

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 96506

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.05.75 (P. 180129)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.04.76

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

CZYTELNIKA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.². G01R 23/10

MKP G01r 23/01

Twórca wynalazku: Marian Wrzesień

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
„Mera-Piap”, Warszawa (Polska)

Układ do pomiaru częstotliwości sygnałów elektrycznych

Przedmiotem wynalazku jest układ do pomiaru częstotliwości sygnałów elektrycznych. Układ ten umożliwia dokonywanie pomiarów częstotliwości dowolnych okresowych sygnałów elektrycznych bez opóźnień i przesunięć fazowych w stosunku do chwilowej wartości mierzonej częstotliwości. Układ może być wykorzystany zwłaszcza do pomiaru i regulacji prędkości obrotowej oraz poślizgu szczególnie w przypadkach występowania dużych przyspieszeń.

Dotychczas znany jest z polskiego opisu patentowego nr 82942 układ do cyfrowego pomiaru częstotliwości wykorzystujący sposób zliczania ilości impulsów częstotliwości wzorcowej w czasie równym okresowi lub wielokrotności okresu mierzonego. Układ ten umożliwia jednak pomiar częstotliwości tylko w zakresie wartości znamionowych, co wyklucza jego zastosowanie przy pomiarach częstotliwości zmiennej w szerokim zakresie a zwłaszcza przy pomiarze i regulacji prędkości obrotowej.

Ponadto znany jest z polskiego opisu patentowego nr 64431 układ do pomiaru częstotliwości w którym wykorzystywana jest zmiana modułu i fazy prądu w obwodzie rezonansowym. Zastosowany w tym układzie jako wskaźnik, miernik magnetoelektryczny spełnia funkcję integratora uśredniającego pulsujący prąd. Układ ten nie nadaje się do bezpośredniego zastosowania w zestawach automatyki które wymagają aby dostarczany sygnał sterujący był w każdej chwili proporcjonalny do mierzonej częstotliwości. Znane są również układy z cyfrowym pomiarem częstotliwości wykonane w oparciu o integratory z kondensatorem dawującym oraz znany jest z polskiego opisu patentowego nr 58796 układ różnicowy do pomiaru częstotliwości. Zastosowane w tych układach integratory wprowadzają opóźnienie odczytu a w przypadkach zmian częstotliwości w czasie, wprowadzają również przesunięcia fazowe w stosunku do częstotliwości mierzonej co uniemożliwia zastosowanie tych układów w automatyce.

Celem wynalazku jest usunięcie podanych niedogodności przez opracowanie układu do pomiaru częstotliwości sygnałów elektrycznych, który pozwala na dokonywanie pomiarów bez wprowadzania opóźnień oraz przesunięć fazowych w stosunku do mierzonej częstotliwości. Cel ten osiągnięto przez zastosowanie odpowiedniego wzajemnego połączenia poszczególnych zespołów układu. W układzie według wynalazku ciąg

impulsów szpilkowych wytworzony w zespole formującym uzależniony od sygnału mierzonego, doprowadzony jest do wejścia bloku cyfrowego w którym wytwarzane są impulsy sterujące kluczami bloku przełączająco-pamiętającego. Blok przełączająco-pamiętający składa się z kondensatorów ładowanych ze źródła prądu stałego na przemian poprzez klucze i rozładowywanych naprzemian w czasie odczytu, czyli gdy jeden z kondensatorów jest zerowany i ładowany, odczyt następuje z drugiego kondensatora i odwrotnie. Wartość sygnału wyjściowego z bloku przełączająco-pamiętającego jest odwracana w bloku odwracającym przez co otrzymany sygnał na wyjściu bloku odwracającego jest proporcjonalny do częstotliwości sygnału mierzonego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu do pomiaru częstotliwości, a fig. 2 wykresy przebiegów sygnałów elektrycznych w poszczególnych punktach układu.

Do wejścia zespołu 1 formującego doprowadzony jest mierzony sygnał x , którego przebieg w funkcji czasu t pokazany jest na fig. 2. Sygnał x zostaje uformowany w zespole 1 w ciąg impulsów szpilkowych tworzących sygnał y pokazany na fig. 2.

W przypadku doprowadzenia do zespołu 1 sygnałów przemiennych, impulsy szpilkowe wytwarzane są przy przejściu sygnału x mierzonego przez zero w kierunku wartości dodatnich, natomiast w przypadku sygnałów zero-jedynkowych, impulsy szpilkowe wytwarzane są w chwili pojawienia się sygnału. Otrzymane na wyjściu zespołu 1 sygnały y doprowadzone są do bloku cyfrowego 2 w którym formowane są ciągi impulsów $a \div e$ prostokątnych o przebiegach pokazanych na fig. 2. Impulsy prostokątne $a \div e$ sterują poszczególnymi kluczami $Ka \div Ke$ bloku przełączająco-pamiętającego 4, w skład którego wchodzi również kondensatory C_1 i C_2 o jednakowej pojemności. Jedyne logicznej odpowiada zamknięcie klucza. Kondensatory C_1 i C_2 ładowane są ze źródła 3 prądu stałego naprzemian to znaczy gdy jeden z kondensatorów jest zerowany i ładowany, wówczas odczyt następuje z drugiego kondensatora i odwrotnie. Na wyjściu bloku przełączająco-pamiętającego 4 otrzymywany jest sygnał z , którego wartość jest odwracana w bloku odwracającym 5, przez co otrzymany sygnał f na wyjściu bloku odwracającego jest proporcjonalny do częstotliwości sygnału x mierzonego.

