



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 17.05.1973 (P. 162618)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.1975

Opis patentowy opublikowano: 16.05.1977

MKP F15c 1/10

Int. Cl.² F15C 1/10

Twórcy wynalazku: Maciej Kozarski, Krystyna Górczyńska,
Adam Szydlik

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk — Instytut Cybernetyki
Stosowanej, Warszawa (Polska)

Dwójkowy licznik strumieniowy

1

Przedmiotem wynalazku jest dwójkowy licznik strumieniowy, przeznaczony zwłaszcza do wykorzystania w układach automatycznego sterowania.

Znane są różne typy liczników strumieniowych liczących w kodzie dwójkowym zmiany sygnałów cyfrowych ciśnienia i przepływu strumieni wejściowych podawanych do licznika zwykle w postaci impulsowej.

Klasyfikując liczniki według konstrukcji i zasady działania można je podzielić na układy binarne z zewnętrznymi sprzężeniami zwrotnymi lub bez tych sprzężeń, przy czym liczniki te wyposażone są, lub nie, w układy formowania impulsów wejściowych.

Układy nieposiadające zewnętrznych sprzężeń zwrotnych charakteryzują się największą, w stosunku do innych, szybkością działania; wadą ich jest jednak duża czułość na wielkość i asymetrię obciążeń na wyjściach oraz ostre tolerancje wykonawcze wynikające z konieczności uzyskania dużej symetrii geometrycznej. Układy wyposażone w zewnętrzne sprzężenia zwrotne odznaczają się mniejszą szybkością działania w porównaniu z wyżej wymienionymi, zwłaszcza, jeżeli w pętłach sprzężeń zwrotnych występują elementy o charakterze opornościowym i pojemnościowym. Do zalet tego typu liczników należy duża pewność działania, nieczułość na wielkość i zmianę obciążeń wyjść w szerokim zakresie oraz znaczne dopuszczalne tolerancje wykonawcze.

2

Wadą układów zawierających zespół do formowania impulsów wejściowych jest konieczność stosowania dodatkowych elementów wchodzących w skład tych zespołów na wejściu każdego z układów dwójkowych. Znane układy dwójkowe, w tym również układy wyposażone w zespoły formowania impulsów wejściowych oraz układy z tak zwaną pośrednią pamięcią pełniącą funkcję bramki zawierają od dwóch do siedmiu elementów. Kierując się kryterium największej szybkości działania, najkorzystniej jest realizować układy liczników, zawierające jak najmniejszą ilość elementów połączonych w sposób zwarty. Uwzględniając kryterium jak najmniejszego zużycia czynnika roboczego, najbardziej ekonomiczne są układy wyposażone w możliwie optymalnie najmniejszą ilość elementów czynnych.

Znany jest układ strumieniowy rozwiązany w oparciu o brytyjski patent No 1222368 z dnia 10.02.1971 r., stanowiący przykład urządzenia, które może pracować w układzie licznika, bez konieczności formowania impulsów wejściowych.

Układ zawiera trzy elementy strumieniowe, z których dwa są biernymi elementami monostabilnymi, jeden zaś czynnym przerzutnikiem dwustabilnym. Układ wyposażony jest w dwie pętle sprzężeń zwrotnych. Zaletami układu jest duża pewność pracy oraz bardzo niewielkie zużycie czynnika roboczego ze względu na występowanie w nim tylko jednego elementu czynnego. Wadą układu

jest występowanie w nim dwóch pętli sprzężeń zwrotnych, co ma ujemny wpływ na jego własności dynamiczne. Ponadto dodatkowym czynnikiem wpływającym na pogorszenie własności dynamicznych jest forma realizacji sprzężeń zwrotnych w sposób umożliwiający zwartą budowę licznika w postaci scalonej.

Celem niniejszego wynalazku jest wyeliminowanie wymienionych wad przez opracowanie układu licznika oznaczającego się dużą pewnością pracy, małym zapotrzebowaniem czynnika roboczego, możliwością zwartej budowy układu w formie scalonej oraz dobrymi własnościami dynamicznymi.

Cel ten został osiągnięty zgodnie z wytyczonym zadaniem przez opracowanie dwójkowego licznika strumieniowego zawierającego jedną pętlę sprzężenia zwrotnego, stanowiącego układ połączeń pasywnego spolaryzowanego dwustabilnego przerzutnika wejściowego, aktywnego dwustabilnego przerzutnika wyjściowego oraz monostabilnego pasywnego elementu spełniającego w układzie rolę funkcji zakazu.

