

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60045

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 20.III.1968 (P 125 920)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.V.1970

Kl. 21 e, 23/00

MKP G 01 r 23/00

UKD 621.317.361

Współtwórcy wynalazku: inż. Jan Wysocki, inż. Bogdan Głębocki

Właściciel patentu: Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka (Zakład Doświadczalny Aparatury Elektronicznej), Warszawa (Polska)

Układ do cyfrowego pomiaru częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest układ do cyfrowego pomiaru częstotliwości przebiegów okresowych. Wynalazek jest przeznaczony zwłaszcza do szybkich pomiarów częstotliwości.

Znany układ do cyfrowego pomiaru częstotliwości w przykładzie wykonania dla ośmiocyfrowego odczytu przedstawiony jest w postaci schematu blokowego na fig. 1, rysunku. Z wejściem **We** poprzez wzmacniacz wejściowy 1 połączony jest układ formujący impulsy 2, z którym połączone są zestawy cyfrowe 3 do 10. Zestawy cyfrowe zawierają dekadę liczącą 11 do 18 o stosunku podziału 1:10, de szyfratory 19 do 26 z układami zapłonowymi oraz lampy cyfrowe 27 do 34. Układ generatora 35 impulsów wzorcowych zawiera generator kwarcowy 36 i dzielniki częstotliwości 37, o stosunku podziału 1:100 oraz dzielniki częstotliwości 38, o stosunku podziału 1:1000. Z układem generatora 35 impulsów wzorcowych, układem formującym impulsy 2 oraz dekadami liczącymi 11 do 18 w zestawach cyfrowych 3 do 10, połączony jest układ bramki elektronicznej 39 sprzężony z układem kasującym dekadę liczącą.

Bramka elektroniczna 39 umożliwia odblokowanie układu formującego impulsy 2 we wzorcowym czasie np. 1 s i przejście w tym czasie uformowanych impulsów na dekady liczące w zestawach cyfrowych.

Układ umożliwia pomiar częstotliwości z błędem $\pm$ jedna jednostka odczytu. W zależności od ilości

2

zestawów cyfrowych układ może być mniej lub więcej rozbudowany. Na przykład dla siedmiocyfrowego odczytu, nie będzie zestawu cyfrowego 3.

W opisanym układzie ilości odczytywanych cyfr odpowiada ilość włączonych zestawów cyfrowych. Przyrządy do pomiaru częstotliwości zbudowane według tego układu są skomplikowane, posiadają duże wymiary, są ciężkie i drogie.

Celem wynalazku jest zmniejszenie co najmniej o połowę ilości włączonych dekad liczących i zestawów cyfrowych, a tym samym znaczne zmniejszenie ilości zużytych elementów — przy zachowaniu zakresu oraz dokładności pomiaru, uzyskiwanych w znanych układach z cyfrowym pomiarem częstotliwości, zaś zadaniem wynalazku jest opracowanie odpowiedniego układu elektrycznego.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie układu do cyfrowego pomiaru częstotliwości, który ma przełącznik elektroniczny zakresów częstotliwości sterowany przełącznikiem ręcznym, włączony pomiędzy generator impulsów wzorcowych i bramkę elektroniczną, sterującą układ formujący impulsy wejściowe sprzężony z dekadami liczącymi w zestawach cyfrowych.

Zastosowanie układu według wynalazku umożliwia odczytanie wielocyfrowego wyniku, za pomocą dwóch lub trzech odczytów na lampach cyfrowych przez dwu- lub trzykrotne wykorzystanie tych samych znanych zestawów cyfrowych.

Natomiast zastosowanie przełącznika elektrono-

wego sterowanego przełącznikiem ręcznym pozwala na uniknięcie kłopotliwego rozprowadzania kablami koncentrycznymi poprzez przełącznik do bramki — impulsów z generatora wzorcowego o małych czasach narastania i odpadania. Doprowadzenie tych impulsów za pomocą kabli koncentrycznych poprzez przełącznik, stwarza dodatkowe i niepotrzebne źródło zakłóceń a jednocześnie powoduje znaczne pochylenie zboczy impulsów wzorcowych, uniemożliwiając szybkie przełączenie bramki elektronicznej. Wad tych nie posiada układ z przełącznikiem elektronicznym, który umożliwia sterowanie bramki elektronicznej z generatora wzorcowego za pomocą ręcznego przełącznika zmiany polaryzacji napięcia stałego.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 2 przedstawia układ według wynalazku do cyfrowego pomiaru częstotliwości.

