



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 17.05.73 (P. 162616)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.74

Opis patentowy opublikowano: 30.07.1977

MKP
G01r 15/08

Int. Cl.²
G01R 15/08

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Adam Stryjek, Ryszard Marek Herubin

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób automatycznej zmiany zakresu licznika impulsów w cyfrowych miernikach zliczających

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób automatycznej zmiany zakresu licznika impulsów w cyfrowych miernikach zliczających, zwłaszcza w czasomierzach cyfrowych.

Znane dotychczas sposoby zmiany zakresu pomiarowego odnoszą się głównie do pomiarów napięcia. I tak, znany jest z opisu patentowego RFN nr 1616085 sposób pomiaru napięcia wskaźnikiem analogowym, w którym po przekroczeniu zakresu pomiarowego następuje pomiar wartości sygnału mierzonego w stosunku do źródła o większym napięciu odniesienia. Każdorazowe przekroczenie zakresu jest zliczane i wyświetlane na wskaźniku cyfrowym.

Znany z opisu patentowego RFN nr 1766829 sposób zmiany zakresu pomiarowego napięcia wykorzystuje komparator napięcia, przy czym wartość napięcia odniesienia dla komparacji jest podawana okresowo w sposób impulsowy. Po przekroczeniu zakresu pomiarowego następuje dekodowanie nowego stanu i przekazanie informacji do układów wykonawczych w postaci układów zmiany położenia przecinka oraz dzielników napięciowych.

Znany jest ponadto z opisu patentowego USA nr 3537004 sposób zmiany zakresu cyfrowo-analogowego miernika częstotliwości, w którym przekroczenie zakresu pomiarowego, wywołane wzrostem napięcia powyżej określonej granicy, uruchamia rejestr przesuwany zrealizowany na kontaktronach sterowanych tyrystorami. Przy pomocy zestyków przekładników kontaktronowych dokonuje się przejść na zakres wyższy lub niższy.

Istota wynalazku polega na poddaniu próbkowaniu czasowemu w elemencie kombinacyjnym I sygnału stanowiącego odpowiednik mierzonego odcinka czasu t , a następnie

2

zliczaniu dekadowym licznikiem szeregowym ilości impulsów próbkujących przy czym w przypadku gdy mierzony odcinek czasu t jest większy od zakresu pomiarowego zliczania licznika impulsów, przekroczenie zakresu pomiarowego wywołuje przesłanie impulsu sprzężenia zwrotnego z wyjścia dekady najwolniej liczącej dekadowego licznika szeregowego na wejście tej dekady oraz na wejście licznika przekroczenia zakresu pomiarowego dokonując zmiany odpowiadającej ostatniemu zliczonemu impulsowi, przyporządkowanemu odcinkowi czasu mierzonego t , stanu logicznego tego licznika, zdekodowaną następnie w dekoderze, przy czym otrzymane na wyjściu dekodera przebiegi wymuszają zmianę stanu logicznego przełącznika impulsów zegarowych sterowanego dodatkowo ze źródeł częstotliwości wzorcowych $f_1, f_2, \dots, f_n$, z których każda stanowi dziesiętną wielokrotność następnej $f_1 = 10f_2, f_2 = 10f_3, f_{n-1} = 10f_n$ ustalając tym dziesięciokrotną zmianę częstotliwości impulsów wyjściowych przełącznika impulsów zegarowych sterujących próbkowaniem elementu kombinacyjnego I oraz zmianę pozycji przecinka dziesiętnego.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony na rysunku przedstawiającym uproszczony schemat blokowy układu automatycznej zmiany zakresu licznika impulsów, przykładowo z czterema zakresami pomiarowymi. Układ automatycznej zmiany zakresu licznika impulsów zawiera elektroniczny przełącznik zakresu 10 posiadający przełącznik impulsów zegarowych 11 zbudowany z elementów kombinacyjnych I 44, 45, 46, 47, których wyjścia są połączone z wejściem elementu kombinacyjnego LUB 48. Wej-

