

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUBOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

92017

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.07.74 (P. 172369)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP F15c 4/00

Int. Cl.² F15C 4/00

Twórcy wynalazku: Maciej Kozarski, Zbigniew Szurmak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Organizacji i Kierowania Polskiej Akademii Nauk
i Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki,
Warszawa (Polska)

Cyfrowe urządzenie strumieniowe spełniające rolę modulatora lub detektora dudnień

Przedmiotem wynalazku jest cyfrowe urządzenie strumieniowe spełniające rolę modulatora lub detektora dudnień.

Urządzenie to przeznaczone jest do stosowania między innymi w budowie generatorowych przetworników parametrów fizycznych i układach generatorów dudnieniowych niskiej częstotliwości dla potrzeb układów przemysłowych.

Znane są strumieniowe modulatory i detektory dudnień zarówno analogowe jak i cyfrowe, w których wykorzystywane są elementy analogowe i cyfrowe, a których działanie polega na „zdudnieniu” dwu sygnałów wejściowych różnej częstotliwości i dokonaniu detekcji sygnału wyjściowego o częstotliwości będącej różnicą częstotliwości sygnałów wejściowych.

Zasada działania tych układów polega na rozdzieleniu procesu zdudniania (mieszania) dwu sygnałów o różnych częstotliwościach (co odbywa się zwykle w elemencie różnicowego wzmacniacza analogowego) i procesu detekcji dudnień realizowanego w układzie zbudowanym z pasywnego dolnoprzepustowego filtra strumieniowego i elementu spełniającego rolę przerzutnika Schmitta. Zasadniczą wadą tego typu rozwiązań jest niemożliwość precyzyjnej detekcji momentów kolejnych zmian znaków fazy obydwu sygnałów wejściowych, co związane jest z ograniczoną dokładnością istniejących strumieniowych przerzutników Schmitta. Ponadto w opisanego typu układach współczynnik wypełnienia sygnału wyjściowego z przerzutnika Schmitta w istotny sposób zależy od stabilności sygnału pochodzącego z filtra dolnoprzepustowego a więc i od ciśnienia zasilania układu poziom i energetycznej równoważności sygnałów wejściowych oraz od ich współczynnika wypełnienia.

Celem wynalazku jest zbudowanie cyfrowego urządzenia strumieniowego spełniającego rolę modulatora lub detektora dudnień, w którym możliwa byłaby bezpośrednia detekcja znaku różnicy faz sygnałów wejściowych a tym samym prosta i dokładna detekcja dudnień, i w którym wpływ kształtu sygnału wejściowego byłby jak najmniej. Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie cyfrowego urządzenia strumieniowego spełniającego rolę modulatora lub detektora dudnień, które zawiera strumieniowy detektor kolejności sygnałów posiadający pierwszy i drugi kanał wejściowy oraz pierwszy i drugi kanał wyjściowy. Urządzenie zawiera także przerzutnik dwustabilny posiadający pierwszy i drugi kanał wejściowy oraz pierwszy i drugi kanał wyjściowy.

Istota urządzenia polega na tym, że pierwszy kanał wyjściowy strumieniowego detektora kolejności sygnałów połączony jest z pierwszym kanałem wejściowym przerzutnika dwustabilnego, a drugi kanał wyjściowy strumieniowego detektora kolejności sygnałów połączony jest z drugim kanałem wejściowym przerzutnika dwustabilnego. Pierwsze i drugie wyjście przerzutnika dwustabilnego połączone są z pierwszym i drugim wejściem filtra dolnoprzepustowego, a pierwsze lub drugie wyjście filtra dolnoprzepustowego połączone są z wejściami przerzutnika strumieniowego jedno lub dwustabilnego.

