

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y PATENTU TYMCZASOWEGO

72061

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Kl. 21a¹,36/22

Zgłoszono: 20.02.1971 (P. 146388)

Pierwszeństwo: _____

MKP H03k 23/03

Zgłoszenie ogłoszono: 25.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 25.09.1974

BIBLIOTEKA

Urząd Patentowy
Polska

Twórcy wynalazku: Walerian Gruszczyński, Henryk Wierzbą, Marian Ligmanowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Statyczny licznik binarny

1

Przedmiotem wynalazku jest statyczny licznik binarny przeznaczony do stosowania w układach przełączających sterowania cyfrowego i automatyki, odpornych na narażenia technologiczne i zakłócenia elektromagnetyczne.

Znane są statyczne liczniki binarne, składające się z n identycznych parametrów typu T o dwóch wyjściach i jednym wejściu, połączonych w ten sposób, że jedno wejście każdego przerzutnika jest dołączone do wejścia przerzutnika następnego, a wejście pierwszego przerzutnika stanowi wejście licznika, do którego doprowadza się ciąg impulsów zliczanych.

Przerzutniki zastosowane w liczniku składają się z sześciu elementów logicznych NOR realizujących negację sumy logicznej, przy czym przerzutniki te zmieniają swój stan pod wpływem przejścia sygnału wejściowego od wartości logicznej 1 do wartości logicznej 0.

Niedogodnością znanych dotychczas elektronicznych liczników binarnych jest mała odporność na narażenia technologiczne i zakłócenia elektromagnetyczne, co ma szczególne znaczenie w przypadku konieczności zastosowania opisanych rozwiązań przy tego rodzaju oddziaływaniach zewnętrznych.

Celem wynalazku jest opracowanie licznika binarnego o dużej odporności na narażenia technologiczne i zakłócenia elektromagnetyczne.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie n

2

cztery kontaktronowe elementy logiczne zakazu. Wejście przerzutnika jest połączone z wejściami zakazującymi pierwszego i drugiego elementu logicznego zakazu, a do innych wejść zakazujących tych elementów są dołączone wejścia ustalające stan spoczynkowy przerzutnika. Wyjście pierwszego elementu jest połączone z wejściem zapisującym tego elementu i z wejściami zakazującymi drugiego i trzeciego elementu. Podobnie wyjście drugiego elementu jest połączone z wejściem zapisującym tego elementu i z wejściami zakazującymi elementu pierwszego i czwartego. Wyjścia przerzutnika stanowią wyjścia trzeciego i czwartego elementu, przy czym wyjście elementu trzeciego jest połączone z wejściem zapisującym pierwszego elementu i z wejściem zakazującym czwartego elementu, zaś wyjście czwartego elementu jest połączone z wejściem zapisującym elementu drugiego i z wejściem zakazującym elementu trzeciego. Ponadto do wejść zapisujących trzeciego i czwartego elementu jest dołączony stały sygnał.

Korzyści techniczne wynikające z zastosowania wynalazku polegają na zastąpieniu elementów logicznych NOR przez elementy logiczne zakazu, co w przypadku realizacji licznika za pomocą kontaktronów umożliwia zmniejszenie gabarytów i zwiększenie niezawodności działania. Licznik binarny z kontaktronowymi elementami logicznymi zakazu odznacza się dużą odpornością na narażenia tech-

no-klimatyczne, zakłócenia elektryczne i wahania napięcia zasilania.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia kontaktronowy element logiczny zakazu, fig. 2 schemat przerzutnika typu T a fig. 3 układ połączeń licznika.

Jedno z możliwych rozwiązań kontaktronowego elementu logicznego zakazu (fig. 1) zawiera przełącznik kontaktronowy, którego zestyk zwierny połączony jest jednym końcem z dodatnim biegunem źródła napięcia a drugi koniec stanowi wyjście elementu zakazu. Do jednego końca uzwojenia przełącznika kontaktronowego dołączone są wejścia zapisujące poprzez diody D1, zaś drugi koniec tego uzwojenia połączony jest poprzez opornik R z ujemnym biegunem źródła napięcia oraz przez diody D2 z wejściami zakazującymi.

Przerzutnik typu T (fig. 2) składa się z czterech kontaktronowych elementów logicznych zakazu 1, 2, 3 i 4 o wejściach zakazujących oznaczonych kropką i wejściach zapisujących. Kontaktronowe elementy logiczne zakazu 1, 2, 3 i 4 będą zwane dalej elementami. Do wejść zakazujących pierwszego elementu 1 doprowadza się sygnał wejściowy x, sygnał ustalający Si umożliwiający wpisanie stanu początkowego oraz sygnał wyjściowy b' drugiego elementu 2, natomiast jedno wejście zapisujące pierwszego elementu 1 łączy się z jego wyjściem, a drugie z wyjściem trzeciego elementu 3. Podobnie do wejść zakazujących drugiego elementu 2 doprowadza się sygnał wejściowy x, sygnał z sprowadzający przerzutnik do stanu spoczynkowego oraz sygnał wyjściowy a pierwszego elementu 1, zaś jedno wejście zapisujące drugiego elementu 2 łączy się z jego wyjściem, a drugie z wyjściem czwartego elementu 4. Do wejść zakazujących trzeciego elementu 3 doprowadza się sygnał wyjściowy a pierwszego elementu 1 oraz sygnał wyjściowy y₁ czwartego elementu 4, a do wejść zakazujących czwartego elementu 4 doprowadza się sygnał wyjściowy b drugiego elementu 2 i sygnał wyjściowy y₁ trzeciego elementu 3.

