okoliczności moc wyjściowa od SO do układu posiłkowego jest uzależniona od układów spustowych SP i SR, przedstawionych na fig. 30

SO , SP , SR , SM — IP.

Układ spustowy SP wykrywa fakt, że układ posiłkowy jest nastawiony na nadawanie sygnałów synchronizujących, np. że nadawanie cyfr nie odbywa się:

SA, SB, SC, SD, TX2 — SP.
natomiast SR wykrywa, że nie ma żadnego znakowania w TB13 w ścieżce nadawczej, która wskazywałaby na czynność sygnalizowania w linii abonenta żadanego

SLC, TA1, TB13 — SR.

Obydwa te układy spustowe są zwolnione, gdy urządzenie dodatkowe zostanie nastawione na nadawanie sygnału zatarcia:

TX2, SA, SB, SC, SD — SP + SR.

Jak już zaznaczono, zgodnie ze znaną roboczą metodą wziętą tu pod uwagę, iż różne zapisy TB, działające kolejno za pomocą znakowania w położeniu TA1, które musi być z tego względu skasowane, aby dane położenie TB było tak traktowane, że następne położenie będzie pierwsze napotykanie ze znakowaniem i co umożliwi sterowanie działaniem. Znakowania te są czynne, gdy każda cyfra dziesiętna jest nastawiona w układzie nadawczym statystycznym, które po przekazaniu musi być zdjęte, aby umożliwić działanie następnej cyfry. Zostaje to dokonane za pomocą układu według fig. 31, zawierającego układy spustowe SS i ST. Układ spustowy SS zostaje nastawiony w czasie określonym przez zegar TX5:

TX5 — SS,

a układ spustowy ST zostaje nastawiony przy jednoczesnym wystąpieniu różnych impulsów czasowych:

TA2, TB1, TX1 — ST.

Pierwsze znakowanie zjawiające się po nastawieniu SS i ST sprowadza skreślenie znakowania w tym położeniu:

SLC, SS, ST, TA1 — SAC,

a dla zapewnienia, że skreśla się tylko jedno znakowanie, jednocześnie ten sam obwód zwalnia SS w układzie:

SLC, SS, ST, TA1 — SS.

St zostaje zwolniony przy końcu wybierania w obwodzie:

TA6, TB13 — ST.

Gdy została nadana ostatnia cyfra dziesiętna zostaje uruchomiona jednostka zwłoczna DD, przedstawiona na fig. 32, umożliwiająca nadawanie przez określony czas. Jest to konieczne aby umożliwić zwolnienie rejestru odbiorczego na drugim końcu linii i również umożliwić na przesłanie sygnału zatarcia z powrotem, przyjmując, że nadawanie zostało dokonane prawidłowo. Zwłoka jednak jest nieco dłuższa, niż to jest konieczne dla tych celów i jeżeli sygnał zatarcia nie został natychmiast odebrany, to znaczy że powstał jakiś błąd i że nadawanie powinno być powtórzone. Aby umożliwić do-

konanie czynności znakowania w różnych położeniach TA1, które zostały uprzednio skutecznie skreślane, należy ponownie włączyć układy spustowe SQ i SI łącznie z układem spustowym DD. Ten ostatni układ spustowy różni się od innych opisanych poprzednio pod tym względem, że jest układem jednorazowym, tzn. że po uruchomieniu zostaje automatycznie zwolniony po określonym czasie bez potrzeby przyłożenia wejściowej mocy zwalniania chociaż obwód zwalniania jest również przewidziany, lecz raczej dla działania natychmiastowego a nie działania zwłocznego. Obwód układu spustowego SQ jest następujący:

SLC, TA1, TB13 — SQ

i jest uruchomiony, gdy nie ma znakowania TA1 w końcowym położeniu TB13, względem którego odbywa się nadawanie. Gdy SQ jest uruchomiony, natychmiast zostaje zamknięty obwód układu spustowego DD:

SLC, SQ, TA6, TB14 — DD

w założeniu, że jest jeszcze znakowanie, wskazujące iż powinno odbywać się nadawanie:

Układ spustowy DD pozostaje uruchomiony przez czas określony, w ciągu którego sygnał zatarcia powinien być odebrany. Gdy to nie następuje, to układ spustowy DD w położeniu zwolnienia przepisuje wszystkie znakowania TA1 w obwodzie:

DD, SQ, TA1, TB (3 — 13) — SBC.

