

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

65673

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42d, 2/50

Zgłoszono: 15.V.1970 (P 140 629)

Pierwszeństwo: _____

MKP H03k 13/04

Opublikowano: 31.VIII.1972

UKD

Twórca wynalazku: Bohdan Łukaszewicz

Właściciel patentu: Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa (Polska)



Cyfrowy wtórnik wykresu

1

Przedmiotem wynalazku jest cyfrowy wtórnik wykresu będący urządzeniem o konstrukcji elektroniczno-mechanicznej, przeznaczony do pomiaru ciągu współrzędnych prostokątnych określających jednoznacznie położenie ciągu kolejnych i wyróżnionych punktów dowolnego wykresu, a następnie rejestrowania ich na taśmie dziurkowanej, magnetycznej lub fotograficznej.

Znane są urządzenia elektroniczne, o organizacji analogowo-cyfrowej przeznaczone do spełnienia podobnych funkcji; to znaczy do zamiany rozmaitych rysunków lub wykresów funkcji analogowych na ciąg informacji cyfrowych. W urządzeniach tych przetworniki wejściowe służące do zamiany ruchu głowicy pomiarowej obwodzonej po wybranej linii rysunku na kombinację impulsów elektrycznych, w swej pracy wykorzystują istnienie pewnego typu rastrów magnetycznych lub optycznych znajdujących się pod przetwarzanym wykresem. W konsekwencji informacje generowane przez te przetworniki wyrażają bieżące wartości współrzędnych toru obwodzonej po wykresie głowicy pomiarowej, co zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się fałszywych wskazań i jest przyczyną skomplikowania układów elektronicznych.

Nośnikiem informacji wyjściowych jest przeważnie taśma magnetyczna lub karty dziurkowane. Te nośniki informacji w przypadku, gdy urządzenie przygotowuje informacje do dalszego przetwarzania przez uniwersalne maszyny cyfrowe typów naj-

2

bardziej rozpowszechnionych w kraju, jest źródłem kłopotów, gdyż zmusza do przenoszenia informacji ze wspomnianych nośników na papierową taśmę dziurkowaną. Dodatkowy problem wynika z okoliczności, że rozpowszechnione w kraju uniwersalne maszyny cyfrowe przystosowane są do pracy przy użyciu różnych kodów binarnych i dziesiętnych.

Wobec okoliczności, że znane urządzenia przeznaczone do przetwarzania informacji danych w postaci wykresu na informacje cyfrowe przystosowane są do pracy przy użyciu tylko jednego i stałe tego samego kodu, często zdarzyć się może, że określona uniwersalna maszyna cyfrowa nie nadaje się do przyjmowania informacji przygotowanych przez określonego typu cyfrowy wtórnik wykresu. Dodatkowo trzeba podkreślić, że stosowanie rozmaitych rastrów do współpracy z głowicą pomiarową narzuca stałą wielkość kwantowania, a co za tym idzie stałą dokładność przetwarzania wielkości analogowych na cyfrowe, co niekiedy jest dosyć niewygodne.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych wyżej niedogodności przy przetwarzaniu informacji analogowych podawanych w formie wykresu na informacje cyfrowe rejestrowane na taśmie dziurkowanej, magnetycznej lub fotograficznej.

Cel ten został osiągnięty przez cyfrowy wtórnik wykresu przeznaczony do pomiaru oraz rejestracji szczególnie na taśmie dziurkowanej ciągu wyróżnionych punktów dowolnego wykresu, w którym

wyjścia dwu znanych konwerterów analogowo-cyfrowych stołu rejestracyjnego sprzężonych z głowicą obwodzącą wykres i generujących sygnały o ukierunkowanych przyrostach obu współrzędnych między kolejnymi wyróżnionymi punktami rejestrowanego wykresu połączone są odpowiednio z wejściami dwu znanych liczników skalowania przyrostów dzielących sygnały o przyrostach przez różne lub jednakowe, ale zmieniane współczynniki skali.

