



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

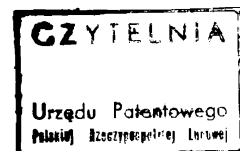
Zgłoszono: 06.07.78 (P. 191012)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 16.01.78

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1980

Int. Cl.<sup>2</sup> G11B 5/027  
G11B 5/09



Twórca wynalazku: Stanisław Bocian

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pojazdów Szynowych, Poznań (Polska)

## Sposób i układ do rejestracji w postaci cyfrowej lub analogowej sygnału

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do rejestracji w postaci cyfrowej lub analogowej sygnału.

Znany jest sposób rejestracji w postaci cyfrowej lub analogowej sygnału przy wykorzystaniu przetworników analogowo-cyfrowo-analogowych o ograniczonej pamięci. Chcąc korzystać z transformacji częstotliwości sygnału jesteśmy ograniczeni wymiarem pamięci.

W p:z/padku stosowania przetworników bez pamięci powstanie błąd dynamiczny układu jak również strata informacji w okresie, gdy przetwornik jest zajęty przetwarzaniem poprzedniej informacji.

Celem wynalazku jest zwiększenie pamięci przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego z pamięcią, do rejestracji w postaci cyfrowej lub analogowej sygnału.

Istotą wynalazku jest to, że sygnały sterujące i przeznaczone do przetwarzania nagrywa się na dwóch ścieżkach taśmy magnetofonowej i przekazuje się na urządzenie pośredniczące i wejście przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego. Kolejne odcinki analogowe i cyfrowe przebiegów uzyskiwanych na wyjściu przetwornika składa się, a informację drukuje się na taśmie perforowanej.

W układzie według wynalazku między magnetofonem pomiarowym a przetwornikiem analogowo-cyfrowo-analogowym umieszczone jest urządzenie pośredniczące zwiększające pamięć przetwornika. Układ dopasowujący urządzenia pośredniczące połączony jest z dwustopniowym wzmacniaczem napięciowym, który połączony jest z jednym z dwóch wejść klucza elektronicznego. Wyjście klucza elektronicznego połączone jest poprzez dekady rewersyjne z układem logicznym oraz przerzutnikiem bistabilnym,

2

który połączony jest poprzez dzielnik napięcia, układ różniczkujący, wtórnik emiterowy z przetwornikiem analogowo-cyfrowo-analogowym. Przetwornik ten jest również połączony z układem negacji, przerzutnikiem i kluczem elektronicznym.

Zaletą sposobu oraz układu wykorzystującego ten sposób, według wynalazku, jest możliwość dokładnego automatycznego składania kolejnych odcinków analogowych i cyfrowych przebiegu uzyskiwanego na wyjściu przetwornika. Składanie takie umożliwia uzyskanie przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego o praktycznie nieograniczonej pamięci.

Zaletą jest też eliminowanie błędów dynamicznych w przetwornikach analogowo-cyfrowo-analogowych wynikających ze zmiany wartości przetwarzanego napięcia w czasie oraz eliminowania błędów spowodowanych brakiem zapamiętywania informacji przychodzącej w okresie, gdy przetwornik jest zajęty przetwarzaniem poprzedniej informacji.

Możliwość przetwarzania dowolnej wielkości analogowej na postać cyfrową o dowolnie długim czasie trwania, oraz przeprowadzenia dowolnej analizy na dowolnym komputerze po wprowadzeniu programu i informacji zarejestrowanej na taśmie perforowanej.

Sposób według wynalazku zostanie wyjaśniony przykładowo w oparciu o układ przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy do przetwarzania danych, fig. 2 schemat składania odcinków cyfrowych i analogowych a fig. 3 przedstawia schemat blokowy układu do rejestracji sygnału w postaci cyfrowej lub analogowej.

Układ według fig. 1 i fig. 3 działa w następujący sposób: na jednej ścieżce taśmy magnetofonowej zarejestrowany jest sygnał I przewidziany do dalszego przetwarzania i analizy, a na drugiej ścieżce taśmy magnetofonowej sygnał sterujący w postaci ciągu impulsów prostokątnych II. Częstotliwość impulsów prostokątnych musi być jak największa, zbliżona do częstotliwości granicznej przenoszonej przez magnetofon pomiarowy 1 przy danym posuwie taśmy.