Układ spustowy SQ przerywa pracę z chwilą natrafienia na znakowanie w TA1 i TB13

SLC, TA1, TB13 — SQ,

tak iż działanie zawsze powoduje włączenie znaków TA1 z wyjątkiem w ciągu określonego czasu działania DD. Układ spustowy DD może być również zwolniony za pomocą układu spustowego SJ, omówionego w związku z fig. 27:

SJ — DD.

Układ SJ, jak już wspomniano, jest nastawiany w odpowiedzi na odbiór sygnału zatarcia a następnie zwalnia ścieżkę nadawczą:

SJ — SAD

i następnie zostaje zwolniony w obwodzie:

MCA, TA2, TB1 — SJ.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ telekomunikacyjny, zawierający szeregi łącznic i wykorzystujący do zestawienia połączenia informację zapisaną na urządzeniu rejestrowym typu bębna magnetycznego, znamieny tym, że posiada ścieżkę rejestrową ze współdziałającymi głowicami odczytowymi i zapisowymi oraz takie obwody do sterowania, iż w odpowiedzi na

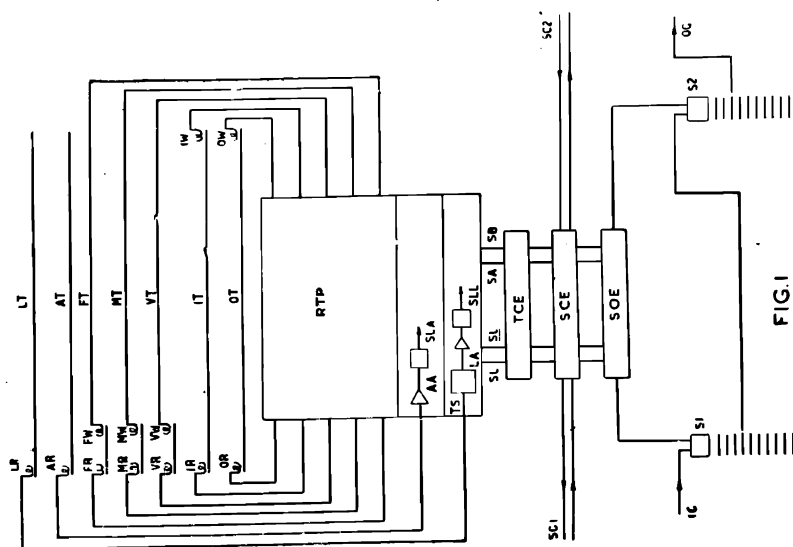
- zapis początkowej części informacji, zostaje pobrana z osobnej ścieżki katalogowej na bębnie, przetworzona postać tej części informacji i wykorzystana do wybrania linii prowadzącej do łącznicy wyodrębnionej z większej liczby innych łącznic, a pozostała część informacji jest przesyłana po tej linii w celu sterowania nastawieniem łączników w tej łącznicy.
2. Układ według zastrz. 1, zawierający głowice odczytowe i zapisowe oraz ścieżki rejestrowe, znamieny tym, że posiada oddzielną ścieżkę adresową ze stałymi zapisami, z którymi są porównywane zapisy ścieżek rejestrowych, a gdy jednoznaczność zostanie znaleziona, zapis przynależny do wybranego adresu powoduje wybieranie ścieżki wyodrębnionej z większej liczby różnych ścieżek, a informacja wskazująca przeznaczenie zgłoszenia zostaje przekazana na wybraną ścieżkę.
 3. Układ według zastrz. 1, 2, znamieny tym, że zawiera obwody sterowania, za pomocą których w odpowiedzi na początkową część informacji zostaje wybrana wolna linia, prowadząca w żądanym kierunku, a informacja do sterowania dalszego zestawienia połączenia zostaje nadana po torze sygnałowym, wspólnym dla grupy linii prowadzących w tym kierunku, łącznie z informacją identyfikującą wybraną linię.
 4. Układ według zastrz. 1—3, znamieny tym, że posiada obwody do sterowania, przez co w odpowiedzi na zapis informacji na bębnie w jednej łącznicy do przedłużania połączenia wybrana zostaje wolna linia połączona z inną łącznicą, a informacja do identyfikowania wybranej linii i do sterowania dalszym zestawieniem połączenia zostaje nadana do innej łącznicy i zapisana w niej na bębnie.
