



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.08.78 (P. 209260)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.07.79

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1981

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Rzeczypospolitej Ludowej

Int. Cl.² H03K 3/28

Twórcy wynalazku: Jerzy Bielecki, Józef Kalisz

Uprawniony z patentu: Kombinat Aparatury Badawczej i Dydaktycznej
„KABID-ZOPAN”, Warszawa (Polska)

Układ multiwibratora do wydłużania impulsów elektrycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ multiwibratora do wydłużania impulsów elektrycznych przeznaczony głównie do użycia w szybkich systemach cyfrowych.

Znane są multiwibratory do wydłużania impulsów elektrycznych zbudowane w oparciu o tranzystory lub układy scalone, których wspólną cechą jest wprowadzanie czasu propagacji pomiędzy zboczem impulsu wejściowego, zapoczątkowującym generację wydłużonego impulsu i przednim zboczem wydłużonego impulsu. Dla wielu zastosowań, szczególnie w szybkich systemach cyfrowych zakresu nanosekundowego, wprowadzenie czasu propagacji jest wadą znacznie komplikującą projektowanie i konstrukcję.

Znany jest również multiwibrator monostabilny do wydłużania impulsów elektrycznych zbudowany w oparciu o bramki zrealizowane w technice scalonej ECL, nie wprowadzający czas propagacji. Jest to układ w którym impulsy wejściowe są podawane na jedno z wejść bramki typu LUN, której wyjście jest połączone z jednym z wejść drugiej bramki typu LUN poprzez kondensator i dzielnik napięcia ustawiający napięcie na tym wejściu powyżej napięcia progu logicznego. Wyjście drugiej bramki jest połączone ze źródłem sygnału sterującego i realizuje z układem wyjściowym tego źródła funkcję logiczną ZWARTE LUB. W układzie tym narastające zbocze impulsu wejściowego powoduje zmianę poziomu logicznego na wyjściu pierwszej bramki z wysokiego na niski. Skok napięcia związany z tą zmianą przenosi się poprzez kondensator na wejście drugiej bramki powodując na jej wyjściu zmianę poziomu logicznego z niskiego na wy-

2

soki i związane z tym podtrzymanie istniejącego już poziomu wysokiego wynikającego z obecności impulsu wejściowego. Stan wysoki na wyjściu drugiej bramki będącym wyjściem układu jest podtrzymywany przez okres czasu wprost proporcjonalny do stałej czasu określonej wartością pojemności kondensatora i rezystancji zastępczej dzielnika napięcia.

Wadą układu są duże zniekształcenia wydłużonego impulsu, znacznie ograniczające jego zastosowanie w praktyce, szczególnie w układach wyjściowych systemów cyfrowych. Zniekształcenia impulsu polegają na znacznym wgłębieniu na wierzchołku impulsu dochodzącym do 40% amplitudy, występującym w momencie zaniku impulsu sterującego, oraz na kilkukrotnym przedłużeniu czasu opadania impulsu w stosunku do czasu narastania.

Celem wynalazku jest umożliwienie wydłużania impulsów elektrycznych bez wprowadzania czasu propagacji przy równoczesnym dobrym kształcie wydłużonych impulsów i dużej stromości obydwu zboczy.

Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie układu multiwibratora monostabilnego utworzonego z bramek typu LUN zrealizowanych w technice ECL oraz biernych elementów dyskretnych, w którym impulsy wejściowe są podawane przez kondensator na jedno z wejść bramki typu LUN, dołączone do dzielnika napięcia ustawiającego napięcie tego wejścia niższe od napięcia jej progu logicznego, a wyjście tej bramki obciążone rezystorem jest połączone z wejściami dwóch bramek typu LUN, przy czym wyjścia tych bramek obciążone rezystorem,

są połączone ze źródłem sygnału sterującego i realizują z układem wyjściowym tego źródła funkcję logiczną ZWARTE-LUB.

Zaletą układu multiwibratora monostabilnego według wynalazku jest możliwość uzyskania wydłużonych impulsów o płaskim wierzchołku i dużej stromości obydwa zbroczy bez wprowadzenia czasu propagacji. Możliwość ta znacznie ułatwia i upraszcza projektowanie i konstrukcję systemów cyfrowych zakresu nanosekundowego w oparciu o najszybsze cyfrowe układy scalone wykonane w technice ECL, takich jak generatory opóźnień nanosekundowych, mierniki subnanosekundowych odstępów czasu lub częstotściomierze — czasomierze. Układ może być również wykorzystany jako wyjściowy układ formujący w generatorach impulsowych.

Wynalazek zostanie bliżej omówiony w oparciu o rysunek — na którym przedstawiono ideowy schemat połączeń przykładu wykonania układu.

Układ według wynalazku jest utworzony z bramek typu LUN zrealizowanych w technice ECL, kondensatora i rezystorów połączonych następująco. Pierwsza elektroda kondensatora 1 połączona jest ze źródłem impulsów wejściowych. Druga elektroda kondensatora 1 jest dołączona do pierwszego wejścia bramki 4 typu LUN oraz poprzez rezystor 3 do ujemnego bieguna źródła zasilania i poprzez rezystor 2 do potencjału odniesienia. Pozostałe wejścia bramki 4 typu LUN są połączone wewnątrz struktury scalonej z ujemnym biegunem źródła zasilania, a jej wyjście jest dołączone do pierwszych wejść bramek 6, 7 typu LUN oraz poprzez rezystor 5 do ujemnego bieguna zasilania.