Zakładając, że w chwili t_0 do wejścia zespołu 1 formującego doprowadzony jest sygnał x mierzony, wówczas w czasie od t_0 do t_1 ładowany jest kondensator C_1 przez zamknięte klucze Ka i Kb . Czas od t_0 do t_1 równy jest okresowi powtarzania sygnału x mierzonego. Ponieważ kondensatory C_1 i C_2 ładowane są prądem stałym, dlatego wartość napięcia do jakiego się naładują jest proporcjonalna do czasu ładowania, który równy jest okresowi powtarzania sygnału x mierzonego. W chwili t_1 następuje przerwanie ładowania kondensatora C_1 oraz załączenie go do wejścia bloku odwracającego 5, na czas od t_1 do t_3 . Jednocześnie w czasie od t_1 do t_2 następuje zarowanie kondensatora C_2 poprzez klucz Kd , a w czasie od t_2 do t_3 następuje poprzez zwarte klucze Ka i Kc ładowanie tego kondensatora prądem stałym do wartości odpowiadającej okresowi sygnału mierzonego w danej chwili. W chwili t_3 następuje kolejne przełączenie i odczyt dokonywany jest przez dołączenie kondensatora C_2 do wejścia bloku odwracającego 5. Blok odwracający 5 charakteryzuje się dużą rezystancją wejściową umożliwiającą pamiętanie wartości napięcia odpowiadającego ostatniemu mierzonemu okresowi. Na wyjściu tego bloku otrzymuje się sygnał f odwrotnie proporcjonalny do okresu powtarzania sygnału x mierzonego a więc proporcjonalny do częstotliwości sygnału x mierzonego. W pozostałych chwilach czasowych t_4 , t_5 i t_6 oraz odpowiednich przedziałach czasowych pomiędzy tymi chwilami poszczególne opisane powyżej czynności powtarzają się.

W przypadku dokonywania pomiaru częstotliwości sygnału x o przebiegu sinusoidalnym, można uzyskać znacznie większą dokładność, ze względu na możliwość określenia częstotliwości przez pomiar tylko połowy okresu powtarzania sygnału x mierzonego.

Układ do pomiaru częstotliwości według wynalazku, ze względu na swoje właściwości, może znaleźć szerokie zastosowanie w zestawach automatycznej regulacji o wysokiej dynamice, w których należy stosować elementy pomiarowe nie wprowadzające opóźnień oraz przesunięć fazowych uniemożliwiających utrzymywanie wysokich parametrów regulacji.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do pomiaru częstotliwości sygnałów elektrycznych zawierający zespół formujący ciąg impulsów szpilkowych do wejścia którego doprowadzony jest sygnał o mierzonej częstotliwości, z n a m i e n n y t y m , że ciąg impulsów szpilkowych z zespołu formującego (1) doprowadzony jest do wejścia bloku cyfrowego (2) wytwarzającego impulsy ($a \div e$) sterujące kluczami ($Ka \div Ke$) bloku przełączająco-pamiętającego (4), który składa się z kondensatorów (C_1) i (C_2) ładowanych ze źródła (3) prądu stałego naprzemian poprzez klucze ($Ka \div Ke$) i rozładowywanych naprzemian w czasie odczytu, przy czym wartość sygnału (z) wyjściowego bloku przełączająco-pamiętającego (4) jest odwracana w bloku odwracającym (5) a otrzymany sygnał (f) na wyjściu tego bloku (5) jest proporcjonalny do częstotliwości sygnału (x) mierzonego.

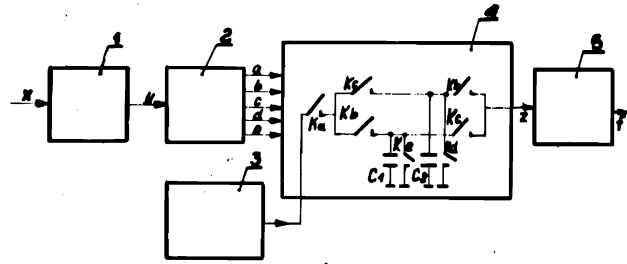


Fig. 1

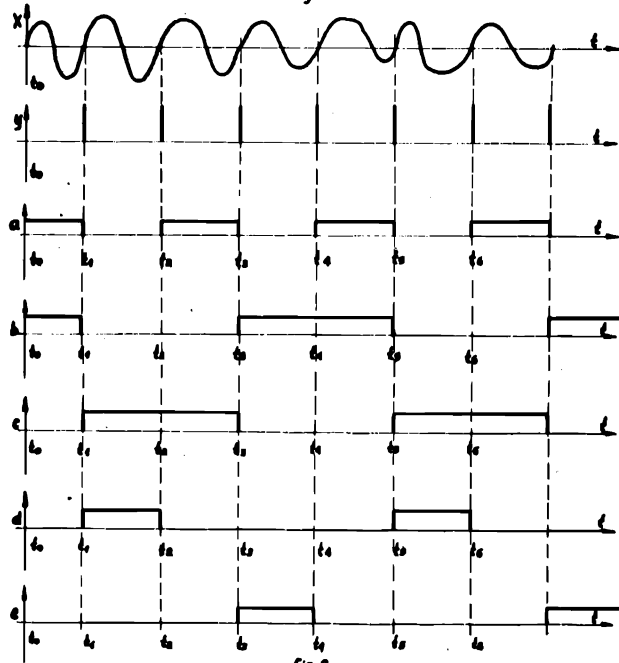


Fig. 2