 5. Układ według zastrz. 1—4, znamieny tym, że posiada obwody do sterowania, które w odpowiedzi na zapis początkowej części informacji dokonują wybierania wolnej linii prowadzącej w pożądanym kierunku, przy czym informacja identyfikująca tę linię jest zapisana na urządzeniu rejestrowym i powoduje sterowanie następnego nastawienia łączników automatycznych dla połączenia z wybraną linią.
 6. Układ według zastrz. 1—5, znamieny tym, że posiada obwody do sterowania, które w odpowiedzi na zapis początkowej części informacji wywołują szukanie dla znalezienia wolnego wyjścia w pożądanym kierunku i zapisują wskazanie numerowe wybranego wyjścia na polu zapasowym, w którym została zapisana informacja przychodząca.
 7. Układ według zastrz. 1—6, znamieny tym, że posiada takie obwody do sterowania, że informacja jest zapisywana w polu zapasowym, przynależnym do źródła pod kontrolą wskazania numerowego.
 8. Układ według zastrz. 1—7, zawierający szereg łącznic, przy czym w każdej z nich jest dokonywane przedłużenie połączeń pod kontrolą urządzenia rejestrowego typu bębna magnetycznego, zaopatrzonego w ścieżkę rejestrową i współdziałające głowice odczytowe i zapisowe, znamienne tym, że posiada obwody do sterowania, za pomocą których informacja zapisana na bębnie w jednej łącznicy jest przesyłana na bęben drugiej łącznicy w postaci impulsów otrzymanych przez modulację prądu nośnego o częstotliwości akustycznej.
 9. Układ według zastrz. 2, 3, 4 lub 8, znamieny tym, że posiada obwody rozrządzące do nadawania cyfry dziesiętnej z jednej łącznicy do drugiej, dokonywanego na kodzie piątkowym, zawierającym dwójkową wartość cyfry razem z dodatkowym elementem w razie potrzeby tak, aby cała liczba impulsów była nieparzysta.
 10. Układ według zastrz. 9, znamieny tym, że układ odbiorczy zawiera zestaw do wykrywania błędów, posiadający licznik dwójkowy, który w przypadku przywrócenia w położenie początkowe przy końcu nadawania znaku sygnałowego dzięki odbiorowi parzystej liczby impulsów, wywołuje zmiany w układzie, które wskazują, że powstał błąd.
 11. Układ według zastrz. 11, znamieny tym, że posiada urządzenie reagujące, dzięki którym sygnał potwierdzenia służy do skreślenia zapisu informacji, która sterowała przesyłaniem na wyjściowym końcu układu.
 12. Układ według zastrz. 9—12, znamieny tym, że posiada obwody rozrządzące do zestawienia informacji, jaka ma być nadana, w postaci seryjnej na ścieżce bębna na końcu nadawczym do przekazywania do układu dodatkowego cyfry po cyfrze, skąd jest odczytana pod kontrolą zegara, który określa prędkość impulsów tworzących kod.
 13. Układ według zastrz. 13, znamieny tym, że na końcu odbiorczym układu jest zaopatrzone w zegar do kontrolowania zapisu

odbieranych impulsów, przy czym wspomniany zegar jest utrzymany w synchronizmie z zegarem na końcu nadawczym za pomocą urządzenia reagującego na impulsy sygnałowe.