Sygnał sterujący II fig. 2 z taśmy magnetofonowej przekazywany jest na wejście układu dopasowującego 8 fig. 3 układu pośredniczącego 2, który służy jako układ pośredniczący między magnetofonem pomiarowym 1 a przetwornikiem analogowo-cyfrowo-analogowym 3, spełniając rolę licznika impulsów i układu sterującego magnetofon pomiarowy 1 i przetwornik analogowo-cyfrowo-analogowy 3.

Sygnał sterujący II fig. 2 nagrany jest na odcinku dłuższym niż sygnał przeznaczony do przetwarzania i dalszej analizy. Sygnał sterujący II musi być nagrany na odcinku poprzedzającym sygnał przetwarzany i trwać na odcinku dłuższym od sygnału przetworzonego. Umożliwia to przeprowadzenie w całości przetworzenia sygnału I.

Po uruchomieniu magnetofonu pomiarowego 1 i załączeniu przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego 3 sygnały sterujące nagrane na taśmie magnetofonowej przekazywane są na wejście układu dopasowującego 8 układu pośredniczącego 2 czyli na układ dopasowujący wejście magnetofonowe pod względem rezystancji, a sygnał przetwarzany na wejście analogowe przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego 3. Sygnał sterujący poprzez układ dopasowujący 8 przesłany zostaje do dwustopniowego wzmacniacza napięciowego 9 i z wyjścia dwustopniowego wzmacniacza napięciowego 9 zostaje przekazany na jedno z dwóch wejść klucza elektronicznego 10, który w tym momencie jest otwarty. Sygnał z klucza elektronicznego 10 przekazywany jest na dekadę rewersyjną 20, która składa się z układu zliczającego 16 składającego się z czterech szeregowo połączonych przerzutników (multiwibratory bistabilne), ze sprzężeniem zwrotnym by układ liczył nie do 16, lecz do 9 i układu deszyfracji 17, skąd sygnał zostaje przekazany na układ wyświetlania 18. Układ składa się z sześciu identycznych dekad rewersyjnych umożliwiających liczenie impulsów do wartości 999 999. Każda dodatkowa dekada umożliwia powiększenie liczby zliczonych impulsów dziesięciokrotnie.

Układ zliczający 16 współpracuje z nastawnikami dziesiętnymi 19, na których nastawiamy liczbę, przy której ma zadziałać przerzutnik bistabilny 27 (II fig. 2 począwszy od K) w przypadku zrównania się liczby impulsów zliczonych przez urządzenie pośredniczące 2 z liczbą impulsów nastawionych na nastawnikach dziesiętnych 19 i 24. Sygnał z układu zliczającego 16, pierwszej dekady rewersyjnej 20 przekazywany jest na następne dekady rewersyjne 28, 29, 30, 31 i 25, aż do zrównania się liczby impulsów, z liczbą impulsów nastawionych na nastawnikach dziesiętnych współpracujących z poszczególnymi wejściami zliczających dekad rewersyjnych.

Po zrównaniu się liczby impulsów z magnetofonu pomiarowego z liczbą nastawioną na nastawnikach dziesiętnych w poszczególnych dekadach rewersyjnych sygnały przekazywane są na diodowy układ logiczny 26, z którego sygnał przekazywany jest na układ przerzutnika bistabilnego 27. Układ ten wytwarza sygnał „1” logicznej w przypadku dojścia stanu licznika do wartości K (ustalonej przy pomocy nastawników dziesiętnych).

Urządzenie pośredniczące 2 umożliwia sygnalizację świetlną w chwili dojścia licznika do wartości K ustawianej na nastawnikach dziesiętnych. Sygnał logicznej „1” przekazywany jest na dzielnik napięcia 11. Z dzielnika napięcia sygnał przekazywany jest na układ różniczkujący 12 i dalej na wtórnik emiterowy 13, skąd sygnał przekazywany jest na zdalne sterowanie przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego 3. Sygnał ten powoduje przełączenie przetwornika, ze stanu gotowości w stan nagrywania — (II fig. 2 począwszy od liczby K). To przełączenie oraz sygnał przetworzony doprowadzony do wejścia przetwornika powoduje to, że bramka dostępu do pamięci przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego 3 zostaje otwarta i następuje wpisywanie informacji do pamięci.

