

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 97638

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.06.75 (P. 181 548)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.01.77

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1978

MKP G01r 19/10
G01r 19/26
H03k 13/02

Int. Cl.² G01R 19/10
G01R 19/26
H03K 13/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
P. O. 1000000000000000

Twórcy wynalazku: Andrzej Wojtych, Janusz Paterman

Uprawniony z patentu : Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Komputerowych
Systemów Automatyki i Pomiarów „MERA-ELWRO”,
Wrocław (Polska)

Sposób i układ do analogowo-cyfrowego przetwarzania wartości stosunku napięć, zwłaszcza napięć przemiennych

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do analogowo-cyfrowego przetwarzania wartości stosunku napięć, zwłaszcza napięć przemiennych, mający zastosowanie w pomiarach napięć, szczególnie zaś w dziedzinie miernictwa cyfrowego.

Stan techniki. Znany jest z literatury technicznej np. A.L. Libura i M. Nadachowski, „Przetworniki analogowo-cyfrowe”, WNT, Warszawa, 1973, sposób analogowo-cyfrowego przetwarzania napięć stałych, oparty o metodę podwójnego całkowania tych napięć, w której to metodzie w pierwszym okresie następuje całkowanie pierwszego napięcia od wartości napięcia początkowego, natomiast w drugim okresie następuje całkowanie drugiego napięcia do wartości napięcia początkowego.

Znany jest również z artykułu Henry P. Hall, An AC—DC Ratiometer and Its Use in a C R L Meter, zamieszczonego w czasopiśmie JEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, December 1973, sposób przetwarzania stosunku napięć przemiennych oparty na metodzie podwójnego całkowania, w którym jest wykorzystywane impulsowe sprzężenie zwrotne i prostowanie przy użyciu detektora integracyjnego włączonego w tor napięcia kompensującego. Wynik przetwarzania przy zastosowaniu tego sposobu jest zależny od stosunku amplitud mierzonych napięć i ich wzajemnego przesunięcia fazowego.

Znany jest także z podręcznika technicznego W.D. Machnanow i N.T. Miłochin Ustrojstwa Czastocznowo i Wremia-Impulsnowo Preobrazowanija, „Energia” Moskwa 1970, układ do analogowo-cyfrowego przetwarzania napięć stałych działający w oparciu o metodę potrójnego całkowania, zbudowany z integratora łącznego przez przełącznik wejściowy z napięciem mierzonym oraz z dwoma napięciami wzorcowymi, połączonego z kolei wyjściem poprzez dwa komparatory z układem sterującym, a ponadto przedmiotowy układ jest zaopatrzony w generator impulsów wzorcowych i dwusekcyjny licznik impulsów.

W omawianym układzie w pierwszym stałym okresie przetwarzania jest całkowane napięcie mierzone, zaś w drugim okresie trwającym do zadziałania pierwszego z komparatorów jest całkowane większe napięcie wzorcowe oraz są zliczane impulsy przez sekcję licznika zgrubnego przetwarzania.

Natomiast w trzecim okresie jest całkowane mniejsze napięcie wzorcowe, jak również są zliczane impulsy przez sekcję licznika dokładnego przetwarzania, aż do momentu zadziałania drugiego komparatora. Po zakończeniu cyklu przetwarzania napięć, liczba wskazywana przez obie sekcje licznika jest proporcjonalna do wartości stosunku napięcia mierzonego do napięcia wzorcowego.

Istota wynalazku. Istota sposobu analogowo-cyfrowego przetwarzania wartości stosunku napięć według wynalazku polega na tym, że przetwarzanie stosunku wartości napięć przemiennych uzyskuje się przez całkowanie prądu w integratorze, w pierwszej fazie w czasie równym pełnej ilości półokresów pierwszego napięcia od początkowego napięcia, a następnie w drugiej fazie, aż do momentu otrzymania początkowego napięcia, przy czym całkowane prądy są proporcjonalne do napięcia wyjściowego bloku funkcjonalnego, zaś napięcia wejściowe tego bloku synchronizują kolejno częstotliwość generatora impulsów zliczanych określających czas trwania pierwszej fazy całkowania, natomiast ilość tych impulsów zliczonych w drugiej i trzeciej fazie całkowania jest proporcjonalna do wartości stosunku napięcia pierwszego do napięcia drugiego, zaś skrócenie czasu trwania cyklu przetwarzania wartości stosunku napięć uzyskuje się w wyniku dodania trzeciej fazy całkowania, podczas gdy czas trwania drugiej fazy całkowania jest równy pełnej ilości półokresów drugiego napięcia mierzonego.

Układ według wynalazku ma blok funkcjonalny połączony wejściem z wyjściem przełącznika napięć mierzonych, które to wyjście poprzez generator synchronizujący jest połączone z układem sterującym, zaś wyjście wspomnianego bloku funkcjonalnego poprzez jedno wejście przetwornika napięcia na prąd jest połączone z wejściem integratora i jednocześnie wyjście bloku funkcjonalnego jest połączone z wejściem układu kompensującego, podczas gdy drugie wejście wspomnianego przetwornika jest połączone z układem sterującym.