Wyjścia tych pierwszych liczników połączone są z wejściami dwu znanych liczników rewersyjnych przechowywujących z uwzględnieniem znaków i skali wartości bieżące obu współrzędnych lub przyrostów tych współrzędnych. Wyjścia tych ostatnich liczników połączone są za pośrednictwem znanej matrycy kodującej o zmiennym sposobie kodowania, z wejściem dziurkarki taśmy lub innego urządzenia rejestrującego informacje cyfrowe na taśmie. Pierścieniowy licznik sterujący o wejściach połączonych z wyjściami liczników skalowania przyrostów i wyjściem dziurkarki taśmy podającymi odpowiednio informacje o momentach przekazywania informacji z liczników skalowania do liczników rewersyjnych oraz o momentach końca rejestracji informacji na taśmie, a także połączony z wyjściem klawiatury operatora, ma wyjścia połączone z wejściami liczników rewersyjnych, matrycy kodującej oraz dziurkarki taśmy. Dzięki temu wyznacza momenty przekazywania informacji z liczników rewersyjnych do matrycy kodującej i z niej do dziurkarki taśmy i wyznacza momenty zerowania zawartości liczników rewersyjnych.

Umożliwia to rejestrację współrzędnych punktów lub ich przyrostów, a także powoduje generowanie w znany sposób przez matrycę kodującą dodatkowych informacji do rejestrowania na taśmie, przy czym dodatkowe połączenie wyjść klawiatury operatora z wejściami liczników skalujących oraz wejściami matrycy kodującej pozwala odpowiednio określać współczynniki skali kwantowania obu współrzędnych, a także kod i sposób rejestracji punktów wykresu.

Korzyść techniczna wynikająca ze stosowania wynalazku polega na możliwości szybkiego i łatwego przetwarzania bardzo znacznej ilości danych pochodzących na przykład z najrozmaitszych pomiarów i zarejestrowanych w postaci wykresów, na dane o postaci umożliwiającej ich łatwe wykorzystanie przez maszyny cyfrowe. Tytułem przykładu można tu przypomnieć, że znana jest od lat metoda zdejmowania charakterystyk układów automatycznej regulacji polegająca na wyliczaniu funkcji korelacyjnych sygnałów wprowadzanych do badanych układów oraz zeń wyprowadzanych. Metoda ta zyskuje na efektywności wtedy dopiero, kiedy bardzo pracochłonne bo ręczne zdejmowanie współrzędnych na odpowiednich wykresach zastąpi się półautomatycznym.

Podobnie mają się sprawy z opracowywaniem elektrokardiogramów, elektroencefalogramów, generowaniem taśm dziurkowanych do sterowania obrabiarkami numerycznymi, czy też wykonywaniem obliczeń konstrukcyjnych kadłubów okrętowych.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym umieszczono wszystkie bloki funkcjonalne cyfrowego wtórnika wykresu objęte zastrzeżeniami.

Stół **XY** służy do pomiaru współrzędnych położenia głowicy pomiarowej oprowadzanej po wykresie przez operatora. Przesunięcia głowicy rozłożone na dwa składowe wektory są zamieniane przez dwa przetworniki analogowo-cyfrowe i współpracujące z nimi wzmacniacze elektroniczne na ciągi przyrostów jednostkowych przesunięcia po obydwu osiach. Ciągi przyrostów są podawane ze stołu **XY** na układ formowania przyrostów i blokady.

Układ zamienia poziomy napięciowe sygnalizujące pojawienie się przyrostów przemieszczenia na impulsy o znormalizowanej szerokości. Uformowane impulsy są bramkowane przez układ blokady pobudzany sygnałem błędu lub przez włączenie blokady z pulpitu i podawane do liczników skalowania przyrostów **SP**. Działanie tych liczników polega na dzieleniu podawanych ciągów przez wybrane uprzednio skalujące liczby naturalne, przy czym liczby te są nastawiane z klawiatury **KO** operatora. Podzielone ciągi przyrostów są podawane na bufor liczników i na układ organizacji pracy przyrostowej. Zadaniem buforu jest zapamiętanie pary przyrostów na czas wybierania zawartości liczników.