Po zapełnieniu pamięci następuje automatycznie przełączenie przetwornika, ze stanu nagrywania w stan gotowości. To przełączenie powoduje przekazanie z układu zdalnego sterowania przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego 3 na wejście układu negacji 14 dodatniego zbocza „1” logicznej (poziom TTL). Sygnał z elementu negacji zmienia zbocze sygnału na ujemne. To ujemne zbocze impulsu powoduje zadziałanie przerzutnika 15. Sygnał ten przekazywany jest na drugie wejście klucza elektronicznego 10, co powoduje wyłączenie klucza elektronicznego 10 i sygnały sterujące nie zostają przekazane na urządzenie pośredniczące 2. Dekady rewersyjne przestają liczyć pokazując (wyświetlając) liczbę impulsów, od której trzeba ponownie rozpocząć składanie interesujących nas odcinków informacji (II — fig. 2. liczba impulsów  $k + m$ ), wyświetlona jest liczba impulsów nagranych na ścieżce z sygnałami sterującymi (II fig. 2 liczba impulsów  $k + m$ ), co z kolei odpowiada długości analizowanego odcinka taśmy, na której nagrany był sygnał przetwarzany i przeznaczony do dalszej analizy (II fig. 2 liczba impulsów  $k + m$ ).

Informacja przetworzona do postaci cyfrowej i zapisana w pamięci przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego 3 przekazana zostaje do dziurkarki 5 i wyperforowana na dziurkowanej taśmie papierowej, a następnie kasujemy pamięć przetwornika. Pierwszy cykl pracy został zakończony (III — fig. 2). Po cofnięciu taśmy magnetofonowej do początku analizowanego odcinka należy nastawić nastawniki dziesiętne na wartość ostatnią pokazaną przez układ wyświetlania (II — fig. 2 liczba impulsów  $k + m$ ). Zewnętrznym przyciskiem zerujemy stan dekad rewersyjnych 20, 28, 29, 30, 31 i 25 załączamy magnetofon na odtwarzanie i proces przetwarzania rozpoczyna się podobnie, jak opisano powyżej.

Załączenie przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego 3, ze stanu gotowości w stan nagrywania (wpis do pamięci) rozpocznie się w chwili pojawienia się impulsu sygnału sterującego, którego wartość jest równa wartości impulsów zliczonych przez urządzenie pośredniczące 2 z poprzedniego cyklu (II fig. 2 liczba impulsów  $k + m$ ), a sygnał przetwarzany dostarczany jest na wejście analogowe przetwornika. Drugi cykl pracy (III fig. 2) zostaje zakończony z chwilą zliczenia 2  $m + k$  impulsów (II fig. 2). Ilość cykli jest uwarunkowana ilością informacji zarejestrowanej na taśmie magnetofonowej przez sygnał przetworzony.

Cała informacja analogowa (sygnał przetwarzany) nagrana na taśmie magnetofonowej zostaje przetworzona na postać cyfrową i po wprowadzeniu programu i wyników na taśmie perforowanej do komputera 7 poprzez czytnik taśmy perforowanej 4 możemy rozpocząć interesującą nas analizę.

Chcąc wykorzystać w sposób maksymalny pamięć przetwornika minimalizując ilość odcinków składowych, staramy się by częstotliwość sygnału sterującego była zbliżona do częstotliwości granicznej przenoszonej przez magnetofon pomiarowy 1, przy danym przesuwie taśmy magnetofonowej.

Wykorzystując wyjście analogowe przetwornika i wprowadzając informacje w postaci taśmy perforowanej na wejście cyfrowe uzyskujemy na wyjściu sygnał analogowy, który może być transformowany częstotliwościowo (przyspieszany lub opóźniany), bez ograniczenia pasma częstotliwościowego. Sygnał transformowany częstotliwościowo może być zarejestrowany na drugim magnetofonie pomiarowym 6 lub dowolnym rejestratorze.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rejestracji w postaci cyfrowej lub analogowej sygnału, **znamienny tym**, że sygnały sterujące i przeznaczone do przetwarzania nagrywa się na dwóch ścieżkach taśmy magnetofonowej i przekazuje się na urządzenie pośredniczące i wejście przetwornika analogowo-cyfrowo-

-analogowego, oraz składa się kolejne odcinki analogowe i cyfrowe przebiegów uzyskiwanych na wyjściu przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego a informację drukuje się na taśmie perforowanej.