Dzięki zastosowaniu w układzie według wynalazku bloku funkcjonalnego oraz uzależnieniu okresów całkowania napięć od ich częstotliwości uzyskuje się możliwość pomiaru stosunku napięć przemiennych o różnych częstotliwościach. Zastosowanie zaś trzeciej fazy całkowania mierzonych napięć albo zastosowanie linearyzacji napięcia wyjściowego integratora pozwala mierzyć wartość stosunku napięć przemiennych z dużą dokładnością w stosunkowo krótkim okresie czasu.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy układu, a fig. 2 przebiegi czasowe z zastosowaniem trzeciej fazy całkowania.

Przykład realizacji wynalazku. W sposobie według wynalazku przetwarzanie stosunku wartości napięć przemiennych U_1 i U_2 uzyskuje się przez całkowanie w integratorze I prądu w pierwszej fazie w czasie równym pełnej ilości półokresów pierwszego napięcia U_1 od początkowego napięcia U_0 , a następnie w drugiej fazie, aż do momentu otrzymania początkowego napięcia U_0 , przy czym całkowane prądy są proporcjonalne do napięcia wyjściowego bloku funkcjonalnego BF, zaś napięcia wejściowe tego bloku synchronizują częstotliwość generatora G impulsów zliczanych i określających czas trwania pierwszej fazy całkowania, natomiast ilość tych impulsów zliczonych w drugiej i trzeciej fazie całkowania jest proporcjonalna do wartości stosunku napięcia U_1 do napięcia U_2 , zaś skrócenie czasu trwania cyklu przetwarzania wartości stosunku napięć uzyskuje się w wyniku dodania trzeciej fazy całkowania, podczas gdy czas trwania drugiej fazy całkowania jest równy pełnej ilości półokresów drugiego napięcia mierzonego U_2 , jak również skrócenie czasu trwania cyklu przetwarzania wartości stosunku napięć uzyskuje się w wyniku linearyzacji napięcia wyjściowego integratora I przez kompensację niestłumionych w tym integratorze składowych harmonicznych całkowanego prądu.

Układ według wynalazku jest zaopatrzony w przełącznik P napięć mierzonych U_1 i U_2 , połączony z wejściem bloku funkcjonalnego BF i równocześnie z wejściem generatora synchronizowanego G połączonego z układem sterującym ST. Wyjście bloku funkcjonalnego BF jest połączone z wejściem przetwornika napięcia na prąd U_I i z wejściem układu kompensującego C. Z kolei wyjście przetwornika U_I poprzez integrator I jest połączone z jednym wejściem sumatora napięć SN do którego drugiego wejścia jest dołączone wyjście układu kompensującego C, zaś wyjściem sumatora SN jest połączony z komparatorem K, połączonym z napięciem odniesienia U_0 i układem sterującym ST połączonym jednym wyjściem z przełącznikiem P, drugim zaś z przetwornikiem napięcia na prąd U_I , a trzecim wyjściem z licznikiem impulsu L.

Działanie układu. Układ sterujący ST powoduje dołączenie napięcia U_1 do wejścia generatora G i do wejścia bloku funkcjonalnego BF pełniącego rolę prostownika.

W czasie t_1 równym — dzięki synchronizacji generatora G napięciem U_1 — pełnej liczbie półokresów napięcia U_1 , napięcie wyjściowe integratora I narasta od napięcia U_0 w wyniku ładowania prądem i_1 proporcjonalnym do wyprostowanego napięcia U_1 . Po upływie czasu t_1 do wejścia bloku funkcjonalnego BF i generatora G jest dołączone poprzez przełącznik P napięcie U_2 . W wyniku rozładowywania prądem i_2 proporcjonalnym do wyprostowanego napięcia U_2 , napięcie wyjściowe integratora I maleje w czasie t_2 , a następnie jest sumowane w sumatorze napięć SN z wyjściowym napięciem układu kompensującego C, w wyniku czego następuje linearyzacja napięcia wyjściowego wspomnianego sumatora napięć.

Okres całkowania t_2 kończy się w momencie zrównania się napięcia wyjściowego sumatora napięć S_N z napięciem odniesienia U_0 . Przy skracaniu czasu przetwarzania wartości stosunku napięć w wyniku dodania trzeciej fazy całkowania (fig. 2), po upływie czasu t_1 następuje całkowanie napięcia U_2 w czasie t_{21} równym całkowitej ilości półokresów tego napięcia.

W momencie, gdy wyjściowe napięcie integratora I znajduje się w pobliżu napięcia U_0 następuje a -krotne zmniejszenie prądu i_2 oraz częstotliwości impulsów zliczanych przez licznik L , który może być także licznikiem rewersyjnym, przy czym ilość n impulsów f_g generatora G zliczonych w czasie t_2 przez licznik L jest proporcjonalna do stosunku wartości napięć U_1 i U_2 .

