



POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57944

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21 a¹, 36/12

Zgłoszono: 15.III.1968 (P 125 826)

Pierwszeństwo: _____

MKP H 03 k 21/80

Opublikowano: 25.VIII.1969

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Konrad Jabłoński

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Sposób dzielenia częstotliwości impulsów oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób dzielenia częstotliwości impulsów oraz urządzenie do stosowania tego sposobu. Na wejście urządzenia podaje się impulsy o określonej częstotliwości, a na wyjściu otrzymuje się impulsy, których częstotliwość jest wynikiem dzielenia.

Dzielenie częstotliwości impulsów przez zadaną liczbę jest szeroko stosowane zwłaszcza w dziedzinie pomiarów czasu i częstotliwości. Używa się do tego celu urządzeń dwu i wielostabilnych.

Jako przykład można podać urządzenie złożone z szeregowo połączonych dwustabilnych układów spustowych. Tak utworzony przelicznik składa się z k układów spustowych i może zajmować 2^k różnych stanów, gdzie k jest liczbą naturalną. Stany te wywołuje się przez podawanie na wejście kolejnych impulsów. Każdorazowe osiągnięcie stanu 2^k powoduje powrót przelicznika do stanu początkowego i wygenerowanie impulsu wyjściowego. Częstotliwość impulsów wyjściowych jest 2^k razy

mniejsza od częstotliwości wejściowej. Istnieją sposoby zmiany ilości stanów przelicznika poprzez stosowanie dodatkowych sprzężeń dwustabilnymi układami spustowymi, lub przez eliminowanie ich z pracy za pomocą odpowiedniego przełącznika. Uzyskuje się wtedy na przykład dzielenie przez dziesięć lub przez inne liczby. Dla uzyskania bardzo dużych współczynników podziału rzędu setek, tysięcy lub większych stosuje się szeregowo połączone przeliczniki o małej pojemności

2

i wypadkowy współczynnik podziału jest równy wtedy iloczynowi współczynników podziału składowych przeliczników. Składowymi przelicznikami są zarówno układy dwustabilne (układy spustowe), wielostabilne (dekatrony), przeliczniki pierścieniowe jak i liczniki elektromechaniczne.

Wadą takiego sposobu zmiany podziału częstotliwości jest konieczność stosowania niezbyt dużych współczynników podziału w składowych przelicznikach i trudności z szybkością ich zmian.

Przy stosowaniu szeregowego łączenia przeliczników nie jest możliwe dzielenie przez liczby pierwsze. Wynika to bezpośrednio z faktu, że współczynnik dzielenia jest iloczynem składowych współczynników dzielenia.

Celem wynalazku jest usunięcie wyżej opisanych niedogodności i uzyskiwanie dowolnych współczynników dzielenia, którymi są liczby naturalne oraz umożliwienie dynamicznej regulacji stopnia dzielenia.

Cel ten został osiągnięty przez doprowadzenie impulsów wejściowych do dwóch przeliczników rewersyjnych pracujących na przemian w reżimie dodawania i odejmowania, przy czym przeliczniki te mają narzucane względem siebie przesunięcie fazowe B stanowiące wielkość podziału częstotliwości impulsów wejściowych. Stałe przesunięcie fazowe B , jest według wynalazku realizowane przy pomocy urządzenia nastawczego lub przez wprowadzenie na pomocnicze wejścia jednego z dwu przelicz-

ników rewersyjnych, który jest w początkowym stanie zerowym B impulsów w reżimie odejmowania. Dojście do stanu zerowego każdego z przeliczników liczących w reżimie dodawania, powoduje wygenerowanie impulsu, który przechodząc przez przełącznik elektronowy oraz obwód sprzężenia zwrotnego zmienia reżim pracy przeliczników na przeciwny. Przy czym aktualny stan dzielenia jest określony przez odczyt ilości impulsów wejściowych pomiędzy sąsiednimi impulsami wyjściowymi z przełącznika elektronowego. Proponowany sposób dzielenia częstotliwości pozwala na dynamiczną zmianę stopnia dzielenia, co według wynalazku jest realizowane przez wprowadzenie w reżimie dodawania lub odejmowania na wejście pomocnicze jednego z dwu przeliczników rewersyjnych dodatkowej liczby impulsów C zmieniających wielkość przesunięcia fazowego z B na $B-C$ lub $B+C$ w zależności od reżimu pracy przelicznika do którego są doprowadzone impulsy dodatkowe C.

Urządzenie do stosowania sposobu dzielenia częstotliwości według wynalazku uwidocznione w przykładzie wykonania na rysunku składa się z przeliczników rewersyjnych 1 i 2, generatora 3, przełącznika elektronowego 4 układu bramkującego 5 i przełącznika 6. Wejścia główne dwóch przeliczników rewersyjnych dowolnego typu 1 i 2 o pojemności A są przyłączone do wspólnego generatora 3. Wyjścia przeliczników przyłączone są do przełącznika elektronowego 4, który jest dwustabilnym układem spustowym o dwu rozdzielczych wejściach. Przejście impulsu wejściowego z przelicznika do przełącznika 4 jest możliwe tylko wtedy gdy przelicznik pracuje w reżimie dodawania. Przełącznik elektronowy 4 posiada jedno wyjście główne przeznaczone do wyprowadzenia impulsów wyjściowych będących wynikiem podziału częstotliwości generatora 3 i drugie wyjście połączone z wejściami przeznaczonymi do zmiany reżimu pracy przeliczników tj. reżimu dodawania w pierwszym przeliczniku a odejmowania w drugim przeliczniku przy jednym stanie stabilnym oraz dodawania w drugim i odejmowania w pierwszym przy drugim stanie stabilnym. Przeliczniki rewersyjne 1 i 2 są wyposażone dodatkowo w wejścia przeznaczone do ustalenia przesunięcia fazowego, podłączane do urządzenia nastawczego 7, które sprowadza te przeliczniki do zamierzonego stanu początkowego przesunięcia fazowego B w dowolny sposób elektryczny, magnetyczny lub mechaniczny.