Do wejść zapisujących trzeciego i czwartego elementu 3 i 4 doprowadza się stały sygnał o wartości 1, zaś wyjścia tych elementów stanowią wyjście przerzutnika.

Statyczny licznik binarny (fig. 3) składa się z n identycznych przerzutników P₁, P₂, ..., P_n typu T, które wytwarzają sygnały wyjściowe y₁, y₁, y₂, y₂, ..., y_n, y_n.

Do wejścia pierwszego przerzutnika P₁ doprowadza się sygnał wejściowy x, przedstawiający ciąg impulsów zliczanych, a wyjście każdego przerzutnika P₁, P₂, ..., P_{n-1} wytwarzające sygnał wyjściowy y₁ łączy się z wejściami przerzutnika następnego. Wspólny dla wszystkich przerzutników sygnał z sprowadza je do stanu spoczynkowego, natomiast sygnały s₁, s₂, ..., s_n, doprowadzone do przerzutników P₁, P₂, ..., P_n, umożliwiają wpisanie odpowiedniego stanu początkowego. Jeżeli stan spoczynkowy przerzutnika jest oznaczony przez 0 a stan wzbudzenia oznacza 1, wówczas stanem spoczynkowym licznika jest stan określony liczbą binarną n —

miejscową 00...0. Po przyjęciu $N \leq 2^n - 1$ impulsów wejściowych o wartości 1, stan licznika określa liczba binarna przedstawiająca liczbę dziesiętną N. Licznik może zliczać maksymalnie $2^n - 1$ impulsów, gdyż następny impuls powoduje przejście licznika do stanu spoczynkowego. Licznik według wynalazku działa w ten sposób, że jeżeli w stanie gdy sygnał wejściowy x ma wartość 0 zostanie podany sygnał z o wartości 1, wówczas w każdym przerzutniku sygnał wyjściowy b drugiego elementu 2 osiągnie wartość 0. Powoduje to wytworzenie sygnału wyjściowego a o wartości 1, jednak tylko w przypadku gdy dany przerzutnik znajdował się w stanie, w którym sygnał wyjściowy y₁ był równy 1. Wówczas bowiem wszystkie sygnały wejść zakazujących pierwszego elementu 1 mają wartość 0 i istnieje sygnał zapisujący 1, co z kolei powoduje wytworzenie sygnału o wartości 1 na wejściu zakazującym trzeciego elementu 3 i sygnał wyjściowy y₁ przerzutnika osiąga wartość 0. Wskutek istnienia sygnałów zakazujących o wartości 0 na wejściach czwartego elementu 4 drugi sygnał wyjściowy y₁ przerzutnika osiąga wartość 1.

Jeżeli przed podaniem sygnału z o wartości 1, jeden sygnał wyjściowy y₁ przerzutnika ma wartość 0 a drugi y₁ wartość 1, wówczas sygnał wyjściowy b równy jest 0 dzięki temu, że sygnał wyjściowy a ma wartość 1. Przejście sygnału z od wartości 0 do wartości 1 nie powoduje wtedy żadnej zmiany w układzie. W przypadku gdy przerzutnik znajduje się w stanie określonym przez jeden sygnał wyjściowy y₁ równy 0, drugi sygnał wyjściowy y₁ przerzutnika równy 1 sygnał z równy 0 i jeżeli sygnał wejściowy przerzutnika, którym może być sygnał wejściowy x licznika ma początkową wartość 0 oraz sygnał wyjściowy a równy jest 1 a sygnał wyjściowy b równy 0 to pod wpływem pierwszej zmiany sygnału wejściowego przerzutnika z 0 na 1 sygnały wyjściowe a i b przyjmują wartość 0 ale sygnały wyjściowe przerzutnika nie zmieniają swojej wartości. Gdy sygnał wejściowy przerzutnika przyjmuje znowu wartość 0, sygnał wyjściowy a nie ulega zmianie, natomiast sygnał wyjściowy b osiąga wartość 1. Powoduje to zmianę sygnałów wyjściowych przerzutnika, a mianowicie sygnał wyjściowy y₁ przyjmuje wartość 0, zaś sygnał wyjściowy y₁ wartość 1. Następne przejście sygnału wejściowego przerzutnika od wartości 0 do 1 wywołuje taki stan przerzutnika, w którym sygnał wyjściowy a wynosi 0, sygnał wyjściowy b wynosi 0 natomiast sygnały wyjściowe przerzutnika pozostają bez zmian, a więc sygnał wyjściowy y₁ wynosi 0, zaś sygnał wyjściowy y₁ równy jest 1. Przy kolejnym przejściu sygnału wejściowego przerzutnika od wartości 1 do wartości 0 następuje zmiana sygnałów wyjściowych a i b, przy czym sygnał wyjściowy a przyjmuje wartość 1 a sygnał wyjściowy b wartość 0. Następuje również zmiana sygnałów wyjściowych przerzutnika spowodowana zmianą sygnałów wyjściowych a i b i tak sygnał wyjściowy y₁ wynosi 0 a sygnał wyjściowy y₁ wynosi 1, co oznacza, że przerzutnik wraca całkowicie do stanu spoczynkowego. Z działania przerzutnika wynika, że po podaniu na wejście licznika