Sygnał zliczany podawany jest poprzez kanał wejściowy pasywnego spolaryzowanego przerzutnika wejściowego do jego komory oddziaływania, do której doprowadzony jest pierwszy i drugi kanał sterujący oraz z której wyprowadzony jest pierwszy i drugi kanał wyjściowy. Pasywny spolaryzowany przerzutnik wejściowy ma tę własność, że przy braku sygnałów w jego kanałach sterujących pojawiający się sygnał zliczany, dzięki celowo wprowadzonej asymetrii geometrycznej wpływa zawsze do pierwszego uprzywilejowanego kanału wyjściowego. Kanał ten jest połączony z kanałem sterującym i komorą oddziaływania elementu monostabilnego oraz z pierwszym kanałem sterującym i komorą oddziaływania aktywnego przerzutnika wyjściowego. Drugi nieuprzywilejowany kanał wyjściowy pasywnego spolaryzowanego przerzutnika wejściowego połączony jest z drugim kanałem sterującym i komorą oddziaływania przerzutnika wyjściowego, do której doprowadzony jest również kanał zasilający i z której wyprowadzony jest pierwszy i drugi kanał wyjściowy. Drugi kanał wyjściowy przerzutnika wyjściowego połączony jest, tworząc pętlę sprzężenia zwrotnego, z kanałem wejściowym i komorą oddziaływania monostabilnego elementu realizującego funkcję zakazu względem sygnału pojawiającego się w jego kanale sterującym. Z komory oddziaływania elementu monostabilnego wyprowadzony jest pierwszy kanał wyjściowy połączony z pierwszym sterującym kanałem pasywnego spolaryzowanego przerzutnika wejściowego oraz drugi i trzeci kanał wyjściowy połączony z atmosferą. Kanały wyjściowe aktywnego przerzutnika wyjściowego są kanałami wyjściowymi układu licznika. Przerzutnik wyjściowy posiada dodatkowe kanały sterujące, które wraz z drugim kanałem sterującym przerzutnika wejściowego służą do nastawiania początkowego stanu wyjść układu.

Przerzutnik wyjściowy jest wykonany jako element geometrycznie asymetryczny, tak, że po wprowadzeniu sygnału zasilającego, przy braku sygnałów w pierwszym i drugim kanale sterującym, strumień ten trafia zawsze do tego samego kanału

wyjściowego tego przerzutnika. Przerzutniki wejściowy i wyjściowy mogą być zaopatrzone w dodatkowe kanały sterujące. Licznik według wynalazku przystosowany do pracy z innymi takimi samymi układami, połączony jest przez drugi kanał wyjściowy przerzutnika wyjściowego z kanałem wejściowym przerzutnika wejściowego identycznego układu.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej omówiony w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 ilustruje przykład wykonania płytki licznika, a fig. 2 przekrój poprzeczny płytki według fig. 1. Dwójkowy licznik strumieniowy w swoim przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 1 i fig. 2 zbudowany jest z dwóch płytek D i G, z których płytka D zawiera wykonany na pewną głębokość w scalonej formie system kanałów i komór, stanowiący kształt geometryczny układu, zaś płytka G spełnia rolę pokrywki, w której wykonane są otwory doprowadzające i wyprowadzające sygnały. Płytki D i G mogą być połączone ze sobą za pomocą śrub, nitów, klejenia lub zgrzewania ultradźwiękowego.

Przedstawiony na rysunku dwójkowy licznik strumieniowy zbudowany jest z pasywnego spolaryzowanego dwustabilnego przerzutnika wejściowego I, dwustabilnego wyjściowego przerzutnika aktywnego II oraz z biernego elementu monostabilnego III, wzajemnie połączonych w sposób pokazany na fig. 1. Bierny spolaryzowany przerzutnik I posiada celowo wprowadzoną asymetrię geometryczną, dzięki której przy braku sygnałów w jego kanałach sterujących 2 i 3 strumień podawany do jego komory oddziaływania A popłynie zawsze do uprzywilejowanego kanału wyjściowego 4. Kanał 8 przerzutnika II służy do doprowadzenia do układu ciśnienia zasilającego. Kanały wyjściowe 13 i 14 przerzutnika II są kanałami wyjściowymi całego układu. Sygnał zliczany doprowadzany jest do kanału 1 przerzutnika I, który to kanał jest kanałem wejściowym układu. Działanie układu jest następujące: niech po włączeniu ciśnienia zasilającego strumień zasilający przerzutnika II zajmie pozycję w kanale wyjściowym 13. Wówczas w pętli sprzężenia zwrotnego, którą tworzy kanał 15, element III oraz kanał 20 nie płynie strumień, w kanale sterującym 2 elementu I nie ma sygnału, a więc strumień sygnału wejściowego podanego do kanału 1 popłynie do uprzywilejowanego kanału wyjściowego 4 i poprzez połączony z nim kanał 6 do kanału sterującego 9 przerzutnika II, powodując zmianę stanu jego wyjść, czyli przełączenie strumienia głównego przerzutnika II do kanału wyjściowego 14. Kanał wyjściowy 4 przerzutnika I połączony jest ponadto kanałem 18 z kanałem sterującym 17 monostabilnego, względem kanału wyjściowego 19, elementu III. Element III realizuje funkcję zakazu względem sygnału w kanale sterującym 17 w celu zapobieżenia niepożądanym przełączaniom układu w sytuacji, gdy po zmianie stanu wyjść poprzez oddziaływanie strumienia w kanale wyjściowym 14, pojawi się sygnał w pętli sprzężenia zwrotnego, a jeszcze nie spadnie do zera sygnał zliczany. Po zaniknięciu sygnału wejściowego, dzięki istnieniu pętli sprzężenia zwrotnego część strumienia z kanału wyjściowego 14 prze-

