



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

61883

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 42 d, 2/20

Zgłoszono: 21.IV.1969 (P 133 057)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 d, 7/02

Opublikowano: 15.I.1971

UKD

Współtwórcy wynalazku: Marek Dzikowski, Henryk Mroczek

Właściciel patentu: Politechnika Łódzka (Katedra Techniki Sterowania), Łódź
(Polska)

Statystyczny rejestrator odstępów czasu

1

Przedmiotem wynalazku jest statystyczny rejestrator odstępów czasu przeznaczony do automatycznego wyznaczania statystycznych rozkładów odstępów czasu przez rejestrację liczności przedziałów klasowych utworzonych z podziału zakresu rozrzutu mierzonych odstępów czasu na założoną liczbę klas pomiarowych.

Wyznaczanie statystycznych rozkładów dowolnych wielkości przypadkowych polega na wykonywaniu dużej liczby pomiarów, notowaniu ich wyników, rozdzielaniu tych wyników na założoną liczbę klas pomiarowych zwanych przedziałami klasowymi, oraz określaniu liczb pomiarów zaklasyfikowanych do poszczególnych przedziałów czyli tak zwanych liczności przedziałów. W zależności od właściwości badanego zjawiska czy obiektu, rozkłady charakteryzujących je wielkości mogą posiadać różne rozproszenie wyników a więc różną długość przedziałów klasowych przy założonej liczbie tych przedziałów oraz różne przesunięcia rozkładu względem wartości zerowych mierzonych wielkości.

Wyznaczanie rozkładów przy stosowaniu znanych klasycznych przyrządów pomiarowych nastręcza duże trudności ze względu na pracochłonność i uciążliwość samych pomiarów oraz czynności związanych z opracowywaniem ich wyników. Dlatego też budowane są specjalne przyrządy pomiarowe zwane rejestratorami lub analizatorami statystycznymi, które dokonują pomiarów oraz samoczynnie analizują ich wyniki rejestrując je w postaci rozkładów statystycznych.

Znane rozwiązania rejestratorów statystycznych zastosowane są do rejestracji rozkładów napięć lub ta-

2

kich wielkości, które w łatwy sposób można przekształcić w proporcjonalne do nich napięcie. Rejestratory do bezpośredniej rejestracji rozkładów odstępów czasu nie są dotychczas produkowane, natomiast przekształcanie czasu na napięcie i wykorzystywanie rejestratorów napięcia jest kłopotliwe i nie zapewnia dużych dokładności pomiaru.

Celem wynalazku jest konstrukcja takiego rejestratora, który zmniejsza powyższe niedogodności a więc umożliwia wykonywanie bezpośrednich pomiarów odstępów czasu rejestrując ich wyniki w postaci statystycznych rozkładów liczności przedziałów klasowych.

Zgodnie z wynalazkiem cel ten osiągnięto w ten sposób, że rejestrator rozwiązano w oparciu o znany układ czasomierza zliczającego, w którym zastosowano dodatkowy licznik elektroniczny oraz przyłączone do jego wyjść za pośrednictwem deszyfratora liczniki impulsów elektrycznych na przykład liczniki elektromechaniczne.

Dodatkowy licznik elektroniczny przyłączony jest do wyjścia nastawnego dzielnika częstotliwości, znajdującego się w układzie czasomierza, poprzez dodatkową bramkę elektroniczną. Wejście sterujące tej bramki połączone jest z blokiem porównawczym przyłączonym do wyjść głównego licznika elektronicznego. Za pomocą dzielnika częstotliwości nastawiany jest okres ciągu impulsów wzorcowych równy długości przedziału klasowego, dzięki czemu główny licznik elektroniczny mierzy czas w liczbach tych przedziałów.

Natomiast blok porównawczy wykrywa stan głównego licznika równy nastawionej w bloku porównawczym

liczbie przedziałów odpowiadających przesunięciu rozkładu, powodując otwarcie dodatkowej bramki elektronicznej i zapoczątkowanie zliczania impulsów wzorcowych przez dodatkowy licznik elektroniczny. Dzięki temu po zakończeniu każdego pomiaru stan dodatkowego licznika elektronicznego równy jest różnicy liczby przedziałów odpowiadających mierzonemu odstępowi czasu i liczby przedziałów odpowiadających przesunięciu rozkładu, co odpowiada zaklasyfikowaniu wyniku pomiaru do właściwego przedziału klasowego. Stan tego licznika zamieniany jest w dyszyfratorze na impuls elektryczny uruchamiający ten z liczników impulsów, którego numer jest równy numerowi stanu dodatkowego licznika elektronicznego.