14. Układ według zastrz. 14, znamieny tym, że posiada urządzenia do nadawania sygnałów w sposób ciągły, gdy cyfry dziesiętne nie są nadawane, w celu utrzymania synchronizmu zegara na końcu odbiorczym układu.
15. Układ według zastrz. 14 lub 15, znamieny tym, że na końcu odbiorczym posiada drugi zegar, który jest napędzany przez pierwszy zegar i uruchamiany tylko przy nadawaniu cyfr dziesiętnych.
16. Układ według zastrz. 16, znamieny tym, że posiada urządzenie do nadawania sygnału startowego przed nadawaniem serii cyfr dziesiętnych, przy czym wspomniany sygnał startowy służy do uruchomienia drugiego zegara.
17. Układ według zastrz. 3, znamieny tym, że bęben jest zaopatrzony w oddzielną ścieżkę nadawczą odpowiadającą co do długości pojedynczemu rejestrowi, na którą zostaje przekazana informacja dla nadania po wspólnym torze sygnałowym oraz ścieżkę odbiorczą o podobnej długości, na której informacja odebrana po torze sygnałowym jest początkowo zapisana.
18. Układ według zastrz. 8, znamieny tym, że posiada obwody do sterowania, za których pomocą informacja zapisana na bębnie w jednej łącznicy jest przesyłana na bęben drugiej łącznicy w postaci impulsów, wytworzonych przez modulowanie sinusoidalnej fali nośnej, falą o kształcie krzywej Gaussa.
19. Układ według zastrz. 18, znamieny tym, że częstotliwości fali sinusoidalnej i fali o kształcie Gaussa są w takim stosunku względem siebie, że każdy impuls zawiera całkowitą liczbę okresów fali nośnej.
20. Układ według zastrz. 2—5, znamieny tym, że posiada oddzielne ścieżki na bębnie dla grup linii prowadzonych w różnych kierunkach.
21. Układ według zastrz. 20, znamieny tym, że posiada obwody rozrządcze, za których pomocą część informacji przychodzącej jest użyta do wybrania odpowiedniej grupy linii wyjściowych, a następnie wolna linia w grupie zostaje wybrana i oznaczona jako zajęta w odpowiedniej ścieżce.