W układzie przedstawionym na fig. 2 z układem formującym 2 impulsy wejściowe połączone są cztery zestawy cyfrowe 40, 41, 42, 43, zawierające dekadę liczącą 44, 45, 46 i 47 o stosunku podziału częstotliwości 1:10, z którymi połączone są deszyfrotory 48, 49, 50 i 51 z układami zapłonowymi dołączone do lamp cyfrowych 52, 53, 54 i 55.

Pomiędzy bramką elektroniczną 39 i generator impulsów wzorcowych 35 włączony jest przełącznik elektroniczny 56.

Przełącznik elektroniczny 56 ma trzy diody D1, D2, D3. Anody tych diod połączone są odpowiednio poprzez kondensatory C1, C2, C3 z dzielnikami 37 i 38 o stosunku podziału częstotliwości 1:100 i 1:1000 w generatorze impulsów wzorcowych 35. Dzielniki 37 i 38 w generatorze impulsów wzorcowych 35 wyposażone są w odpowiednie wyjścia dodatkowe umożliwiające korzystanie z szeregu innych impulsów wzorcowych w dziesiętnym podziale częstotliwości zastosowanego rezonatora kwarcowego w generatorze 36. Ponadto anody diod D1, D2, D3 są połączone poprzez pary oporników R1 i R2; R3 i R4 oraz R5 i R6 stanowiących dzielniki napięcia, z ujemnym biegunem napięcia zasilającego U. Katory diod są połączone poprzez kondensator C4 z bramką elektroniczną 39 oraz poprzez opornik R7 z masą układu. Dzielniki napięcia w przełączniku elektronicznym 56 są połączone z pozycjami A, B i C przełącznika ręcznego P, połączonego z masą układu.

W układzie przedstawionym na fig. 2 na wyjściu dzielnika częstotliwości 38 podawane są impulsy wzorcowe o czasie trwania 1 s a na wyjściu dzielnika częstotliwości 37 impulsy wzorcowe o czasie trwania 1 ms. Na dodatkowe wyjście dzielnika częstotliwości 37 podawane są impulsy wzorcowe o czasie trwania 0,1 ms.

Działanie układu jest opisane niżej.

Ustawienie przełącznika ręcznego P w pozycji C powoduje podanie na bramkę elektroniczną 39 impulsu wzorcowego o czasie trwania 0,1 ms i umożliwia w tym wypadku pomiar częstotliwości od 10 kHz do 100 MHz z dokładnością jedna jednostka odczytu tj. z dokładnością — 10 kHz.

Podobnie ustawienie przełącznika P w pozycji B powoduje podanie na bramkę elektroniczną 39 im-

pulsu wzorcowego o czasie trwania 1 ms i umożliwia pomiar częstotliwości od 1 kHz do 10 MHz z dokładnością jedna jednostka odczytu tj. dokładnością — 1 kHz.

W obu przypadkach z uwagi na krótki czas trwania pomiaru 0,1 ms i 1 ms oraz krótką przerwę w pomiarach wynoszącą około kilku milisekund, obserwator nie widzi migotania cyfr w czasie zliczania, nie męczy wzroku długotrwałą obserwacją migających lamp cyfrowych a odnosi wrażenie stałego wyniku pomiaru, jak w znanych układach liczących z pamięcią elektronową.

W pracowniach technicznych czy serwisowych w wielu wypadkach pomiaru wyższych częstotliwości, określenie dokładności pomiaru częstotliwości na trzecim czy czwartym miejscu jest wystarczające i nie zachodzi konieczność ustawiania przełącznika P w pozycji A w celu odczytania wyniku pomiaru z dokładnością pojedynczych Hz.

Przy ustawieniu przełącznika P w pozycji A na bramkę elektroniczną 39 podawany jest impuls wzorcowy o czasie trwania 1 s i umożliwia pomiar częstotliwości od 1 Hz do 10 kHz z dokładnością ± 1 Hz, tj. w tym wypadku jedna jednostka odczytu.