kazana zostanie poprzez kanały 15 i 16, komorę oddziaływania C, kanały 19 i 20 do kanału sterującego 2 przerzutnika I, stwarzając polaryzację, która spowoduje skierowanie kolejnego sygnału zliczanego do nieuprzywilejowanego kanału wyjściowego 5 elementu I. Strumień tego sygnału popłynie kanałem 7 do kanału sterującego 10 przerzutnika II, powodując kolejną zmianę stanu wyjść układu i zniknięcie strumienia polaryzującego w pętli sprzężenia zwrotnego. W układzie przedstawionym na fig. 1 przerzutnik II posiada dodatkowe kanały sterujące 11 i 12, które — podobnie jak kanał sterujący 3 przerzutnika I — służą do nastawienia początkowego stanu wyjść układu.

Zalety układu, w porównaniu z wymienionym stanem techniki są następujące. Dzięki zastosowaniu jako elementu wejściowego asymetrycznego pasywnego spolaryzowanego przerzutnika dwustabilnego o opisanych już własnościach, uniknięto konieczności wprowadzenia do układu drugiej pętli sprzężenia zwrotnego. To nowe rozwiązanie układu licznika zapewnia znaczne poprawienie jego własności dynamicznych zarówno w wyniku zmniejszenia ilości połączeń jak i pośrednio poprzez możliwość bardziej zwartej budowy układu w formie scalonej.

Inne rozwiązania znanych liczników zawierają, podobnie jak opisane w stanie techniki, co najmniej dwie pętle sprzężeń zwrotnych. W porównaniu z tymi rozwiązaniami opisany wynalazek posiada dodatkową zaletę polegającą na tym, że zawsze jedno z wyjść licznika, niezwiązane z pętlą sprzężenia zwrotnego, może być obciążane w spo-

sób dowolny, co w zasadniczy sposób ułatwia łączenie licznika z innymi elementami i układami.

Zastrzeżenie patentowe

5 Dwójkowy licznik strumieniowy zawierający aktywny wyjściowy przerzutnik dwustabilny, posiadający pierwszy i drugi kanały sterujące oraz pierwszy i drugi kanały wyjściowe, ponadto pasywny spolaryzowany dwustabilny przerzutnik wejściowy 10 mający kanał sterujący, pierwszy uprzywilejowany i drugi nieuprzywilejowany kanały wyjściowe oraz kanał wejściowy i pasywny monostabilny element realizujący funkcję zakazu, wyposażony w kanał wyjściowy, kanał sterujący i kanał wejściowy, 15 **znamienny tym**, że pierwszy uprzywilejowany kanał wyjściowy (4) pasywnego spolaryzowanego przerzutnika dwustabilnego (I) połączony jest z pierwszym sterującym kanałem (9) aktywnego wyjściowego przerzutnika dwustabilnego (II), a drugi nieuprzywilejowany kanał wyjściowy (5) pasywnego spolaryzowanego dwustabilnego przerzutnika (I) połączony jest z drugim kanałem sterującym (10) aktywnego wyjściowego przerzutnika dwustabilnego (II), 20 przy czym drugi kanał wyjściowy (14) aktywnego wyjściowego przerzutnika dwustabilnego (II) połączony jest z kanałem wejściowym (16) pasywnego monostabilnego elementu (III), którego kanał wyjściowy (19) połączony jest z kanałem sterującym (2) pasywnego spolaryzowanego przerzutnika dwustabilnego (I), a kanał sterujący (18) połączony jest z pierwszym uprzywilejowanym kanałem 30 wyjściowym (4) pasywnego spolaryzowanego przerzutnika dwustabilnego (I).

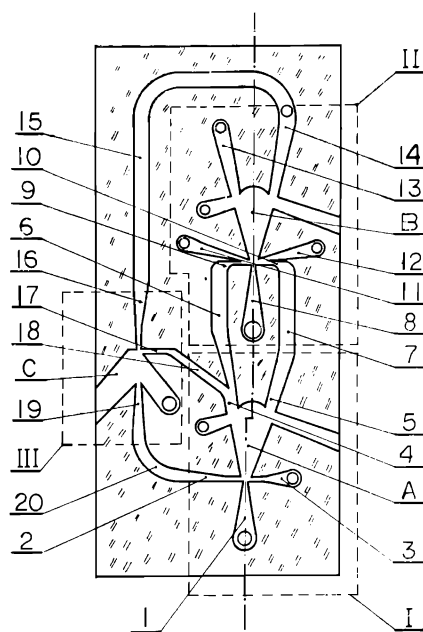


FIG. 1

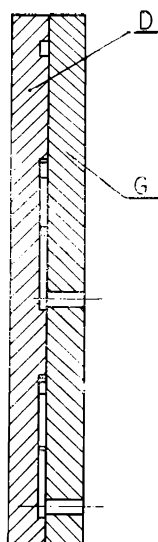


FIG. 2