

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

93808

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

MKP H03k 13/02

Zgłoszono: 09.11.73 (P. 166443)

Pierwszeństwo: _____

Int. Cl.² H03K 13/02

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

Twórca wynalazku: Ryszard Patryn

Uprawniony z patentu: Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa
(Polska)

Sposób rejestracji przebiegów analogowych i układ do odtwarzania przebiegów analogowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób rejestracji przebiegów analogowych za pomocą przetwarzania ich na wartości cyfrowe i układ do odtwarzania przebiegów analogowych szczególnie przydatny w technice rejestracji niektórych przebiegów na przykład przebiegów akustycznych.

Znane sposoby rejestracji przebiegów analogowych polegają na przetwarzaniu sygnału analogowego na cyfrowy i zapisaniu w postaci cyfrowej kolejnych chwilowych wartości przebiegu czasowego jako wartości bezwzględnych. Inny sposób polega na rejestrowaniu różnicy między kolejnymi wartościami chwilowymi próbkowanego sygnału. W efekcie odtwarzania tak zarejestrowanych sygnałów za pomocą przetwornika cyfrowo-analogowego uzyskuje się przebieg o kształcie schodkowym ułożonym wzdłuż krzywej zbliżonej do pierwotnego przebiegu analogowego.

Do odtwarzania stosuje się różne znane przetworniki cyfrowo-analogowe, jednakże skokowa zmiana kolejnych zarejestrowanych wartości podczas odtwarzania powoduje powstanie w nich zakłóceń znanych pod nazwą szumów kwantyzacji, które wymagają tłumienia w oddzielnych, niejednokrotnie skomplikowanych układach filtrujących, ponadto w niektórych przypadkach powodują one zwężenie pasma przenoszonego, co stanowi istotną niedogodność tych sposobów.

Znane są układy do odtwarzania przebiegów analogowych zarejestrowanych w postaci cyfrowej

2

zawierające elektronowe przełączniki szeregowo połączone z rezystorami, których drugie końce połączone są ze sobą i z rezystorem zbiorczym, przy czym źródło napięcia stałego dołączone jest z jednej strony do rezystora zbiorczego, a z drugiej do przełączników elektronowych. Przełączniki elektronowe są sterowane z rejestrów odpowiadających kolejnym pozycjom bitów w sygnale cyfrowym. W tych układach dla uniknięcia zakłóceń, sygnał analogowy pobierany jest z wyjścia filtru zwykle dolnoprzepustowego sterowanego sygnałem uzyskiwanym z rezystora zbiorczego.

Celem wynalazku jest uniknięcie niedogodności wynikających z powstawania szumów kwantyzacji i konieczności stosowania układów filtrujących oraz uzyskanie za pomocą nieskomplikowanego układu możliwie dużej dokładności odtwarzania przebiegu analogowego zarejestrowanego w postaci cyfrowej.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie sposobu rejestracji przebiegów analogowych, w których ustala się przedziały czasu, a następnie w tych przedziałach poddaje się przebieg analogowy kwantyzacji w skali czasu, po czym elementy przebiegu występujące w kolejnych przedziałach czasu różniczkuje się, a uzyskane różniczki stanowią wartości próbek, którym przyporządkowuje się wartości cyfrowe określające liczbową wartość bezwzględną i znak nachylenia krzywej łamanej, którą zastępuje się przebieg analogowy.

W odróżnieniu od znanych sposobów, w sposobie według wynalazku wartości cyfrowe przyporządkowuje się średnim nachyleniom elementarnych przebiegów w przedziałach czasowych określonych przez kwantyzację. Po odtworzeniu krzywa przebiegu analogowego zostaje zamieniona na krzywą o kształcie łamanym, co umożliwia uniknięcie skokowych zmian kolejnych próbek, którym przyporządkowuje się wartości cyfrowe. Przy wyznaczeniu chwilowych wartości w dostatecznie małych odstępach czasu, przebieg o kształcie łamanym pozwala na odtworzenie krzywej analogowej z dużą dokładnością. Układ do odtwarzania cyfrowo analogowego według tego sposobu składa się z dwóch równoległych zespołów zawierających rezystory połączone jednymi końcami ze sobą a drugimi końcami dołączony do zacisków źródła napięcia stałego przez elektroniczne przełączniki sterowane z dekodera, przy czym równolegle do jednego zespołu rezystorów jest włączony kondensator, a ponadto do zacisków źródła napięcia stałego jest dołączony dzielnik napięcia złożony z dwóch rezystorów, z których jeden jest włączony równolegle do kondensatora. Podczas odtwarzania przebiegu, proporcjonalnie do wartości cyfrowych próbki na kondensatorze powstaje liniowa zmiana napięcia w czasie, przy czym kierunek tych zmian, a więc kierunek nachylenia zależy od określonego uprzednio znaku.