W odmianie rejestratora, do wyjścia nastawnego dzielnika częstotliwości przyłączony jest jeden preselekcyjny licznik elektroniczny łączący w sobie funkcje obu liczników elektronicznych z rozwiązania podstawowego. Wejścia ustawiające tego licznika połączone są z blokiem nastawczym, natomiast wejście bloku nastawczego przyłączone jest do wyjścia zerującego bloku sterującego pracą rejestratora. W bloku nastawczym nastawia się liczbę przedziałów odpowiadających przesunięciu rozkładu, a sygnał zerujący pojawiający się na wejściu bloku nastawczego powoduje nastawienie w liczniku preselekcyjnym stanu wstępnego równego różnicy jego pełnej pojemności liczenia i liczby przedziałów odpowiadających przesunięciu rozkładu. Dzięki temu licznik po zliczeniu liczby przedziałów odpowiadających przesunięciu rozkładu przepełnia się i dalsze impulsy zlicza począwszy od stanu zerowego, tak jak dodatkowy licznik elektroniczny w rozwiązaniu podstawowym.

Konstrukcja rejestratora według wynalazku zostanie dokładnie wyjaśniona na przykładzie wykonania z powołaniem się na rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy rejestratora, fig. 2 schemat blokowy odmiany rejestratora a fig. 3 przykład graficznego przedstawienia rozkładu odstępów czasu w postaci histogramu, na którym zaznaczono podstawowe parametry rozkładu, przy czym przez T oznaczono długość przedziału klasowego, przez k liczbę przedziałów klasowych oraz przez p przesunięcie rozkładu wyrażone w liczbie przedziałów.

Statystyczny rejestrator odstępów czasu według wynalazku, którego przykład rozwiązania przedstawiono na fig. 1 składa się z następujących bloków funkcjonalnych. Generators wzorcowy 1 o dużej stabilności częstotliwości połączony jest z bramką elektroniczną 2, której wyjście przyłączone jest do wejścia nastawnego dzielnika częstotliwości 3. Do wyjścia dzielnika częstotliwości 3 przyłączony jest licznik elektroniczny 5 oraz poprzez drugą bramkę elektroniczną 7 dodatkowy licznik elektroniczny 8. Do wyjść tego licznika poprzez deszyfrator 9 przyłączone są liczniki impulsów elektrycznych, na przykład liczniki elektromechaniczne 10.

Natomiast do wyjść licznika elektronicznego 5 przyłączony jest blok porównawczy 6, którego wyjście jest połączone z wejściem sterującym, bramki elektronicznej 7. Do sterowania pracą rejestratora służy blok sterowania 4 posiadający dwa wejścia A i B dla sygnałów początku i końca mierzonych odstępów czasu oraz trzy wyjścia, z których jedno (wyjście X) połączone jest z wejściem sterującym bramki elektronicznej 2, drugie (wyjście Y) z wejściem blokującym deszyfratora 9, a trzecie

(wyjście Z) z obwodami zerowania liczników elektronicznych 5 i 8 oraz dzielnika częstotliwości 3.

W odmianie rejestratora, którego przykład rozwiązania przedstawiono na fig. 2 wyjście dzielnika częstotliwości 3, połączone jest z wejściem preselekcyjnego licznika elektronicznego 11, do którego wyjść przyłączony jest deszyfrator 9. Wejścia ustawiające licznika preselekcyjnego 11 połączone są z wyjściami bloku nastawczego 12, który przyłączony jest do wyjścia zerującego Z bloku sterowania 4. Pozostałe bloki i połączenia między nimi są takie same jak w rozwiązaniu podstawowym przedstawionym na fig. 1.

Działanie statystycznego rejestratora odstępów czasu według wynalazku przedstawionego w przykładzie wykonania na fig. 1 jest następujące.