Pojawienie się nowego przyrostu identycznego co do miana i znaku z przyrostem zapamiętanym uprzednio w buforze jest sygnalizowane jako błąd. Przyrosty przemieszczenia po obu osiach są generowane w przypadkowych chwilach czasowych. Przy wszystkich rodzajach pracy wtórnika informacja w licznikach nie może być zmieniona przed jej wyperforowaniem. Z powyższego wynika potrzeba zastosowania buforu zapamiętującego przyrosty, którego odczyt do liczników jest zsynchronizowany z końcem wybierania. Odczyt ten jest sterowany przez układ formowania odczytu buforu liczników rewersyjnych. Liczniki rewersyjne **LR** zliczają przyrosty obu składowych przemieszczenia głowicy pomiarowej.

Zawartość liczników rewersyjnych jest przepisywana równolegle do buforu wybierania. Przepisywaniem steruje specjalny układ. Wszystkie pozycje buforu wybierania podawane są na układ wybierania. W układzie tym zachodzi stale kolejne wybieranie zawartości buforu po kilka pozycji binarnych. Wybrane grupy binarne są dekodowane i wyświetlane na wskaźnikach cyfrowych przez układ wyświetlania. Przy wybieraniu do dziurkowania sterowanym przez pierścieniowy licznik sterujący **RS** zdekodowane grupy binarne są podawane z układu wybierania na tablicę krosową **TK**.

Tablica krosowa umożliwia zakodowanie wprowadzonej z układu wybierania informacji w kodzie każdorazowo wybranym przez użytkownika. Zakodowane znaki są wpisywane do rejestru układu współpracy z dziurkarką. Odczyt tego rejestru sterowany sygnałem zajętości dziurkarki **DT** powoduje podanie na odpowiednie wejścia sterujące dziurkarki sygnałów powodujących wydziurkowanie odczytanego znaku na taśmie. Układ wybiera-

nia do wyświetlania jest sterowany przez generator i licznik sterujący wybieraniem.

Działanie tego układu polega na ciągłym generowaniu sygnałów odpowiadających pewnej ilości chwil czasowych, z których każda odpowiada określonej grupie pozycji binarnych podlegających równoczesnemu wybraniu. Chwile te podane na odpowiednie wejścia układu wybierania do wyświetlania umożliwiają ciągły, dynamiczny odczyt zawartości buforu wybierania do układu wyświetlania. Odczyt zawartości buforu wybierania do dziurkowania na taśmie jest sterowany przez licznik sterujący **RS** będący układem organizacji sekwencji rejestrowanych znaków. Licznik ten podzielony jest na parobitowe odcinki. Każdy z tych odcinków odpowiada określonej sekwencji znaków lub współrzędnej zapisanej w buforze wybierania.

Układ formowania odczytu buforu inicjuje cykl wybierania, ustawiając jedynkę na pierwszej pozycji wspomnianego licznika sterującego. Impuls przesuwały formowany układ organizacji sekwencji powoduje wyzerowanie pierwszej pozycji i wypisanie na taśmie dziurkowanej odpowiadającego jej znaku. Przy wypisywaniu sekwencji symboli kolejny impuls przesuwały jest formowany przez układ organizacji sekwencji z końca sygnału zakończenia dziurkarki **DT**. Przy wypisywaniu współrzędnych start dziurkarki jest uwarunkowany koincydencją jedynki na określonej pozycji licznika sterującego **RS** z odpowiadającą jej pozycją pomocniczego licznika sterującego wyświetlaniem.

W zależności od ustawionego rodzaju pracy wypisywane są obie lub tylko jedna ze współrzędnych lub ich przyrostów. Odpowiednich zmian połączeń pierścieniowego licznika sterującego dokonuje układ przełączania jego pętli. Przy pracy przyrostowej obydwa liczniki reweryjne **LR** po każdym odczycie są zerowane przez układ zerowania liczników. Układ sygnalizacji obejmuje wszystkie żarówki sygnalizujące stan pracy wtórnika. Klawiatura sterująca **KO** obejmuje zespół przycisków ustawiających rodzaj pracy, zerujących maszynę oraz inicjujących wybieranie współrzędnych, a także układ wprowadzania symboli, który składa się z zespołu przycisków powodujących dziurkowanie na taśmie wybranych symboli.