British Telecommunications
Research Limited

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy



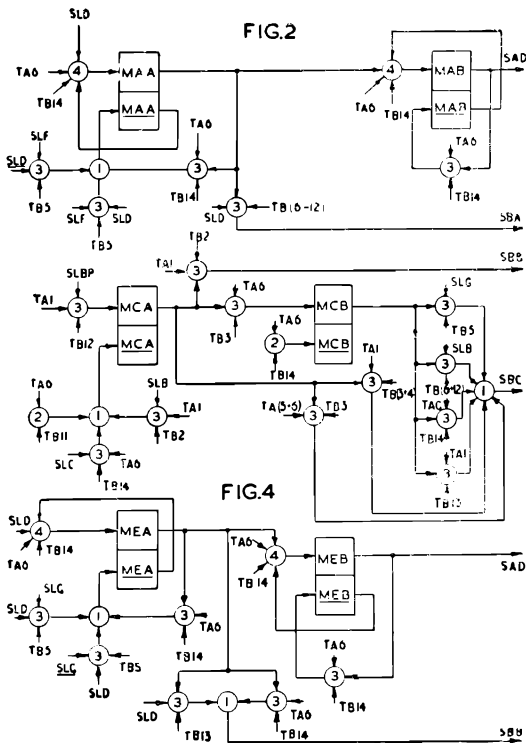


FIG. 5

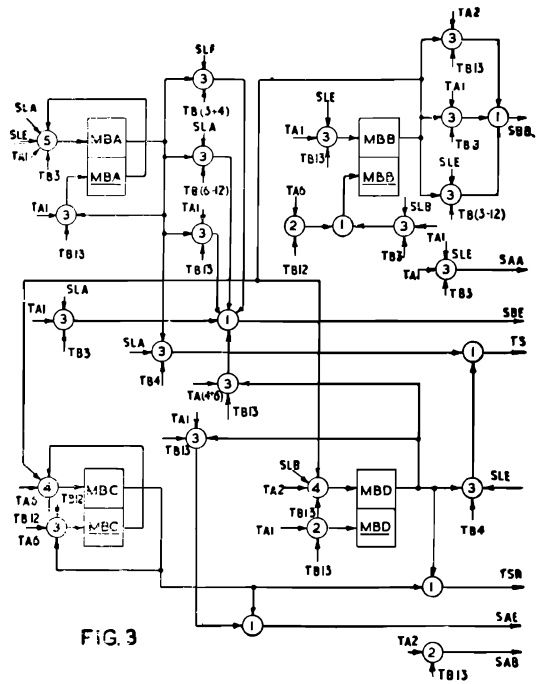
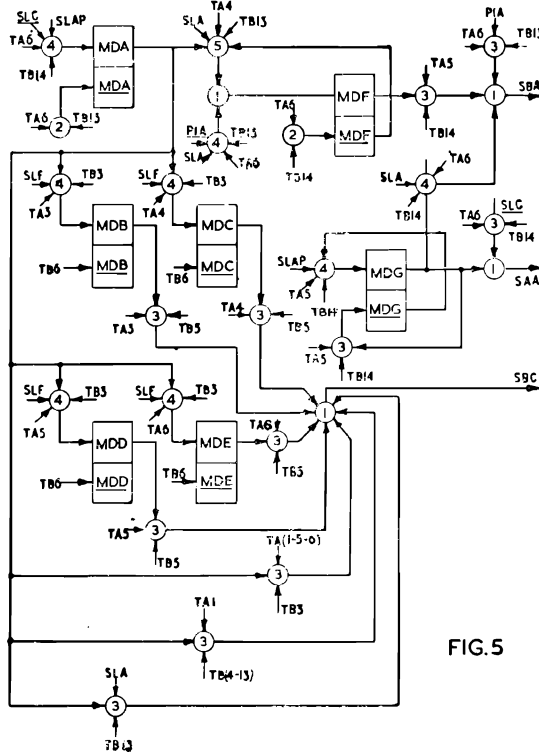
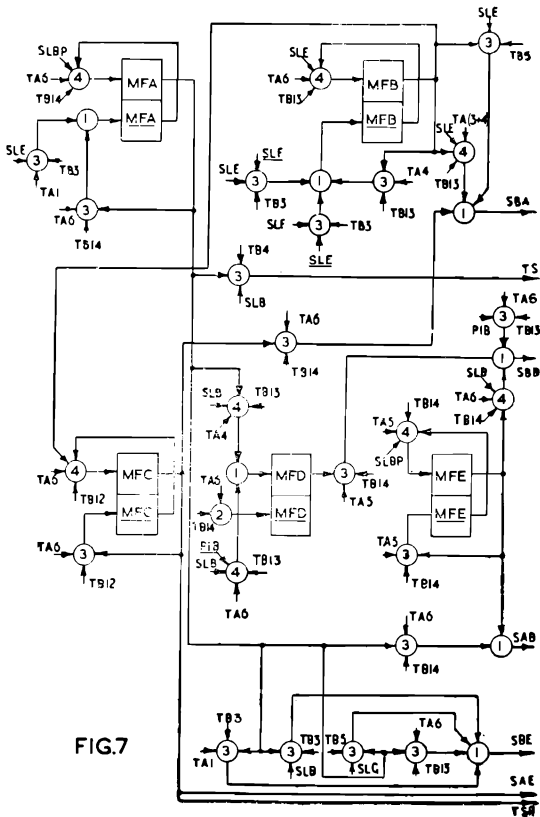