Ciąg impulsów o dużej stałości częstotliwości wytwarzany w generatorze wzorcowym 1 doprowadzany jest do bramki elektronicznej 2. Bramka ta początkowo pozostaje zablokowana sygnałem z wyjścia X bloku sterowania 4. Z chwilą podania na wejście A bloku 4 sygnału początku mierzonych odstępów czasu zmienia się stan wyjścia X i bramka 2 rozpoczyna przewodzenie ciągu impulsów do nastawnego dzielnika częstotliwości 3, w którym odpowiednio do nastawienia, częstotliwość tego ciągu zostaje obniżona tak aby okres częstotliwości był równy żądanej długości T przedziału klasowego. Ciąg impulsów o obniżonej częstotliwości doprowadzany jest następnie do licznika elektronicznego 5 oraz bramki elektronicznej 7.

Początkowo bramka 7 nie przewodzi tych impulsów gdyż jest zablokowana sygnałem z bloku porównawczego 6, natomiast licznik elektroniczny 5 zlicza te impulsy zwiększając stopniowo swoją zawartość (stan). Stan ten jest w każdej chwili porównywany w bloku porównawczym 6 z nastawioną w nim liczbą p przedziałów klasowych składających się na przesunięcie rozkładu i z chwilą zrównania się tych liczb na wyjściu bloku porównawczego 6 pojawia się sygnał odblokowujący bramkę elektroniczną 7. Od tej chwili dodatkowy licznik elektroniczny 8 zlicza impulsy przewodzone przez bramkę 7. Proces zliczania zostaje przerwany z chwilą pojawienia się na wejściu B bloku sterowania 4 sygnału końca mierzonych odstępów czasu, pod wpływem którego zmieniają się stany wyjść X i Y w bloku sterowania 4 powodując zablokowanie bramki elektronicznej 2 oraz odblokowanie deszyfratora 9.

Po zakończeniu pomiaru stan dodatkowego licznika elektronicznego 8 odpowiada numerowi przedziału klasowego, do którego został zaklasyfikowany wynik pomiaru. Stan ten zamieniany jest w deszyfratorze 9 na sygnał elektryczny uruchamiający licznik impulsów elektrycznych 10 o numerze równym numerowi stanu licznika elektronicznego 8. Po czasie dostatecznym do niezawodnego zadziałania licznika impulsów 10 zmienia się stan wyjścia Y bloku sterowania 4 powodując ponowne zablokowanie deszyfratora 9 a następnie na wyjściu Z bloku 4 pojawia się sygnał zerujący, który sprowadza do stanów początkowych liczniki elektroniczne 5 i 8 oraz nastawny dzielnik częstotliwości 3. Po zaniku sygnału zerującego rejestrator jest gotowy do rozpoczęcia następnego pomiaru.

Przy wielokrotnym powtarzaniu pomiarów, w zależności od wartości mierzonych odstępów czasu działa każdorazowo jeden z liczników impulsów 10 dzięki cze-

mu po wykonaniu serii pomiarów każdy z tych liczników wskazuje liczby pomiarów zaklasyfikowanych do reprezentowanych przez te liczniki przedziałów klasowych, czyli licznosci tych przedziałów.

Działanie rejestratora według odmiany przedstawionej na fig. 2 jest następujące. Ciąg impulsów obniżonej częstotliwości o okresie T z nastawnego dzielnika częstotliwości 3 jest doprowadzany do preselekcyjnego licznika elektronicznego 11. Przed każdym pomiarem w liczniku tym jest ustawiana zawartość wstępna równa różnicy pełnej jego pojemności i liczby przedziałów klasowych odpowiadających przesunięciu rozkładu. Ustawianie zawartości wstępnej w liczniku 11 dokonywane jest automatycznie za pomocą bloku nastawczego 12 pod wpływem, poprzedzającego każdy pomiar sygnału zerującego wysyłanego z wyjścia Z bloku sterowania 4.

Po zliczeniu przez licznik preselekcyjny 11 liczby impulsów równej liczbie przedziałów odpowiadających przesunięciu rozkładu następuje przepełnienie licznika i dalsze impulsy zlicza on od stanu zerowego. Dzięki temu po zakończonym pomiarze w liczniku preselekcyjnym 11 pozostaje zarejestrowana, wyrażona w liczbie przedziałów klasowych różnica mierzonego odstępu czasu i przesunięcia rozkładu. Stan licznika 11 po zakończeniu pomiaru wskazuje więc numer przedziału klasowego do którego został zaklasyfikowany mierzony odstęp czasu. Stan ten zamieniany jest w deszyfratorze 9 na sygnał elektryczny uruchamiający odpowiedni licznik impulsów elektrycznych 10, jak w rozwiązaniu podstawowym rejestratora.