Ewentualne błędy pomiaru popełnione na ostatnim miejscu przy pomiarze częstotliwości na pozycjach C i B przełącznika P są korygowane przy przełączeniu przełącznika na pozycję następną B względnie A, gdyż ostatnie miejsce będzie bądź przedostatnim — dla przejścia z pozycji C na B, bądź pierwszym — przy zmianie pozycji z B na A.

Na fig. 2 nad przełącznikiem P pokazano zakresy pomiarów dla pozycji A, B i C.

W rezultacie błąd pomiaru przy zastosowaniu układu według wynalazku wyniesie jedną jednostkę odczytu tj. ± 1 Hz a więc ma dokładność układu przedstawionego na fig. 1.

Dodatkową zaletą układu według wynalazku jest to, że przy odczycie częstotliwości uwaga obserwatora skupia się na pożądanym i wybranych aktualnie cyfrach znaczących, które mogą ulec zmianie np. z powodu niestałości częstotliwości w funkcji temperatury i nie jest absorbowana obserwacją pozostałych cyfr znaczących, które są stałe i niezmiennie w danym pomiarze.

W przykładzie wykonania dla siedmiocyfrowego odczytu mierzonej częstotliwości, ręczny przełącznik P będzie miał wykorzystane tylko pozycje A i B, zaś przełącznik elektroniczny 56, tylko dwa zestawy bramkujące (dla diod D1 i D2).

Jako przełącznik elektroniczny może być zastosowany dowolny układ przełączający elektroniczny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do cyfrowego pomiaru częstotliwości, zawierający zestawy cyfrowe z dekadami liczącymi, deszyfrotorami i lampami cyfrowymi, generator impulsów wzorcowych, układy wzmacniające i formujące impulsy wejściowe, oraz bramkę elektroniczną sprzężoną z układem kasującym dekadę **znamienny tym**, że ma przełącznik elektroniczny (56) za-

kresów częstotliwości włączony pomiędzy generator impulsów wzorcowych (35) i bramkę elektroniczną (39), sterowany przełącznikiem ręcznym (P).

2. Układ według zastrz. 1 znamienny tym, że przełącznik elektroniczny (56) ma trzy diody (D1, D2, D3), dołączone z jednej strony jednoimiennymi biegunami do kondensatora (C4), połączanego z bramką elektroniczną (39), natomiast z drugiej strony

połączone poprzez trzy inne kondensatory (C1, C2, C3) z wyjściami dwóch dzielników częstotliwości (37, 38) w generatorze impulsów wzorcowych (35) oraz połączone ze źródłem napięcia polaryzującego (U) poprzez trzy pary oporników (R1 i R2, R3 i R4, R5 i R6), stanowiących dzielniki napięcia, z którymi połączone są trzy pozycje (A, B, C) przełącznika ręcznego (P), dołączonego do masy układu.