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób analogowo-cyfrowego przetwarzania wartości stosunku napięć, zwłaszcza napięć przemiennych, oparty o metodę całkowania stosowaną do przetwarzania napięć stałych, w którym to sposobie dodatkowo włączono w torze całkowanych napięć blok funkcjonalny prostujący lub mnożący, synchronizowany mierzonymi napięciami generator impulsów zliczanych przez licznik i sterujących pracą przetwornika, przy jednoczesnym stosowaniu skracania czasu trwania cyklu przetwarzania wartości stosunku napięć, z n a m i e n n y t y m, że przetwarzanie stosunku wartości napięć przemiennych (U_1 i U_2) uzyskuje się przez całkowanie w integratorze (I) prądu, w pierwszej fazie w czasie równym pełnej ilości półokresów pierwszego napięcia (U_1) od początkowego napięcia (U_0), a następnie w drugiej fazie, aż do momentu otrzymania początkowego napięcia (U_0), przy czym całkowane prądy są proporcjonalne do napięcia wyjściowego bloku funkcjonalnego (BF), zaś napięcia wejściowe tego bloku kolejno (U_1 i U_2) synchronizują częstotliwość generatora (G) impulsów zliczanych i określających czas trwania pierwszej fazy całkowania, natomiast ilość tych impulsów zliczonych w drugiej i trzeciej fazie całkowania jest proporcjonalna do wartości stosunku napięcia (U_1) do napięcia (U_2), zaś skrócenie czasu trwania cyklu przetwarzania wartości stosunku napięć uzyskuje się w wyniku dodania trzeciej fazy całkowania, podczas gdy, czas trwania drugiej fazy całkowania jest równy pełnej ilości półokresów drugiego napięcia mierzonego (U_2).

2. Sposób analogowo-cyfrowego przetwarzania wartości stosunku napięć zwłaszcza napięć przemiennych oparty o metodę całkowania stosowaną do przetwarzania napięć stałych, w którym to sposobie dodatkowo włączono w torze całkowanych napięć blok funkcjonalny prostujący lub mnożący, synchronizowany mierzonymi napięciami generatora impulsów zliczanych przez licznik i sterujących pracą przetwornika, przy jednoczesnym skracaniu czasu trwania cyklu przetwarzania wartości stosunku napięć, z n a m i e n n y t y m, że skrócenie czasu trwania cyklu przetwarzania wartości stosunku napięć uzyskuje się w wyniku linearyzacji napięcia wyjściowego integratora (I) przez kompensację niestłumionych w tym integratorze składowych harmonicznych prądu określonego przez drugie napięcie (U_2).

3. Układ do analogowo-cyfrowego przetwarzania wartości stosunku napięć, zwłaszcza napięć przemiennych, zaopatrzony w układ sterujący połączony jednym wyjściem z przełącznikiem napięć mierzonych i drugim wyjściem z licznikiem impulsów, zaś wejściem układ sterujący jest połączony z komparatorem, do którego wejścia jest podłączone napięcie odniesienia, natomiast drugim wejściem jest połączony z sumatorem napięć, a ten z kolei z integratorem, z n a m i e n n y t y m, że blok funkcjonalny (BF) jest połączony wejściem z wyjściem przełącznika napięć mierzonych (P), które to wyjście poprzez generator synchronizujący (G) jest połączone z układem sterującym (ST), zaś wyjście bloku (BF) poprzez jedno wejście przetwornika napięcia na prąd (UI) jest połączone z wejściem integratora (I) i jednocześnie wyjście bloku (BF) jest połączone z wejściem układu kompensującego (C), podczas gdy drugie wejście wspomnianego przetwornika (UI) jest połączone z układem sterującym (ST).

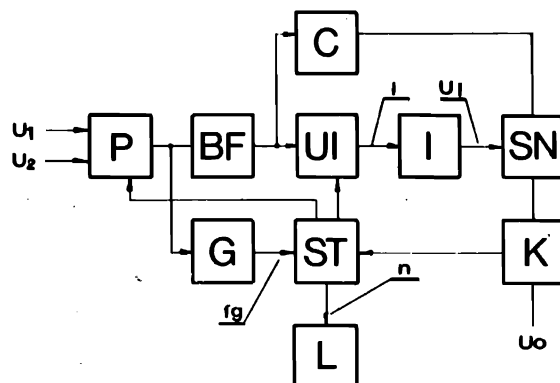


Fig.1

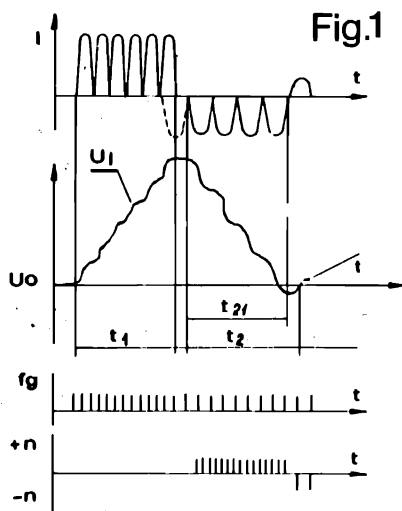


Fig.2