

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

97582

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.12.75 (P. 185 250)

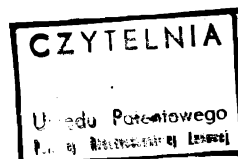
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.76

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1978

MKP H03k 13/20

Int. Cl². H03K 13/20



Twórca wynalazku: Krzysztof Duch

Uprawniony z patentu tymczasowego: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Sposób przetwarzania napięcia na częstotliwość oraz rewersyjny przetwornik napięcia na częstotliwość

Przedmiotem wynalazku jest sposób przetwarzania napięcia na częstotliwość oraz rewersyjny przetwornik napięcia na częstotliwość, mający zastosowanie do pomiaru masy na automatycznych wagach przenośnikowych i dozownikach. Przetwornik może również służyć jako indykator zera w systemach automatyki.

Stan techniki. Znany sposób przetwarzania napięcia na częstotliwość, polega na całkowaniu sygnału wejściowego w integratorze. Na wejście integratora w odstępach czasu, określonego przez osiągnięcie pewnego poziomu napięcia wyjściowego integratora, wprowadza się jednocześnie z sygnałem wejściowym, sygnał wzorcowy o określonym czasie trwania. Sygnałem wzorcowym rozładowuje się kondensator integratora ściśle określoną wartością ładunku. Częstotliwość powtarzania rozładowywania kondensatora integratora jest proporcjonalna do całki z sygnału wejściowego. Niedogodnością opisanego sposobu jest długi czas otrzymywania wyniku. Czas ten jest m-krotnie większy od czasu trwania impulsu wzorcowego, gdzie m jest maksymalną liczbą kwantów na jakie podzielona jest maksymalna wartość sygnału wejściowego.

Inny znany sposób przetwarzania napięcia na czas, po zaadaptowaniu celem otrzymania przetwornika napięcia, polega na tym, że w pierwszej fazie cyklu pomiarowego sygnał wejściowy całkuje się przez zadany z góry okres czasu. W drugiej fazie integrator rozładowuje się wielkością, określoną tylko przez sygnał wzorcowy, do momentu osiągnięcia przez napięcie wyjściowe integratora poziomu, równego napięciu jakie było w momencie rozpoczęcia cyklu pomiarowego. Przy stałej częstotliwości inicjowania cyklu pomiarowego stosunek czasu trwania drugiej fazy cyklu pomiarowego do czasu repetycji cyklu pomiarowego jest proporcjonalny do średniej wartości sygnału wejściowego, za okres czasu równy czasowi trwania pierwszej fazy. Przy pojawieniu się na wyjściu układu impulsów z generatora, w okresie trwania drugiej fazy cyklu pomiarowego, ilość w ich cyklu przetwarzania jest proporcjonalna do wartości sygnału wejściowego. Niedogodnością opisanego sposobu jest otrzymywanie wyniku na podstawie całki z napięcia wejściowego, realizowanej tylko w pierwszych fazach cykli pomiarowych.

Znany przetwornik napięcia na częstotliwość, przetwarzający dowolną polaryzację sygnału wejściowego, ma integrator, którego wejście odwracające jest połączone poprzez rezystor z wejściem przetwornika. Wyjście integratora jest połączone z dwoma komparatorami, których wyjścia są połączone z układem sterowania. Wyj-

ścia układu sterowania są sprzężone z dwoma niezależnymi kluczami, których jedno zaciski są połączone z dwoma wzorcowymi źródłami napięcia. Drugie zaciski kluczy są połączone poprzez rezystory z odwracającym wejściem integratora. (A. Sowiński — Cyfrowa technika pomiarowa, Warszawa 1975 r — rozdział 7).

Istota wynalazku. Istota wynalazku polega na opracowaniu sposobu, w którym w pierwszej fazie okres pomiarowego całkuje się sumę sygnałów wejściowego i wzorcowego o dowolnej polaryzacji. W drugiej fazie tego okresu całkuje się sumę sygnałów wejściowego i wzorcowego o przeciwnej polaryzacji, w stosunku do sygnału wzorcowego stosowanego w pierwszej fazie. Przez okres czasów trwania pierwszej i drugiej fazy cyklu pomiarowego, wprowadza się na wyjście przetwornika impulsy, z generatora impulsów, równoległe z sygnałem określającym znak różnicy czasów trwania faz pomiarowych.