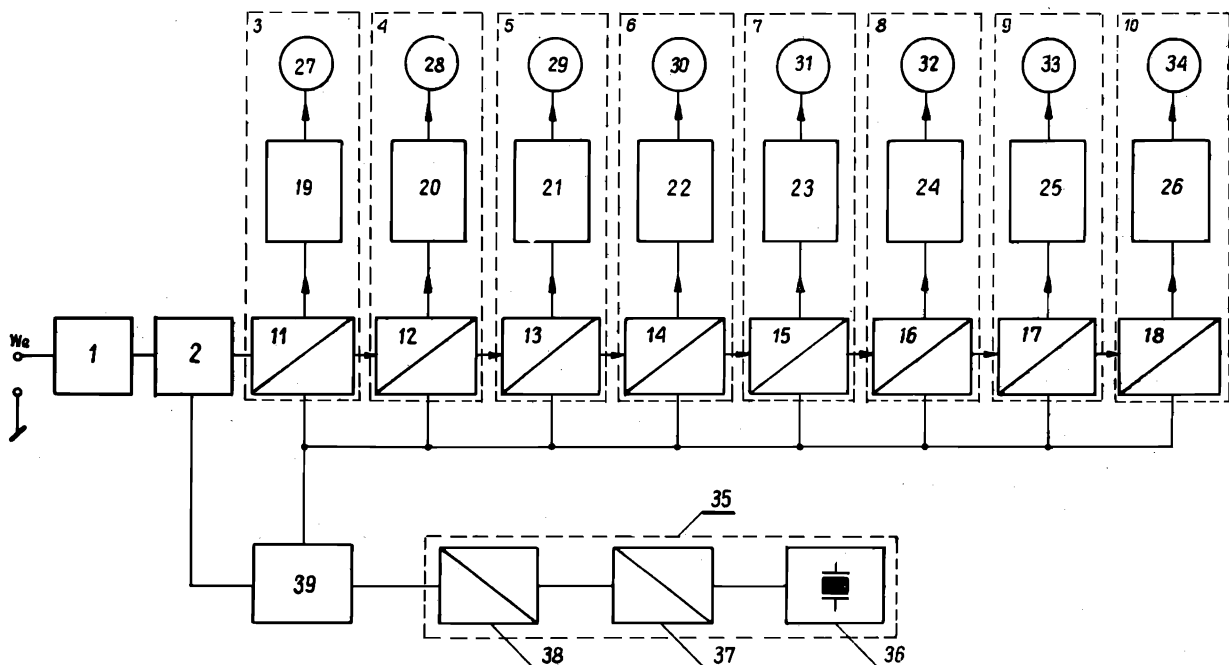


Fig. 1

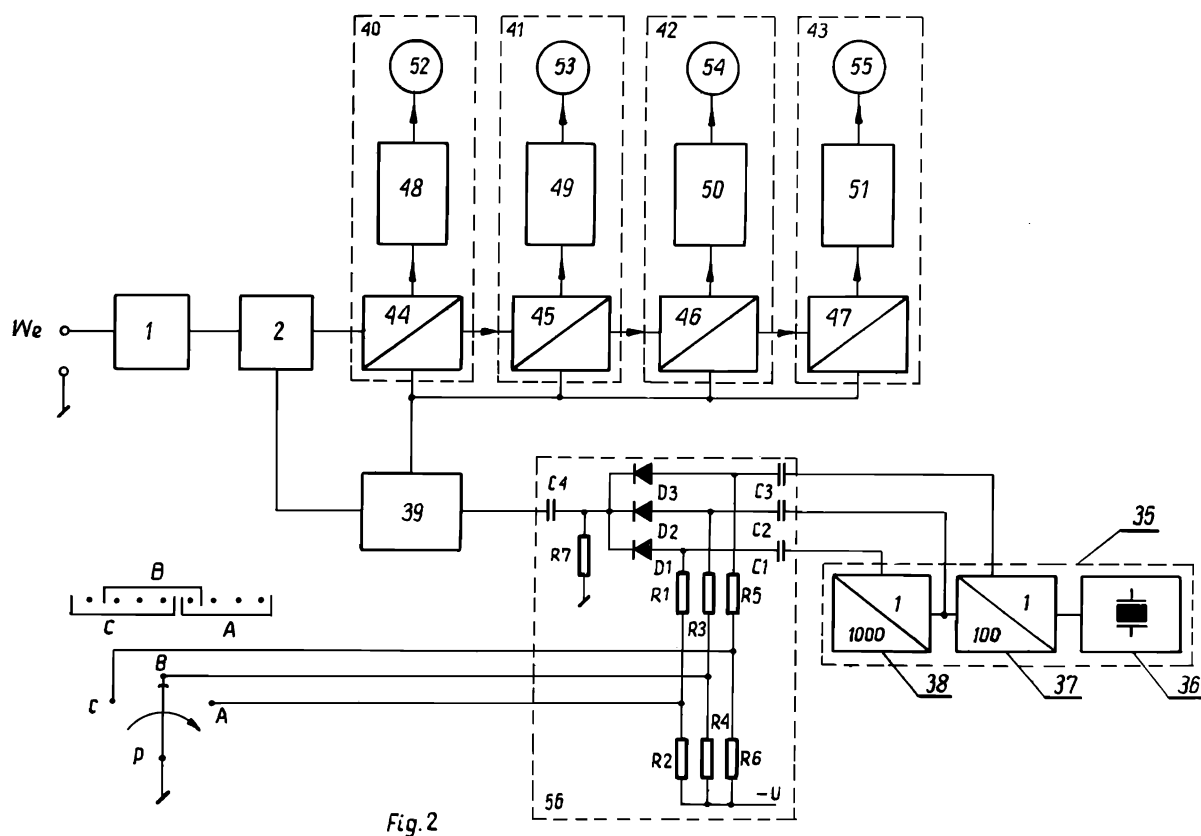


Fig. 2