СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1138929 A

4(51) H 03 K 3/286

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

БИБЛИОТЕКА

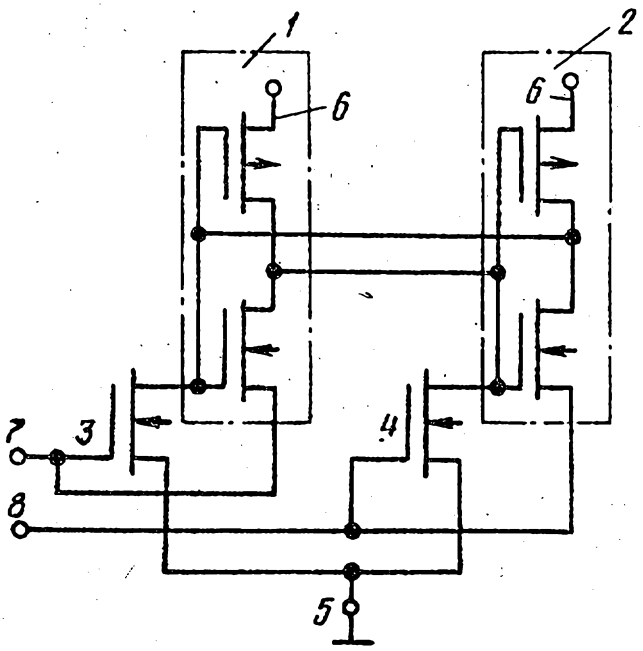
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3629533/24-21
(22) 27.07.83
(46) 07.02.85. Бюл. № 5
(72) С.Н. Косоусов, В.А. Максимов и Я.Я. Петричкович
(53) 621.374(088.8)
(56) 1. Букреев И.Н. и др. Микроэлектронные схемы цифровых устройств. М., "Советское радио", 1975, с. 57, рис. 2, 3.

2. Валиев К.А. Цифровые интегральные схемы на МДП-транзисторах. М., "Советское радио", 1971, с. 249, рис. 6. 12.

(54)(57) RS-ТРИГГЕР на МДП-транзисторах, содержащий первый и второй инверторы с перекрестными связями и первый и второй МДП-транзисторы одного типа проводимости, затворы которых подключены соответственно к первому и второму установочным входам, истоки этих МДП-транзисторов подключены к одной из шин питания, а стоки соответственно - к входам первого и второго инверторов, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения быстродействия, один из выводов питания первого и второго инверторов подключен к соответствующему установочному входу.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1138929 A

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано в качестве элемента универсальных и специализированных цифровых вычислительных устройств.

Известны RS-триггеры, выполненные на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ [1].

Недостатками устройств являются избыточное количество элементов и низкое быстродействие.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является RS-триггер на МДП-транзисторах, содержащий первый и второй инверторы с перекрестными связями и первый и второй МДП-транзисторы одного типа проводимости, затворы которых подключены соответственно к первому и второму установочным входам, истоки этих МДП-транзисторов подключены к одной из шин питания, а стоки соответственно - к входам первого и второго инверторов [2].

Недостатком известного устройства является невысокое быстродействие, обусловленное противодействием второго инвертора смене информации в триггере.

Цель изобретения - повышение быстродействия.

Для достижения поставленной цели в RS-триггере на МДП-транзисторах, содержащем первый и второй инверторы с перекрестными связями и первый и второй МДП-транзисторы одного типа проводимости, затворы которых подключены соответственно к первому и второму установочным входам, истоки этих МДП-транзисторов подключены к одной из шин питания, а стоки соответственно - к входам первого и второго инверторов, один из выводов питания первого и второго инверторов подключен к соответствующему установочному входу.

На фиг. 1-3 представлены электрические схемы вариантов выполнения предлагаемого RS-триггера.

В электрических схемах RS-триггера (фиг. 1-3) первый 1 и второй 2 инверторы с перекрестными связями образуют бистабильную триггерную ячейку. К входу каждого из этих инверторов подключен сток соответственно первого 3 и второго 4 МДП-транзисторов. На фиг. 1 и 3 первый 3 и второй 4 МДП-транзисторы - n-типа проводимости, на фиг. 2 - p-типа проводимости. Истоки этих МДП-транзисторов подключены к общей шине 5 (фиг. 1 и 3) либо к шине 6 питания (фиг. 2). Затвор каждого из МДП-транзисторов 3 и 4 подключен соответственно к первому 7 и второму 8 установочным входам.

На фиг. 1 и 3 первый вывод питания каждого из инверторов 1 и 2 подключен к шине питания, а второй вывод питания - соответственно к первому установочному входу 7 и второму установочному входу 8. На фиг. 2 первый вывод питания каждого из инверторов 1 и 2 подключен соответственно к первому установочному входу 7 и второму установочному входу 8.

Вторые выводы питания инверторов 1 и 2 подключены к общей шине 5.

Устройство (фиг. 1) работает следующим образом.