Rewersyjny przetwornik napięcia na częstotliwość ma jedno wyjście uniwibratora głównego połączone z układem sterowania i z jednym z wejść pierwszego elementu logicznego. Drugie wyjście tego uniwibratora jest połączone z wejściem uniwibratora pomocniczego oraz z jednym z wejść drugiego elementu logicznego. Jedno wyjście uniwibratora pomocniczego jest połączone z kolejnym wejściem pierwszego elementu logicznego a drugie jego wyjście jest połączone z kolejnym wejściem drugiego elementu logicznego. Wejścia zegarowe uniwibratorów i elementów logicznych są połączone z generatorem impulsów. Wejście nieodwracające integratora jest połączone z głównym stykiem tranzystorowego klucza, sprzęgniętego z wyjściem układu sterowania. Styki alternatywne tego klucza są połączone każdy z osobnym referencyjnym źródłem napięcia o przeciwnej polaryzacji.

Zaletą sposobu przetwarzania i przetwornika napięcia na częstotliwość według wynalazku, jest wielokrotne skrócenie czasu trwania cyklu pomiarowego oraz skrócenie kilkakrotnie wartości czasu trwania pierwszej fazy cyklu pomiarowego. Ponadto dzięki przyłączeniu zacisku głównego klucza na wejście nieodwracające integratora nie pojawiają się błędy, wynikające ze skończonej rezystancji źródła badanego i przewodów doprowadzających.

Objaśnienia rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, który przedstawia schemat blokowy przetwornika.

Przykład wykonania. Przetwornik zawiera integrator 1, którego wejście odwracające jest połączone z wejściem przetwornika W_e , a wejście nieodwracające jest połączone z zaciskiem głównym tranzystorowego klucza dwupołożeniowego 2. Wyjście integratora 1 jest połączone z komparatorem 3, którego wyjście jest połączone z wejściem wyzwalającym głównego uniwibratora 4, zbudowanego w postaci licznika impulsów. Jedno wyjście uniwibratora 4 jest połączone z jednym z wejść pierwszego elementu logicznego 5, oraz z wejściem układu sterującego 6. Drugie wyjście uniwibratora głównego 4 jest połączone z jednym z wejść drugiego elementu logicznego 7 oraz z wejściem wyzwalającym pomocniczego uniwibratora 8, zbudowanego w postaci licznika impulsów. Jedno wejście uniwibratora pomocniczego 8 jest połączone z kolejnym wejściem pierwszego elementu logicznego 5, a drugie wyjście uniwibratora 8 łączy się z kolejnym wejściem drugiego elementu logicznego 7. Wejścia zegarowe uniwibratorów 4 i 8 oraz elementów logicznych 5 i 7 są połączone z generatorem impulsów 9. Wyjścia elementów logicznych 5 i 7 stanowią dwa wyjścia przetwornika. Wyjście układu sterującego 6 jest sprzężone z kluczem dwupołożeniowym 2. Styki alternatywne klucza 2 są połączone każdy z osobnym referencyjnym źródłem napięcia 10 i 11 o przeciwnej polaryzacji.

Działanie rewersyjnego przetwornika napięcia na częstotliwość, według wynalazku, polega na całkowaniu sygnałów pochodzących od źródła badanego i od jednego ze źródeł referencyjnych 10. Cykl pomiarowy przetwornika składa się z dwóch faz. Początek pierwszej fazy, będący zarazem końcem drugiej fazy, jest wyznaczony momentem zrównania się napięcia wyjściowego z napięciem odniesienia komparatora 3. Sygnał z komparatora 3 podaje się na wejście wyzwalające uniwibratora głównego 4, który z kolei oddziałuje sygnałem wyjściowym na układ sterowania 6, zmieniając położenie klucza 2. Sygnał z uniwibratora głównego 4 podaje się również do uniwibratora pomocniczego 8. Współpraca obu uniwibratorów 4 i 8 realizuje wyznaczenie różnicy czasów trwania obu faz cyklu pomiarowego z jednoczesnym uwzględnieniem znaku różnicy przypisanego do każdego z wyjść.

