



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

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

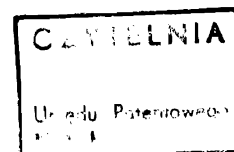
Int. Cl.<sup>3</sup> G04G 15/00  
G04F 10/04

Zgłoszono: 16.07.80 (P. 225734)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 05.06.81

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1984



Twórca wynalazku: Jerzy Ferens

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska,  
Wrocław (Polska)

### Układ czasomierza cyfrowego

Przedmiotem wynalazku jest układ czasomierza cyfrowego, znajdujący zastosowanie w cyfrowych systemach automatyki i pomiarów.

Z książki A. Sowiński „Cyfrowa technika pomiarowa”, WKŁ Warszawa 1975, znany jest układ czasomierza cyfrowego, składający się z dwóch generatorów, wytwarzających impulsy o różnych częstotliwościach wzorcowych. Wyjście jednego generatora jest połączone poprzez bramkę elektroniczną z wejściem zliczającym licznika dekadowego, a wyjście drugiego generatora jest połączone poprzez drugą bramkę elektroniczną z wejściem zliczającym drugiego licznika, stanowiącego noniusz elektryczny. Wyjścia obu generatorów są ponadto połączone z wejściami układu koincydencji, którego wyjście jest połączone ze sterującym wejściem bramki elektronicznej połączonej z noniuszem. Impuls początku pomiaru, podawany na pierwszy generator, powoduje zliczanie impulsów przez pierwszy licznik, a impuls pomiaru, podawany na drugi generator, powoduje zamknięcie pierwszej bramki i zliczanie impulsów przez drugi licznik. W momencie wystąpienia koincydencji, układ koincydencji zamyka drugą bramkę. Ze wskaźników pierwszego licznika odczytuje się liczbę pełnych okresów wzorcowych pierwszego generatora, natomiast ze wskaźników drugiego licznika odczytuje się liczbę jednostek skali noniusza. Dobór wartości okresów i różnicy między okresami przebiegów wzorcowych umożliwia otrzymanie wyniku pomiaru wprost w jednostkach czasu.

Znany układ czasomierza cyfrowego jest przeznaczony zwłaszcza do pomiaru krótkich odcinków czasu, poniżej  $10^{-4}$  s. Pomiar dłuższych odcinków czasu, ze względu na konieczność stosowania generatorów szybkostartujących jest mało dokładny. Ponadto czas pomiaru trwa dłużej niż mierzony odcinek czasu, a w niektórych przypadkach jest od niego dłuższy kilkunastokrotnie.

Wynalazek dotyczy układu czasomierza cyfrowego, zawierającego generator co najmniej dwóch ciągów impulsów o różnych częstotliwościach, dwa liczniki oraz bramkę elektroniczną, której wyjście jest połączone ze zliczającym wejściem jednego z liczników. Istota wynalazku polega na tym, że szeregowo wyjście pierwszego licznika jest połączone ze zliczającym wejściem drugiego licznika oraz z wejściem ustawiającym pierwszy licznik w stan niezerowy. Równoległe wyjście drugiego licznika jest połączone ze sterującym wejściem przełącznika sterowanego, włączonego między wyjścia generatora a wejście bramki elektronicznej.

Czasomierz cyfrowy według wynalazku umożliwia pomiar dowolnie długich odcinków czasu z równoczesnym, automatycznym wyborem optymalnej częstotliwości wzorcowej w trakcie pomiaru.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat blokowy układu czasomierza cyfrowego.

Przykładowy układ według wynalazku zawiera czterodekadowy licznik 1 o pojemności 9999 i dwubitowy licznik 2 o pojemności 3. Impuls przepełnienia licznika 1 jest podawany na zliczające wejście drugiego licznika 2 oraz na wejście ustawiające czwartą dekadę licznika 1 w stan 1. Układ jest wyposażony w generator 3 impulsów wzorcowych, zawierający dzielniki częstotliwości i generujący cztery ciągi impulsów o częstotliwościach 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz i 10 kHz. Wyjścia generatora 3 są połączone poprzez sterowany przełącznik 4, wykonany w postaci demultipleksera z jednym z wejść elektronicznej bramki 5. Na drugie wejście WE bramki 5 jest doprowadzany mierzony sygnał. Wyjście elektronicznej bramki 5 jest połączone ze zliczającym wejściem czterodekadowego licznika 1, natomiast równoległe wyjście dwubitowego licznika 2 jest połączone ze sterującym wejściem przełącznika 4.

W stanie wyjściowym układu liczniki 1, 2 są wyzerowane, a zerowy stan dwubitowego licznika 2 ustawia przełącznik 4 w położeniu, w którym na elektroniczną bramkę 5 są podawane impulsy o częstotliwości wzorcowej 10 MHz. Na drugie wejście bramki 5 jest podawany sygnał mierzony, przykładowo w postaci impulsu prostokątnego o czasie trwania 1200  $\mu$ s. Po osiągnięciu przez pierwszy licznik 1 stanu 9999, kolejny impuls podany na jego wejście, powoduje przepełnienie licznika 1. Impuls przepełnienia zmienia stan dwubitowego licznika 2 na równy 1 oraz ustawia stan pierwszego licznika 1 na 1000. Wytworzony stan dwubitowego licznika 2 dokonuje zmiany stanu przełącznika 4 do położenia, w którym na wejście bramki 5 są podawane impulsy o częstotliwości wzorcowej 1 MHz. Licznik 1 dolicza te impulsy do momentu osiągnięcia stanu 1200, równoznacznego z zakończeniem cyklu pomiarowego. Stan czterodekadowego licznika 1, wynosi 1200, a stan dwubitowego licznika 2 wynosi 1. Zmierzony czas trwania mierzonego impulsu określają stany obu liczników 1, 2. Stan czterodekadowego licznika 1 określa wartość mierzonego czasu, który należy pomnożyć przez mnożnik dziesiętny, który stanowi stan drugiego licznika 2. Zakres pomiarowy przykładowego czasomierza wynosi od 100  $\mu$ s do 999,9 ms, przy czym błąd odczytu nie przekracza  $10^{-3}$ . Zakres ten można rozszerzyć przez zwiększenie pojemności drugiego licznika 2 i ilości wyjść generatora 3.

### Z a s t r z e ż e n i e   p a t e n t o w e

Układ czasomierza cyfrowego, zawierający generator co najmniej dwóch ciągów impulsów o różnych częstotliwościach, dwa liczniki i bramkę elektroniczną, której wyjście jest połączone ze zliczającym wejściem jednego z liczników, **znamienny tym**, że szeregowo wyjścia licznika (1), połączonego z elektroniczną bramką (5), jest połączone ze zliczającym wejściem drugiego licznika (2) i z wejściem ustawiającym pierwszy licznik (1) w stan niezerowy, natomiast między wyjścia generatora (3) a wejście elektronicznej bramki (5) jest włączony przełącznik (4), sterowany sygnałem z wyjścia równoległego drugiego licznika (2).