W przedstawionym powyżej urządzeniu według wynalazku wykorzystany został cyfrowy detektor kolejności sygnałów połączony z przerzutnikiem dwustabilnym. Dwa cyfrowe sygnały wejściowe o różnych częstotliwościach doprowadzone są do dwu kanałów wejściowych cyfrowego detektora kolejności sygnałów, który działa w taki sposób, że w zależności od tego, w którym z dwu kanałów wejściowych cyfrowego detektora kolejności sygnałów pojawia się najpierw impuls sygnału wejściowego, w odpowiednim kanale wyjściowym tego elementu pojawia się impuls wyjściowy, który trwa tak długo, jak długo w kanałach wejściowych cyfrowego detektora kolejności sygnałów jednocześnie trwają impulsy sygnałów wejściowych. Kanały wyjściowe cyfrowego detektora kolejności sygnałów połączone są z kanałami wejściowymi przerzutnika dwustabilnego, który w wyniku tego przesterowywany jest na przemian seriami impulsów przechodzącymi z kanałów wyjściowych cyfrowego detektora kolejności sygnałów w wyniku czego w kanałach wyjściowych przerzutnika pojawiają się dwa przesunięte w fazie o 180° sygnały wyjściowe o częstotliwości równej różnicy częstotliwości sygnałów podawanych do kanałów wejściowych strumieniowego detektora kolejności sygnałów.

Urządzenie według wynalazku w swoim przykładzie wykonania przedstawione jest schematycznie na fig. 1 rysunku. Na fig. 2 rysunku przedstawiono wykresy ciśnień czyli sygnałów w kanałach urządzenia.

Jak widać z fig. 1, urządzenie według wynalazku stanowi scalone połączenie składowych elementów strumieniowych wykonanych w postaci płytki zawierającej system kanałów i komór wraz z doprowadzeniami i wyprowadzeniami sygnałów. Filtr dolnoprzepustowy składa się z elementów oporowych R (dławiki pneumatyczne) i pojemnościowych C (komory pneumatyczne).

Działanie urządzenia według wynalazku jest następujące. Do kanałów wejściowych X_1 i X_2 strumieniowego detektora kolejności sygnałów I (fig. 1) doprowadzane są sygnały pneumatyczne p_{x1} i p_{x2} w postaci ciągu impulsów prostokątnych o różnych częstotliwościach f_1 i f_2 . Założmy, że $f_1 > f_2$. Wtedy przebiegi sygnałów p_{x1} i p_{x2} można pokazać schematycznie tak jak na fig. 2. Z zasady działania strumieniowego detektora kolejności sygnałów wynika, że wcześniejszemu pojawieniu się impulsu p_{x1} towarzyszyć będzie, w chwili pojawienia się impulsu p_{x2} , generacja sygnału p_1 , w kanale wyjściowym 1'. Zmianie znaku przesunięcia fazowego pomiędzy sygnałami p_{x1} i p_{x2} towarzyszy również zmiana sposobu wybierania odpowiedniego kanału wyjściowego detektora kolejności sygnałów – w rozważanym przykładzie impulsy zaczną pojawiać się w kanale 1. Sygnały w kanałach 1 i 1' są jednocześnie sygnałami wejściowymi dla dowolnego typu dwustabilnego przerzutnika II, który występujące w jego kanałach wejściowych 1 i 1' naprzemienne ciągi impulsów p_1 i p_1' zamienia w prostokątne sygnały p_2 i p_2' przesunięte w stosunku do siebie w fazie o 180° i posiadające częstotliwość równą różnicy częstotliwości sygnałów p_{x1} i p_{x2} . Ponieważ strumieniowy detektor kolejności sygnałów I nie może mieć nieskończonej rozdzielczości czasowego przesunięcia impulsów sygnałów p_{x1} i p_{x2} , w związku z tym istnieje pewne minimalne przesunięcie fazowe $\Delta\varphi_m$ impulsów, przy którym wybór kanału wyjściowego 1 lub 1' jest przypadkowy. W takiej sytuacji przerzutnik II w pewnym okresie czasu może być przypadkowo przesterowywany z częstotliwością bliską częstotliwości sygnałów wejściowych f_1 i f_2 . Aby temu przeciwdziałać umieszczony jest dodatkowy dolnoprzepustowy filtr III (w przykładzie wykonania filtr RC) odcinający składową sygnału wysokiej częstotliwości, co jest tym prostsze iż występuje ona jedynie w odcinku czasu stanowiącym bardzo małą część okresu niskoczęstotliwościowego sygnału p_2 i p_2' . Element przerzutnika strumieniowego IV zamienia nieprostokątny sygnał wyjściowy z filtra w prostokątny przebieg o tej samej częstotliwości. Może to być przerzutnik dowolnego typu jedno lub dwustabilny.