Przykład stosowania sposobu według wynalazku wyjaśniono na przykładzie kwantyzacji przedstawionym na fig. 1, a budowę układu według wynalazku przedstawiono na fig. 2.

Przebieg analogowy, oznaczony literą „a”, który ma być zarejestrowany zostaje poddany kwantyzacji czasowej Δt , przy czym dla każdego momentu próbkowania zostaje określona wartość pochodnej $\frac{dy}{dt}$ względem czasu. W celu określenia pochodnej przebieg zostaje różniczkowany w znany sposób na przykład za pomocą układu RC o właściwie dobranej stałej czasowej, a następnie tak przetworzony sygnał zostaje przekształcony na ciąg wartości cyfrowych w znanym układzie przetwornika analogowo-cyfrowego, lub też w pierwszym dokonyuje się w znany sposób przetworzenie analogowo-cyfrowe, a następnie wyznacza się również znanym sposobem przyrosty, które w przypadku stałej wartości okresu próbkowania Δt , będą odpowiadały wartości pochodnej przebiegu analogowego. W celu odtworzenia wytwarza się w układzie liniowe zmiany napięcia proporcjonalne do zarejestrowanych wartości cyfrowych na skutek czego odtworzony przebieg składa się z liniowych odcinków o różnym nachyleniu, które razem stanowią linię „b” łamaną przy czym ogólny jej kształt jest zbliżony do pierwotnego przebiegu analogowego.

Przedstawiony na fig. 2 przykład rozwiązania układu do odtwarzania przebiegów ma dwa zespoły rezystorów, jeden zawierający rezystory $R_{11}, R_{12}, \dots, R_{1n}$ i drugi zespół zawierający rezystory $R_{21}, R_{22}, \dots, R_{2n}$.

Zespół $R_{11}, R_{12}, \dots, R_{1n}$ przez elektroniczne prze-

łączniki $1_1, 1_2$ i 1_n jest dołączony do dodatniego bieguna źródła napięcia a zespół rezystorów $R_{21}, R_{22}, \dots, R_{2n}$ przez elektroniczne przełączniki $2_1, 2_2, \dots, 2_n$ jest dołączony do ujemnego bieguna źródła napięcia przy czym wszystkie elektroniczne przełączniki są dołączone i sterowane z dekodera 3 a ponadto równolegle do zespołu rezystorów $R_{21}, R_{22}, \dots, R_{2n}$ jest włączony kondensator C a do zacisków źródła napięcia jest dołączony dzielnik napięcia złożony z rezystorów R_3 i R_4 przy czym rezystor R_4 jest włączony równolegle do kondensatora C. Działanie układu jest następujące.

Sygnał z dekodera 3 powoduje zadziałanie określonego elektronicznego przełącznika z zespołu $1_1, 1_2, \dots, 1_n$ lub z zespołu $2_1, 2_2, \dots, 2_n$ albo kilku przełączników z tego samego zespołu wskutek czego zmienia się napięcie na zaciskach kondensatora C, a za tym i jego ładunek. Przy dostatecznie dużej pojemności kondensatora C w przypadku krzywej narastającej jest on kolejno doładowywany przez określone rezystory z zespołu $R_{11}, R_{12}, \dots, R_{1n}$, przy czym przyrost napięcia na kondensatorze zależy od wartości rezystora i od czasu otwarcia przełącznika, to jest od czasu trwania próbki. Przy prawidłowo dobranych wartościach rezystorów przyrost napięcia na kondensatorze jest proporcjonalny do przyrostu przebiegu podawanego na wejście dekodera 3.