При поступлении на первый 7 и второй 8 установочные входы комбинации 00 первый и второй МДП-транзисторы 3 и 4 закрыты по затворам и бистабильная ячейка, состоящая из первого и второго инверторов 1 и 2 с перекрестными связями, сохраняет предыдущее состояние. При поступлении на первый и второй установочные входы 7 и 8 комбинации 10 и при условии, что на выходе первого инвертора 1 - логический "0", происходит установка бистабильной ячейки в противоположное состояние. При этом первый МДП-транзистор 3 открывается и потенциал общей шины 5 начинает поступать на вход первого инвертора 1. В начальный момент переключения уровень напряжения логической "1" с второго вывода питания инвертора 1 через еще открытый переключающий МДП-транзистор инвертора 1 формирует на выходе первого инвертора 1 потенциал ΔU, который определяется из соотношения

$$\Delta U = \frac{U_{лог"1"} - U_0}{1 + \eta}, \qquad (1)$$

где $U_{лог."1"}$ - уровень напряжения логической "1" на первом установочном входе 7;

U_0 - пороговое напряжение переключающего МДП-транзистора инвертора 1;

η - коэффициент влияния подложки.

После установки на входе первого инвертора 1 через открытый первый

МДП-транзистор 3 потенциала общей шины 5 на выходе первого инвертора 1 потенциал начинает нарастать до уровня $U_{лог\,"1"}$ не с уровня потенциала общей шины, а с уровня ΔU, что и позволяет увеличить быстродействие. Так как RS-триггер симметричен, то таким же образом происходит установка в состояние логической "1", при поступлении на первый 7 и второй 8 установочные входы комбинации 01.

Аналогично работают варианты RS-триггера, представленные на фиг. 2 и 3.

Увеличение быстродействия определяется из соотношения

$$\frac{t}{\Delta t} = \frac{U_{лог"1"}}{\Delta U}, \qquad (2)$$

где t – время переключения известного устройства.

Δt – приращение быстродействия;

$U_{лог"1"}$ – уровень логической "1";

ΔU – начальный уровень переключения в состояние логической "1".

Используя выражение (1) и считая $U_{лог"1"} = E_п$,

$$\Delta t = t\,\frac{\Delta U}{E_п} = t\,\frac{E_п - U_0}{1+\eta} \qquad (3)$$

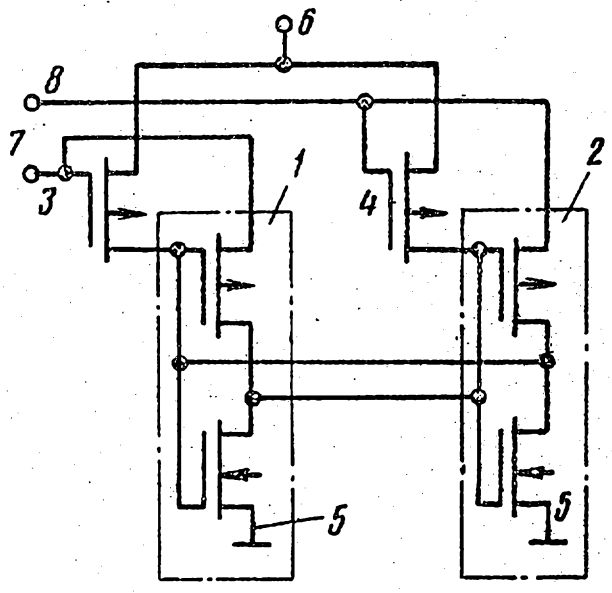
или относительное приращение быстродействия

$$\frac{\Delta t}{t} = \frac{E_п - U_0}{(1+\eta)E_п} \qquad (4)$$

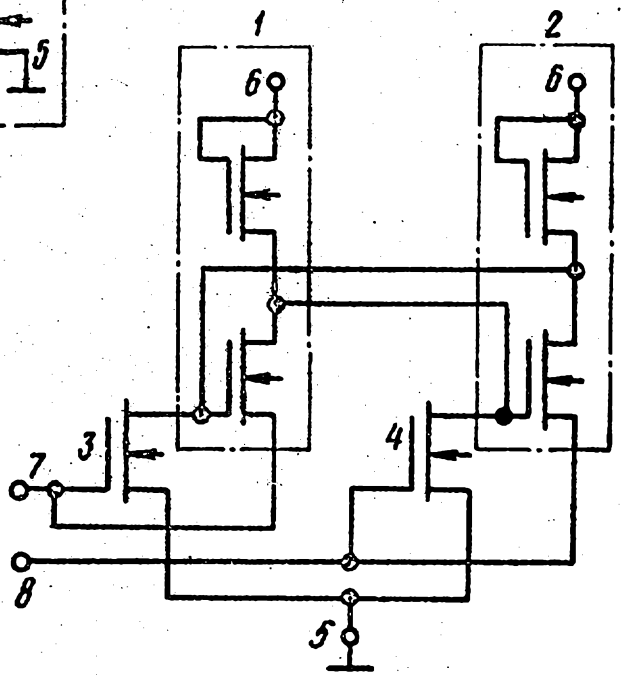
при $E_п$=5В; U_0=2В; η=0,5;

$\frac{\Delta t}{t}$ 100%=40%.

Таким образом, технико-экономический эффект изобретения заключается в повышении быстродействия устройства.



Фиг. 2



Фиг. 3

ВНИИПИ Заказ 10705/44
Тираж 872 Подписное

Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4