Oba przeliczniki posiadają także niezależne wejścia pomocnicze przyłączane przez przełącznik elektronowy 4, zawsze do przelicznika pracującego w reżimie dodawania. Na wejście pomocnicze podaje się za pośrednictwem układu bramkującego 5 impulsy B, które zmieniają stan jednego z przeliczników dzięki czemu po uruchomieniu generatora 3 oba przeliczniki mają przesunięcie fazowe B.

Dynamiczna zmiana przesunięcia fazowego B na $B-C$ lub $B+C$ jest realizowana przez podanie na dodatkowe wejście układu bramkującego 5 liczby impulsów C, które poprzez przełącznik 6 są przekazywane na dodatkowe wejścia pomocnicze dodającego bądź odejmującego w danej chwili prze-

licznika w zależności od tego czy przesunięcie fazowe B ma ulec zmniejszeniu lub zwiększeniu.

Działanie urządzenia jest opisane niżej.

Po uruchomieniu generatora 3 częstotliwości podstawowej jeden z przeliczników 1 który ma stan zmniejszony o B impulsów, dodaje impulsy z generatora, a drugi z przeliczników 2 który ma stan zerowy odejmuje impulsy z generatora, przy czym przelicznik 1 o zmniejszonym stanie, po powrocie do stanu zerowego przesyła impuls wejściowy, który to impuls przechodząc przez przełącznik elektronowy 4 i układ sprzężenia zwrotnego zmienia reżim pracy przelicznika 1 na odejmowanie a przelicznika 2 na dodawanie. Impulsy wyjściowe wychodzące z przelicznika elektronowego 4 są wynikiem podziału częstotliwości generatora 3 przez liczbę B jeżeli przesunięcie fazowe przeliczników rewersyjnych odpowiada liczbie impulsów B lub przez liczbę A odpowiadającą maksymalnej pojemności przelicznika rewersyjnego, gdy przesunięcie fazowe przeliczników wynosi liczbę B równą zero. Przy przesunięciu fazowym odpowiadający liczbie impulsów B równej jeden, częstotliwość impulsów wyjściowych jest równa częstotliwości generatora 3.

Opisane urządzenie może być używane w pracach laboratoryjnych, technicznych jako wygodny przyrząd dzielący częstotliwość z bardzo drobną regulacją dzielenia. Może być również używane w układach regulacji ze względu na możliwość elektrycznego wpływania na stopień dzielenia.

Zastosowanie dowolnego przelicznika do pomiaru ilości impulsów z generatora sterującego urządzenie według wynalazku, pomiędzy dwoma sąsiednimi impulsami wyjściowymi z przełącznika elektronowego 4 umożliwia cyfrowy odczyt przesunięcia fazowego B, czyli aktualny stan dzielenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób dzielenia częstotliwości impulsów **znamienny tym**, że impulsy wejściowe doprowadza się do dwóch przeliczników rewersyjnych pracujących na przemian w reżimie dodawania i odejmowania, przy czym przeliczniki te mają narzucone względem siebie przesunięcie fazowe stanowiące wielkość podziału częstotliwości a dojście do stanu zerowego każdego z tych przeliczników powoduje wygenerowanie impulsu, który przechodząc przez układ przełącznika elektronowego oraz obwód sprzężenia zwrotnego zmienia reżim pracy przeliczników na przeciwny.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w czasie dzielenia na wejście pomocnicze jednego z dwu przeliczników rewersyjnych pracujących na przemian w reżimie dodawania i odejmowania z ustalonym przesunięciem fazowym, wprowadza się w wybranym reżimie pracy dodawania lub odejmowania, dodatkową liczbę impulsów zmieniających wielkość tego przesunięcia fazowego.
3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2 wyposażone w dwa identyczne

przeliczniki rewersyjne, przełącznik elektrony-
wy, układ bramkujący oraz przełącznik dwu-
stanowy **znamiennie tym**, że wejścia główne
przeliczników rewersyjnych (1 i 2) są połączone
ze wspólnym generatorem (3) a wyjścia tych
przeliczników są przyłączone do dwóch roz-
dzielczych wejść przełącznika elektronywego (4),
przy czym przełącznik elektronywy (4) jest wy-
posażony w wyjście główne, a drugie jego wyj-
ście jest połączone pętlą sprzężenia zwrotnego
z wejściami reżimu pracy przeliczników rewer-

syjnych (1 i 2), oraz jest przyłączony dodatkowo
do układu bramkującego (5), który jest wypo-
sazony w wejście zmiany stopnia dzielenia
i wyjście przyłączone przez przełącznik (6) do
wejść pomocniczych przeliczników rewersyjnych
(1 i 2).

4. Urządzenie według zastrz. 3 **znamiennie tym**, że
przeliczniki rewersyjne (1 i 2) są wyposażone
w dodatkowe wejścia przesunięcia fazowego
przyłączane bezpośrednio do urządzenia na-
stawczego (7).