FIG. 3



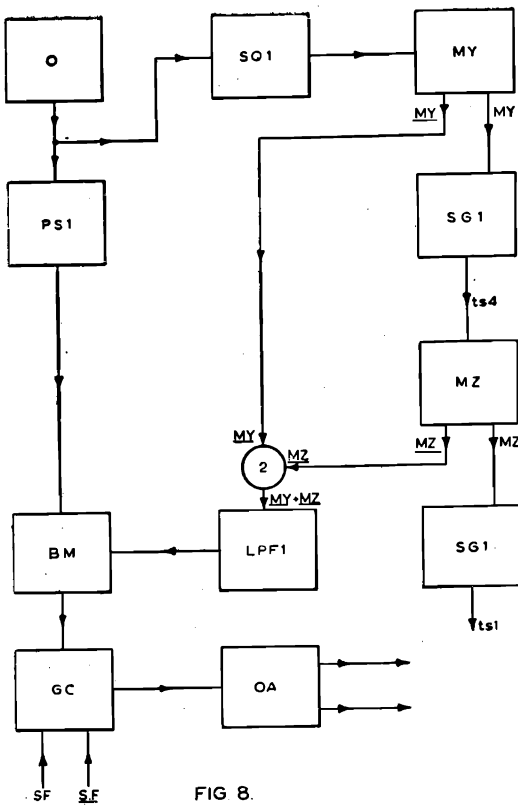


FIG 8.

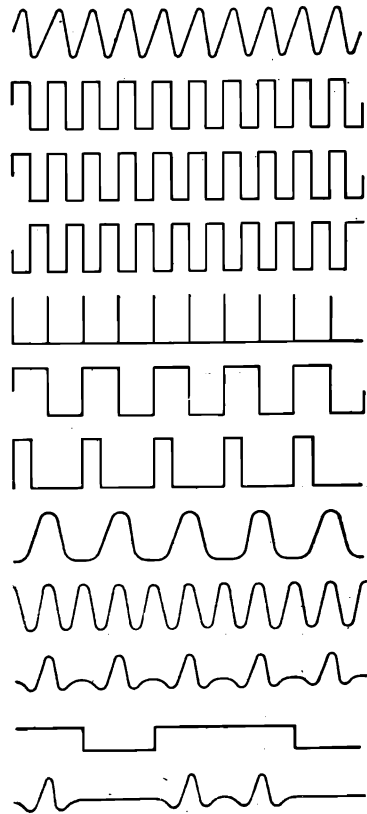
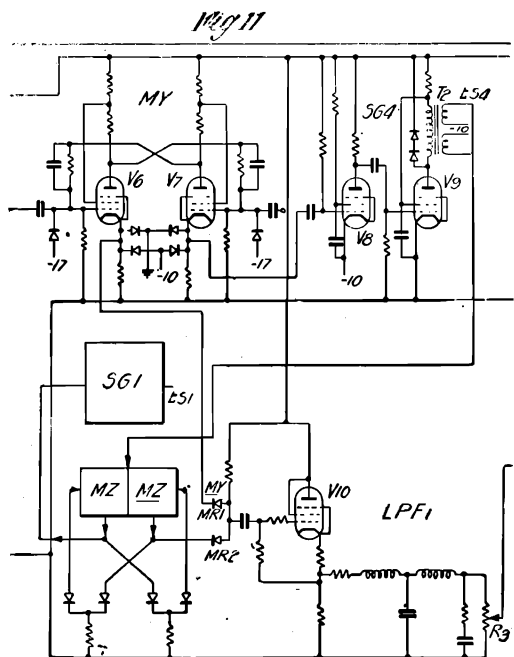
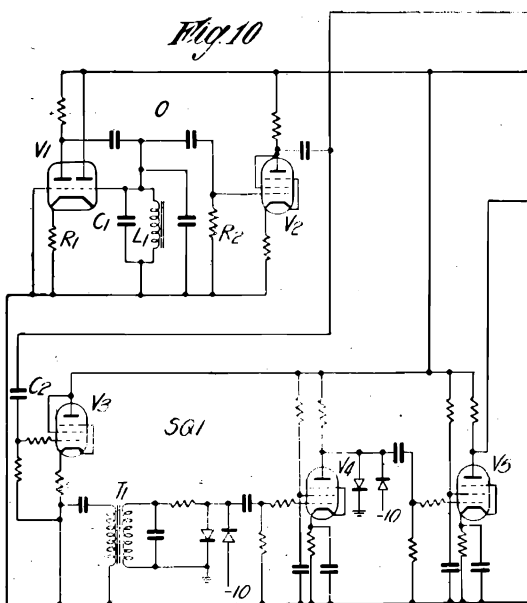


FIG 9.