Zasadniczymi zaletami przedstawionego cyfrowego urządzenia strumieniowego, będącego przedmiotem wynalazku są: brak elementów analogowych (dzięki czemu nie występuje problem stabilizacji ciśnień i punktów pracy układu), maksymalna prostota osiągnięta dzięki użyciu elementu strumieniowego detektora kolejności sygnałów spełniającego jednocześnie rolę modulatora i dyskryminatora fazy. Użycie jedynie elementów cyfrowych, czyli operowanie sygnałami [0 1], upraszcza układ w stosunku do istniejących innych tego typu urządzeń strumieniowych o układy prostowania i oddzielania składowej stałej sygnału zmodulowanego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Cyfrowe urządzenie strumieniowe spełniające rolę modulatora lub detektora dudnień zawierające strumieniowy detektor kolejności sygnałów posiadający pierwszy i drugi kanał wejściowy oraz pierwszy i drugi

kanal wyjściowy oraz przerzutnik dwustabilny posiadający pierwszy i drugi kanał wejściowy oraz pierwszy i drugi kanał wyjściowy, z n a m i e n n e t y m, że pierwszy kanał wyjściowy (1) strumieniowego detektora kolejności sygnałów (I) połączony jest z pierwszym kanałem wejściowym (1) przerzutnika dwustabilnego (II), a drugi kanał wyjściowy (1') strumieniowego detektora kolejności sygnałów (I) połączony jest z drugim kanałem wejściowym (1') przerzutnika dwustabilnego (II).

2. Cyfrowe urządzenie strumieniowe według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że pierwsze i drugie wyjście (2 i 2') przerzutnika dwustabilnego (II) połączone są z pierwszym i drugim wejściem filtra dolnoprzepustowego (III) a pierwsze i drugie wyjście filtra dolnoprzepustowego połączone są z wejściami przerzutnika strumieniowego (IV) jedno lub dwustabilnego.

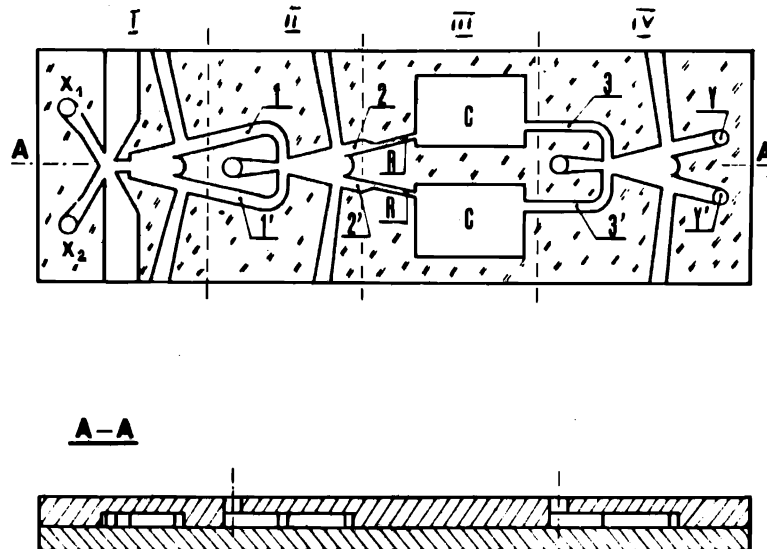


FIG. 1

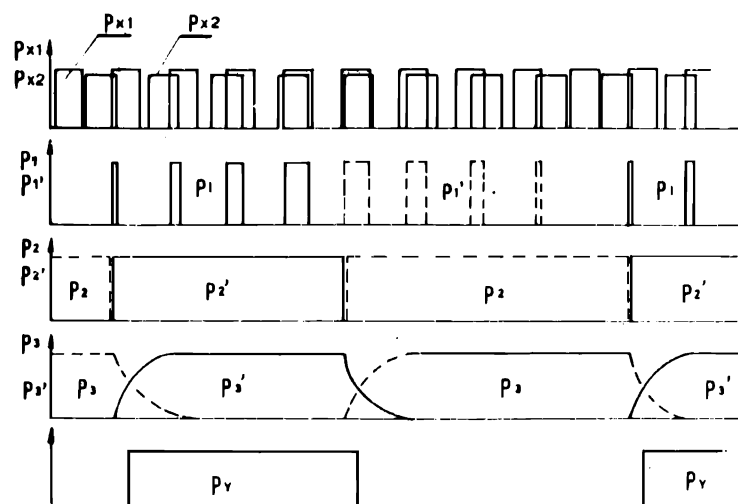


FIG. 2