Licznik preselekcyjny 11 w odmianie rejestratora z fig. 2 pełni funkcję dwóch liczników elektronicznych 5 i 8 z rozwiązania podstawowego przedstawionego na fig. 1, dzięki czemu rozwiązanie rejestratora według odmiany przedstawionej na fig. 2 jest tańsze w realizacji. Natomiast rejestrator według rozwiązania podstawowego przedstawionego na fig. 1 ma tę zaletę, że po zastosowaniu dodatkowego deszyfratora stanów licznika elektronicznego 5 i wskaźników cyfrowych do wyświetlania wyników może on pełnić podwójną rolę: rejestratora rozkładów odstępów czasu oraz czasomierza zliczającego.

Rejestrator według wynalazku umożliwia szybkie i łatwe wyznaczanie rozkładów czasów działania różnego rodzaju elementów jak na przykład elementów opóźnia-

jących (przełączników czasowych), styczników i przełączników elektromagnetycznych, migawek fotograficznych, czasów ruchu elementów maszyn, czasów opóźnienia reakcji organizmów żywych itp. odstępów czasu, które można wyznaczać za pomocą dwóch impulsów elektrycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Statystyczny rejestrator odstępów czasu przeznaczony do automatycznego wyznaczania statystycznych rozkładów odstępów czasu przez rejestrację licznosci przedziałów klasowych utworzonych z podziału zakresu rozrzutu mierzonych odstępów czasu na założoną liczbę klas pomiarowych, umożliwiającą nastawianie szerokości przedziałów oraz przesunięcia rozkładu względem początku osi czasu, w którym pomiar czasu oparty jest na zasadzie zliczania przez licznik elektroniczny impulsów o wzorcowej częstotliwości, przewodzonych przez bramkę elektroniczną, otwieraną na czas równy mierzonemu odstępom czasu **znamienny tym**, że do wyjścia nastawnego dzielnika częstotliwości (3), umieszczonego między bramką elektroniczną (2) a licznikiem elektronicznym (5) przyłączony jest za pośrednictwem bramki elektronicznej (7) dodatkowy licznik elektroniczny (8) o pojemności liczenia nie mniejszej od liczby przedziałów klasowych, do którego poprzez blokowany na czas pomiaru deszyfrator (9) przyłączone są liczniki impulsów na przykład liczniki elektromechaniczne (10), przy czym do wyjść licznika elektronicznego (5) przyłączony jest blok porównawczy (6) o nastawianej liczbie porównywanej równej liczbie przedziałów odpowiadających przesunięciu rozkładu, natomiast wyjście bloku porównawczego (6) połączone jest z wejściem sterującym bramki elektronicznej (7).

2. Odmiana statystycznego rejestratora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera jeden preselekcyjny licznik elektroniczny (11) o nastawianej, przed każdym pomiarem zawartości wstępnej równej różnicy jego pełnej pojemności liczenia i liczb przedziałów odpowiadających przesunięciu rozkładu, za pomocą bloku nastawczego (12) połączonego z wejściami ustawiającymi licznika preselekcyjnego (11), przy czym wejście bloku nastawczego (12) przyłączone jest do wyjścia zerującego w bloku sterującym (4).

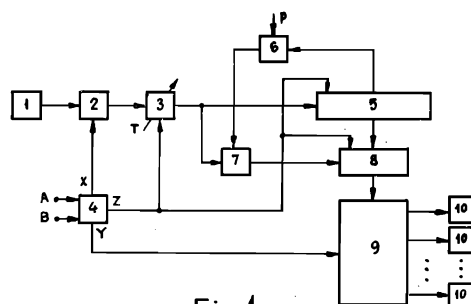


Fig. 1

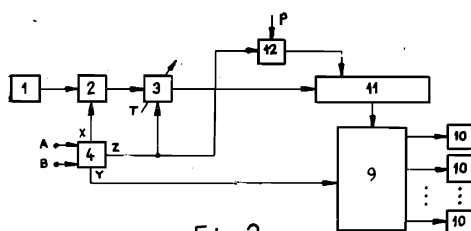


Fig. 2

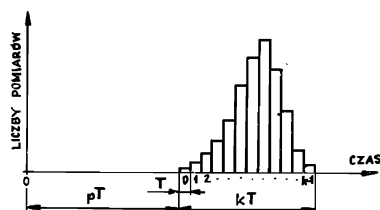


Fig. 3