Dla jednakowych czasów trwania faz w wyniku szeregowego wyzwalania obu uniwibratorów 4 i 8, nie zachodzi sytuacja, w której oba wyjścia zanegowane lub niezanegowane miałyby jednocześnie wysokie potencjały. W przypadku krótszego czasu trwania drugiej fazy cyklu pomiarowego, wyjścia niezanegowane będą miały jednocześnie wysokie poziomy przez czas równy różnicy czasów trwania obu faz.

Dla sytuacji, w której czas trwania drugiej fazy jest dłuższy niż pierwszej, przez okres czasu równy różnicy czasów trwania tych faz na wyjściach zanegowanych jednocześnie pojawia się wysoki poziom napięcia, otwierający element logiczny 5 dla impulsów przechodzących z generatora 9. Zmiana położenia klucza 2 powoduje zmianę kierunku ładowania kondensatora integratora 1, co się osiąga przy założeniu że maksymalna wartość sygnału wejściowego nie przekracza wartości napięcia źródła wzorcowego 10. Po czasie określonym przepełnieniem się licznika w uniwibratorze głównym 4, następuje powrót klucza 2 do położenia pierwotnego z jednoczesnym przestaniem impulsu do uniwibratora pomocniczego 8, określającym koniec pierwszej fazy przetwarzania i początek drugiej fazy. W tej pozycji klucza napięcie wyjściowe integratora 1 zmierza do wartości początko-

wej i moment zrównania się tego napięcia z napięciem odniesienia komparatora 3, wyznacza koniec drugiej fazy pomiarowej, który jest jednocześnie początkiem pierwszej fazy następnego cyklu pomiarowego.

Dla osiągnięcia krótkiego czasu przetwarzania, mniejszego od czterokrotnej wartości czasu trwania pierwszego cyklu pomiarowego, maksymalna wartość napięcia wejściowego nie powinna przekroczyć połowy wartości napięcia źródła wzorcowego 10.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przetwarzania napięcia na częstotliwość, polegający na całkowaniu sygnału wejściowego i wzorcowego w integratorze, którego cykl pomiarowy składa się z dwóch faz, a jego początek i koniec wyznacza się przez moment zrównania napięcia wyjściowego integratora ze stałym poziomem napięcia odniesienia, przy czym czas trwania pierwszej fazy okresu pomiarowego określa się z góry założonym czasem lub momentem osiągnięcia przez napięcie integratora określonego poziomu, z n a m i e n n y t y m, że w pierwszej fazie okresu pomiarowego całkuje się sumę sygnałów wejściowego i wzorcowego o dowolnej polaryzacji a w drugiej fazie tego okresu całkuje się sumę sygnałów wejściowego i wzorcowego o przeciwnej polaryzacji, w stosunku do sygnału wzorcowego sterowanego w pierwszej fazie, ponadto przez okres czasu, równym różnicy czasów trwania pierwszej i drugiej fazy cyklu pomiarowego, wprowadza się na wyjście przetwornika impulsy z generatora impulsów, równoległe z sygnałem określającym znak różnicy czasów trwania faz pomiarowych.

2. Rewersyjny przetwornik napięcia na częstotliwość, zawierający integrator, którego wejście odwracające jest połączone poprzez komparator z wejściem wyzwalającym uniwibratora, z n a m i e n n y t y m, że jedno wyjście uniwibratora głównego (4) jest połączone z układem sterowania (6) i z jednym z wejść pierwszego elementu logicznego (5), natomiast drugie wyjście tego uniwibratora (4) jest połączone z wejściem wyzwalającym pomocniczego uniwibratora (8) oraz z jednym z wejść drugiego elementu logicznego (7), przy czym jedno wyjście uniwibratora pomocniczego (8) jest połączone z kolejnym wejściem pierwszego elementu logicznego (5), a drugie wyjście tego uniwibratora (8) jest połączone z kolejnym wejściem drugiego elementu logicznego (7), ponadto wejścia zegarowe uniwibratorów (4, 8) oraz elementów logicznych (5, 7) są połączone z generatorem impulsów (9), poza tym wejście nieodwracające integratora (1) jest połączone z głównym stykiem tranzystorowego klucza (2), sprzęgniętego z wyjściem układu sterowania (7), zaś styki alternatywne klucza (2) są połączone, każdy z osobnym referencyjnym źródłem napięcia (10, 11) o przeciwnej polaryzacji.