sygnału o wartości 1 na wyjściach tego licznika otrzymamy sygnały wyjścia y_1 równy 1 oraz $y_2, \dots, y_n$ równe 0. Po podaniu drugiego impulsu sygnały wyjściowe poszczególnych przerzutników licznika wyniosą odpowiednio y_1 równy 0, y_2 równy 1 zaś $y_3, \dots, y_n$ równe są 0. Kolejny impuls wejściowy licznika spowoduje powstanie sygnału wyjściowego o wartości 1 na wyjściu następnego przerzutnika licznika.

Za pomocą sygnałów $s_1, s_2, \dots, s_n$ do licznika może być wpisana liczba $M \leq 2^n - 1$ i wówczas po zliczeniu N impulsów stan licznika określony jest liczbą binarną równą liczbie dziesiętnej $(M+N) \bmod 2^n$.

Zastrzeżenie patentowe

Statyczny licznik binarny, składający się z n identycznych przerzutników typu T, posiadających dwa wyjścia i jedno wejście o takim układzie połączeń, że jedno wejście każdego przerzutnika jest połączone z wejściem przerzutnika następnego, zaś

do wejścia pierwszego przerzutnika doprowadza się ciąg impulsów zliczanych, znamienny tym, że każdy przerzutnik zawiera cztery kontaktronowe elementy logiczne zakazu (1, 2, 3 i 4), przy czym wejście 5 przerzutnika jest połączone z wejściami zakazującymi elementów (1 i 2), a do innych wejść zakazujących tych elementów są doprowadzone sygnały ustalające stan początkowy przerzutnika, zaś wyjście elementu (1) jest połączone z wejściem zapisującym tego elementu i z wejściami zakazującymi elementów (2 i 3), podobnie wyjście elementu (2) jest połączone z wejściem zapisującym tego elementu i z wejściami zakazującymi elementów (1 i 4), a z kolei wyjście elementu (3) stanowi wyjście 15 przerzutnika i jest połączone z wejściem zapisującym elementu (1) i z wejściem zakazującym elementu (4), zaś wyjście elementu (4) stanowi drugie wyjście przerzutnika i jest połączone z wejściem zapisującym elementu (2) i wejściem zakazującym elementu (3), natomiast do wejść zapisujących elementów (3 i 4) jest dołączony stały sygnał.

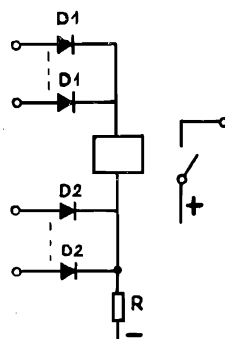


Fig. 1

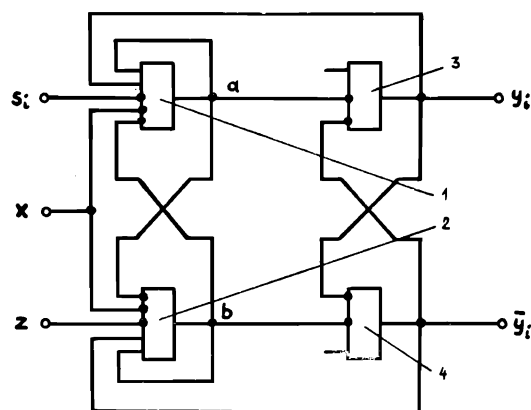


Fig. 2

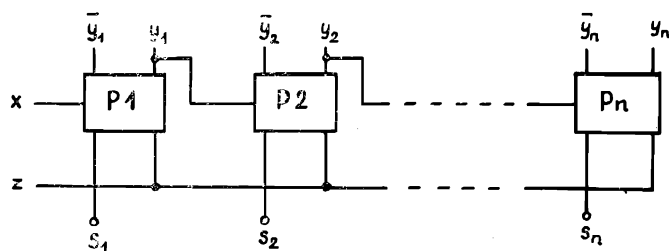


Fig. 3