Układ współpracy z dziurkarką składa się z enkodera, równoległego rejestru wyjściowego oraz układu formowania sygnałów wyjściowych. Enkoder jest utworzony z ośmiu wielowejsiowych sum logicznych kolumn tablicy krosowej **TK**. Droga dokonania odpowiednich połączeń pomiędzy szyną symbolu, a odpowiadającym kanałowi dziurkarki **DT** wierszem enkodera można ustalić kod binarny odpowiedniego symbolu.

Podany ze sterowania sygnał wewnętrznego startu dziurkarki powoduje wyzerowanie rejestru wyjściowego i pobudzenie generatorów impulsu na tych pozycjach, na których poprzednio ustawione były jedynki. Wyjścia generatorów impulsu pobudzają układy formowania. Rejestr wyjściowy zaopatrzony jest w układ wykrywania kombinacji zerowej.

Układ organizacji sekwencji generuje serię impulsów startu dziurkarki i przesuwania jedynki pamiętanej w pierścieniowym liczniku sterującym **RS**. Jedynka na pierwszej pozycji licznika sterującego jest ustawiana sygnałem początku wstępnej sekwencji znaków.

Jest oczywiste, że opisane urządzenie w przypadku dokonania nieznacznych modyfikacji umożliwia rejestrację wyników pomiarów na taśmie magnetycznej lub fotograficznej.

Zastrzeżenie patentowe

15 Cyfrowy wtórnik wykresu przeznaczony do pomiaru oraz rejestracji szczególnie na taśmie dziurkowanej ciągu wyróżnionych punktów dowolnego wykresu, **znamienny tym**, że wyjścia dwu znanych konwerterów analogowo-cyfrowych stołu rejestracyjnego (**XY**) sprzężonych z głowicą obwodzącą wykres i generujących sygnały o ukierunkowanych przyrostach obu współrzędnych między kolejnymi wyróżnionymi punktami rejestrowanego wykresu połączone są odpowiednio z wejściami dwu znanych 20 liczników (**SP**) skalowania przyrostów dzielących sygnały o przyrostach przez różne lub jednakowe, ale zmieniane współczynniki skali, zaś wyjścia tych pierwszych liczników połączone są z wejściami dwu znanych liczników reweryjnych (**LR**) przechowujących z uwzględnieniem znaków i skali wartości bieżące obu współrzędnych lub przyrostów tych współrzędnych, przy czym wyjścia tych ostatnich liczników połączone są za pośrednictwem 25 znanej matrycy kodującej (**TK**) o zmiennym sposobie kodowania, z wyjściem dziurkarki (**DT**) taśmy lub innego urządzenia rejestrującego informacje cyfrowe na taśmie, zaś znany pierścieniowy licznik sterujący (**RS**) o wejściach połączonych z wyjściami 30 liczników (**SP**) skalowania przyrostów i wyjściem dziurkarki (**DT**) taśmy podającymi odpowiednio informacje o momentach przekazania informacji z liczników (**SP**) skalowania do liczników reweryjnych (**LR**) oraz o momentach końca rejestracji informacji na taśmie, a także połączony z wyjściem 35 klawiatury (**KO**) operatora, ma wyjścia połączone z wejściami liczników reweryjnych (**LR**), matrycy kodującej (**TK**) oraz dziurkarki (**DT**) taśmy dzięki czemu wyznacza momenty przekazywania informacji z liczników reweryjnych (**LR**) do matrycy kodującej (**TK**) i z niej do dziurkarki (**DT**) taśmy i wyznacza momenty zerowania zawartości liczników reweryjnych (**LR**), co umożliwia rejestrację 40 współrzędnych punktów lub ich przyrostów, a także powoduje generowanie w znany sposób przez matrycę kodującą (**TK**) dodatkowych informacji do rejestrowania na taśmie, przy czym dodatkowe połączenie wyjść klawiatury (**KO**) operatora z wejściami liczników skalujących (**SP**) oraz wejściami matrycy kodującej (**TK**) pozwala odpowiednio określać 45 współczynniki skali kwantowania obu współrzędnych, a także kod i sposób rejestracji punktów wykresu.