Pozostałe wejścia bramek 6, 7 typu LUN są połączone wewnątrz struktury scalonej z ujemnym biegunem źródła zasilania. Wyjścia bramek 6, 7 typu LUN obciążone rezystorem 8 drugostronnie dołączonym do ujemnego bieguna źródła zasilania są ze sobą połączone i dołączone do pierwszej elektrody kondensatora 1, oraz do źródła impulsów wyjściowych, realizując z układem wyjściowym tego źródła funkcję logiczną ZWARTE-LUB. Źródłem impulsów wejściowych może być dowolna bramka lub przerzutnik wykonany w technice ECL, lub inny równoważny układ elektroniczny mogący realizować z wyjściem układu scalonego wykonanego w technice ECL funkcję logiczną ZWARTE-LUB.

Skok napięcia związany z narastającym zboczem impulsu wejściowego podanego na pierwszą elektrodę kondensatora 1 przenosi się praktycznie bez zmiany amplitudy poprzez kondensator 1 na pierwsze wejście bramki 4 typu LUN. Napięcie na wejściu pierwszym bramki 4 typu LUN jest wstępnie ustawione za pomocą dzielnika rezystywnego 2, 3 poniżej napięcia jej progu logicznego, a pozostałe wejścia są połączone wewnątrz struktury scalonej z ujemnym biegunem źródła zasilania. Po przejściu narastającego zbocza impulsu wejściowego poziom logiczny na wyjściu bramki 4 typu LUN zmienia się po czasie propagacji na niski. Spowoduje to po czasie propagacji bramek 6, 7 typu LUN przełączenie ich wyjść na wysoki poziom logiczny. Jeżeli czas trwania impulsu

wejściowego będzie dłuższy od sumy czasów propagacji dwóch bramek typu LUN, w oparciu o które zbudowany jest układ, to na jego wyjściu zostanie podtrzymany wysoki poziom logiczny. Stan ten będzie trwał do momentu w którym napięcie na drugiej elektrodzie kondensatora 1 osiągnie napięcie progu logicznego bramki 4 typu LUN. W momencie tym nastąpi powtórne przełączenie bramek 4, 6, 7 typu LUN i związany z tym powrót układu do stanu początkowego. Na wyjściu układu będącym jednocześnie jego wejściem zostanie wygenerowany wydłużony impuls o czasie trwania wprost proporcjonalnym do pojemności kondensatora 1 i zastępczej rezystancji równolegle połączonych rezystorów 3, 2.

Bramki 6, 7 typu LUN są sterowane impulsami o stromych zboczach, formowanych przez bramkę 4 typu LUN, więc czas opadania wydłużonego impulsu jest zbliżony do czasu narastania a jego wartość bezwzględna jest uzależniona od czasu przełączania zastosowanych układów scalonych ECL. Równoległe połączenie bramek 6, 7 typu LUN zabezpiecza dostatecznie duży prąd do szybkiego przeładowania pojemności wyjściowej źródła, którą w przypadku sterowania układu do wydłużania impulsów z układu wykonanego w technice ECL, stanowi pojemność złącza baza — emiter tranzystora wyjściowego pracującego w konfiguracji wspólnego kolektora. Dostatecznie duża wartość prądu gwarantuje uzyskanie płaskiego wierzchołka wydłużonego impulsu.

Za pomocą układu do wydłużania impulsów elektrycznych według wynalazku, zbudowanego w oparciu o elementy kombinacyjne typu LUN z serii ECL III, można bez trudu uzyskać wydłużone impulsy o czasach trwania zboczy około 1,5 ns i zniszczeniach wierzchołka około 6%.

Zastrzeżenie patentowe

Układ multiwibratora do wydłużania impulsów elektrycznych oparty na układzie multiwibratora monostabilnego, utworzony z bramek typu LUN zrealizowanych w technice ECL oraz biernych elementów dyskretnych, którego wyjście połączone ze źródłem impulsów wejściowych realizuje z układem wyjściowym źródła funkcję logiczną ZWARTE-LUB, namierzamy tym, że pierwsza elektroda kondensatora (1) połączona jest ze źródłem impulsów wejściowych, druga elektroda tego kondensatora (1) połączona jest z wejściem bramki (4) typu LUN oraz rezystywnym dzielnikiem napięcia (2, 3) dołączonym do ujemnego bieguna zasilania i potencjału odniesienia, ustawiającym napięcie na wejściu bramki (4) typu LUN niższe od napięcia jej progu logicznego, przy czym wyjście tej bramki (4) typu LUN obciążone rezystorem (5) drugostronnie dołączonym do ujemnego bieguna źródła zasilania połączona jest z wejściami bramek (6, 7) typu LUN, wyjścia bramek (6, 7) typu LUN są połączone ze sobą oraz z rezystorem (8) drugostronnie dołączonym do ujemnego bieguna źródła zasilania a ponadto z pierwszą elektrodą kondensatora (1), która stanowi wejście i wyjście układu wydłużającego impulsy elektryczne według wynalazku.