2. Układ do rejestracji w postaci cyfrowej lub analogowej sygnału składający się z magnetofonu pomiarowego, przetwornika analogowo-cyfrowo-analogowego, **znamienny tym**, że zawiera urządzenie pośredniczące (2) między magnetofonem pomiarowym (1) a przetwornikiem analogowo-cyfrowo-analogowym (3), przy czym układ dopasowujący (8) urządzenia pośredniczącego (2), połączony jest z dwustopniowym wzmacniaczem napięciowym (9), który połączony jest z jednym z dwóch wejść klucza elektronicznego (10), wyjście klucza elektronicznego (10) połączone jest poprzez dekady rewersyjne (20, 28, 29, 30, 31 i 25), z układem logicznym (26) oraz przerzutnikiem bistabilnym (27), który połączony jest poprzez dzielnik napięcia (11), układ różniczkujący (12), wtórnik emiterowy (13) z przetwornikiem analogowo-cyfrowo-analogowym (3), przy czym przetwornik analogowo-cyfrowo-analogowy (3) połączony jest z układem negacji (14), przerzutnikiem (15) i kluczem elektronicznym (10).

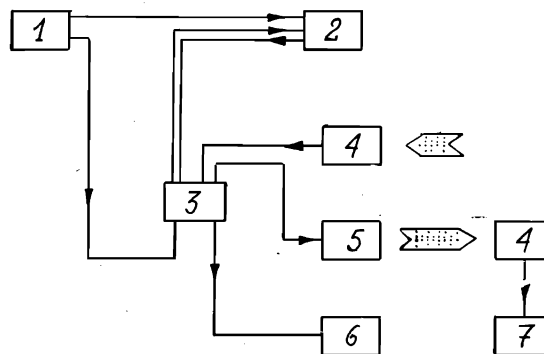


Fig. 1

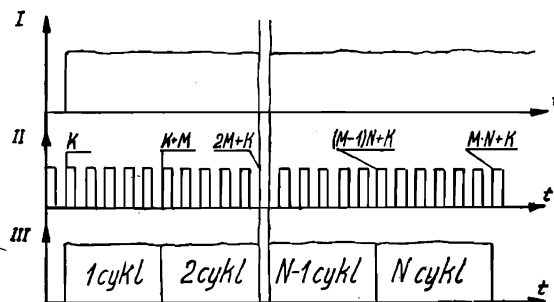


Fig. 2

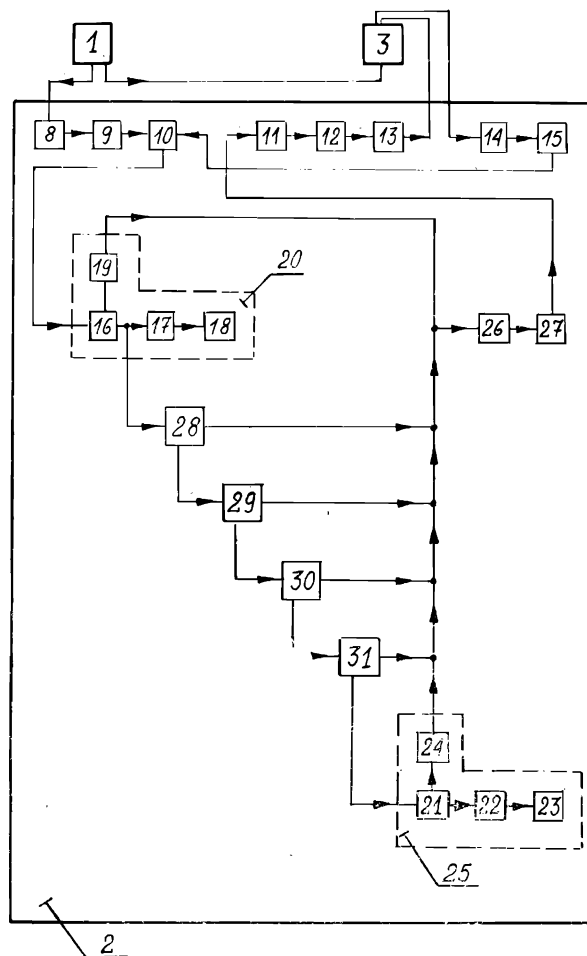


Fig. 3