ścia 23, 24, 25, 26 elementów kombinacyjnych I 44, 45, 46, 47 są połączone z wyjściami 31, 32, 33, 34 dekodera 14 zbudowanego z elementów kombinacyjnych I 40, 41, 42, 43 natomiast na wejścia zegarowe 19, 20, 21, 22 tych elementów połączone są częstotliwości wzorcowe f_1, f_2, f_3, f_4 . Wejścia 23, 24, 25, 26 przełącznika impulsów zegarowych 11 są połączone z wejściami 27, 28, 29, 30 przełącznika przecinka dziesiętnego 12, zawierającego elementy sterujące 49, 50, 51, 52 zrealizowane przykładowo na tranzystorach, pracujących w układzie wspólnego emitera. W obwodach kolektorowych tranzystorów włączone są wskaźniki optyczne 15, 16, 17, 18 w postaci typowych lamp cyfrowych. Sygnał t będący odpowiednikiem mierzonego odcinka czasu podawany jest na wejście pomiarowe 1 elementu kombinacyjnego I 4, którego wyjście 3 jest połączone z czterodekadowym licznikiem szeregowym, zawierającym dekady zliczające 5, 6, 7, 8. Wejście impulsowe 2 elementu kombinacyjnego I 4 połączone jest z wyjściem zegarowym 9 elektronicznego przełącznika zakresów 10. Na wejściach zegarowych 19, 20, 21, 22 przełącznika impulsów zegarowych 11 występują sygnały o częstotliwościach f_1, f_2, f_3, f_4 spełniających zależność $f = 10f_2, f_2 = 10f_3, f_3 = 10f_4$ i pojawiają się na wyjściu 9 w zależności od sygnałów panujących na wejściach sterujących 23, 24, 25, 26 tego przełącznika, zapewniających wzajemną zależność między rozświetleniem właściwego wskaźnika przecinka dziesiętnego i wystąpieniem na wyjściu 9 impulsów zegarowych o jednej z czterech częstotliwości. Właściwą kolejność występowania impulsów zegarowych i rozświetlania wskaźników ustala dekodery 14 wspólnie z licznikiem przekroczenia zakresu 13 sterowanym na swym wejściu 35 sygnałem z wyjścia 36 najwolniej liczącej dekady 8, należącej do szeregowego licznika dekadowego. Ten sam sygnał podawany jest również na dodatkowe wejście 37 wspomnianej dekady 8 spełniając rolę dynamicznego sprzężenia zwrotnego, wprowadzając na to wejście jeden dodatkowy impuls w momencie osiągnięcia przez tę dekadę stanu „0”. Powoduje to, iż w trakcie liczenia, po każdorazowym napełnieniu szeregowego licznika dekadowego, w chwili gdy zliczany jest kolejny impuls zegarowy, dekada najwolniej licząca 8 przechodzi od stanu „9” do stanu „1”. Dzięki takiemu rozwiązaniu spełniony zostaje warunek kolejności ukazywania się liczb na wskaźnikach cyfrowych przy automatycznej zmianie zakresu.

Działanie układu jest następujące. Przed rozpoczęciem pomiaru układ znajduje się w stanie wyzerowania co oznacza, że na wskaźnikach cyfrowych dekad zliczających 5, 6, 7, 8 obserwuje się cyfry „zero”, licznik przekroczenia zakresu 13 znajduje się w takim stanie, iż sygnał sterujący istnieje tylko na wyjściu 31 dekodera 14, powodując rozświetlenie wskaźnika przecinka dziesiętnego 18 przy naj-

wolniej liczącej dekadzie 8 i wystąpienie na wyjściu zegarowym 9 impulsów o częstotliwości f_1 . W chwili podania na wejście pomiarowe 1 elementu kombinacyjnego I 4 sygnału t , odpowiadającego mierzonemu odcinkowi czasu, impulsy o częstotliwości f_1 pojawiają się na wyjściu 3 tego elementu i następuje ich zliczanie przez szeregowy licznik dekadowy 5, 6, 7, 8. Gdy licznik ten osiągnie stan 9,999, kolejny impuls na wejściu spowoduje pojawienie się na wskaźnikach cyfrowych liczby 10,00. Wskazanie takie związane jest z istnieniem dynamicznego sprzężenia zwrotnego w najwolniej liczącej dekadzie 8 oraz ze zmianą stanu licznika przekroczenia zakresu 13. Od tego momentu sygnał sterujący występuje tylko na wyjściu 32 dekodera 14, w rezultacie czego rozświetlony jest wskaźnik przecinka dziesiętnego 17, a na wyjściu zegarowym 9 pojawiają się impulsy o częstotliwości f_2 , dziesięciokrotnie niższej. W analogiczny sposób następuje zmiana kolejnych zakresów, których liczba w przedstawionym układzie wynosi cztery, a w zależności od potrzeby może przyjmować wartość dowolną.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób automatycznej zmiany zakresów licznika impulsów w cyfrowych miernikach zliczających, zwłaszcza w czasomierzach cyfrowych, znamienny tym, że sygnał stanowiący odpowiednik mierzonego odcinka czasu (t) jest poddawany próbkowaniu czasowemu w elemencie kombinacyjnym I (4) a następnie ilość impulsów próbkujących jest zliczana dekadowym licznikiem szeregowym, przy czym, w przypadku gdy mierzony odcinek czasu (t) jest większy od zakresu pomiarowego zliczania licznika, impuls powodujący przekroczenie zakresu pomiarowego wywołuje przesłanie impulsu sprzężenia zwrotnego z wyjścia dekady najwolniej liczącej (8) dekadowego licznika szeregowego na wejście tej dekady oraz na wejście licznika przekroczenia zakresu (13) dokonując zmiany stanu logicznego licznika przekroczenia zakresu (13) odpowiadającej ostatniemu zliczonemu impulsowi przyporządkowanemu odcinkowi czasu mierzonego (t), zdekodowaną następnie w dekodery (14), przy czym otrzymane na wyjściu dekodera (4) przebiegi wymuszają zmianę odpowiadającą ostatniemu zliczonemu impulsowi, przyporządkowanemu odcinkowi czasu mierzonego (t), stanu logicznego przełącznika impulsów zegarowych (11) sterowanego dodatkowo ze źródeł częstotliwości wzorcowych ($f_1, f_2, f_3, \dots, f_m$) z których każda stanowi dziesiętną wielokrotność następnej, ustalając tym 10-krotną zmianę częstotliwości impulsów wyjściowych przełącznika impulsów zegarowych (11) sterujących próbkowaniem elementu kombinacyjnego I (4) oraz zmianę pozycji przecinka dziesiętnego (12).