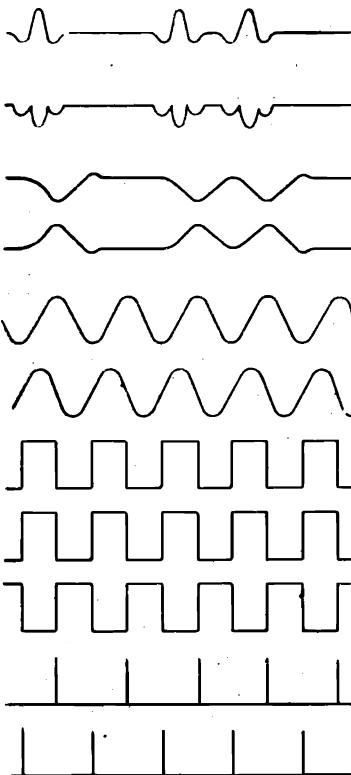
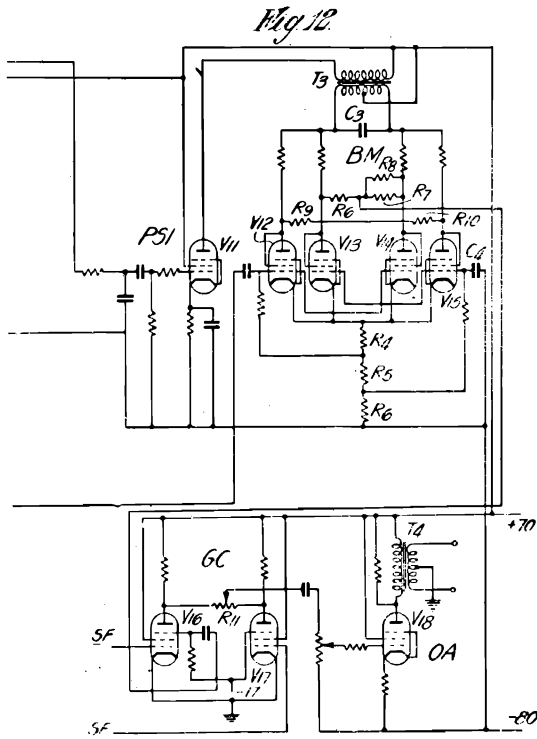


FIG. 14.

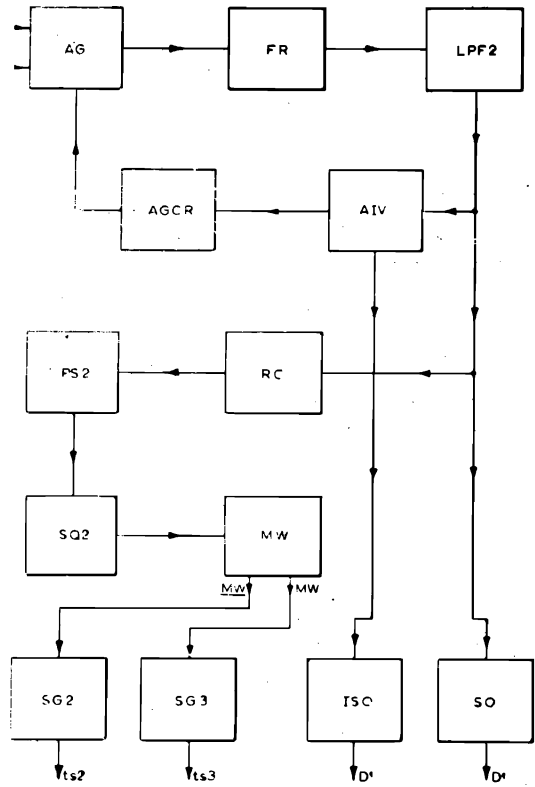


FIG 13.