W przypadku krzywej opadającej, z dekodera 3 zostają uruchomione elektroniczne przełączniki z zespołu $2_1, 2_2, \dots, 2_n$ i kondensator C rozładowuje się przez rezystory przynależne do zespołu $R_{21}, R_{22}, \dots, R_{2n}$ przy czym spadek napięcia na zaciskach kondensatora C jest proporcjonalny do ujemnego przyrostu zarejestrowanego przebiegu. Dzielnik napięcia złożony z rezystorów R_3 i R_4 ustala napięcie na kondensatorze w stanie jałowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób rejestracji przebiegów analogowych znamienny tym, że w ustalonych przedziałach czasu poddaje się przebieg analogowy kwantyzacji w skali czasu po czym elementy przebiegu występujące w kolejnych przedziałach czasu różniczkuje się, a uzyskane różniczki stanowią wartość próbek, którym przyporządkowuje się wartości cyfrowe określające liczbową wartość bezwzględną i znak nachylenia krzywej łamanej, którą zastępuje się przebieg analogowy.

2. Układ do odtwarzania cyfrowo analogowego, złożony z dwóch równoległych zespołów zawierających rezystory połączone jednymi końcami ze sobą, a drugimi dołączone do zacisków źródła napięcia stałego przez elektroniczne przełączniki sterowane z dekodera znamienny tym, że równolegle do jednego zespołu rezystorów ($R_{21}, R_{22}, \dots, R_{2n}$) jest włączony kondensator (C), a ponadto do zacisków źródła napięcia stałego jest dołączony dzielnik napięcia złożony z dwóch rezystorów (R_3 i R_4), z których jeden (R_4) jest włączony równolegle do kondensatora (C).

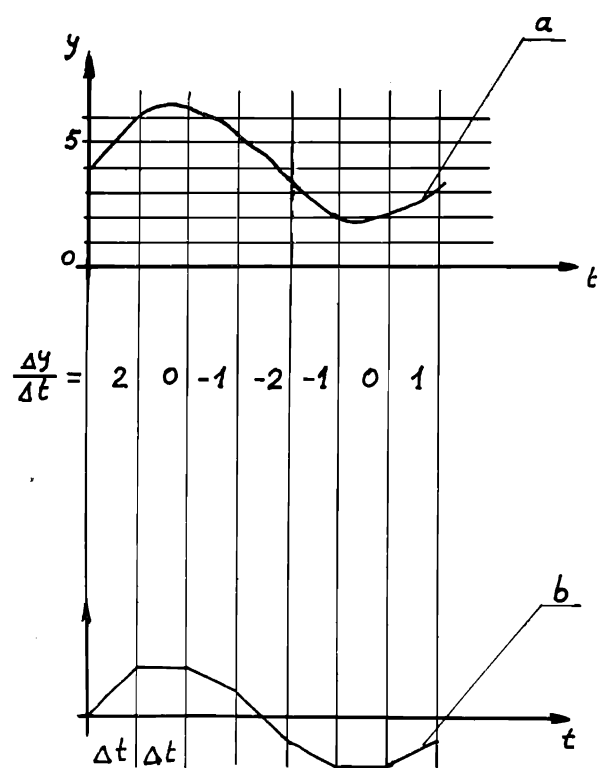


fig 1

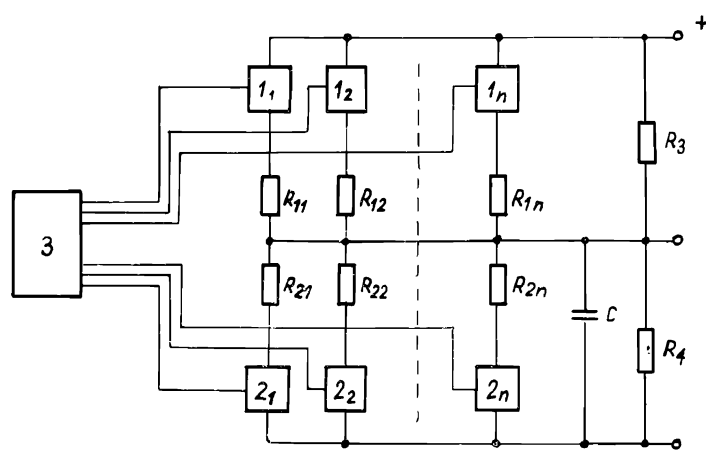


fig. 2