



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

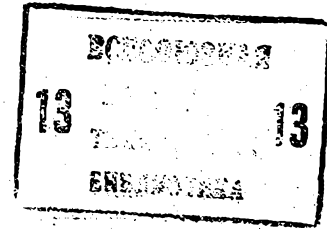
(19) **SU** (11) **1156254** **A**

4 (50) Н 03 К 23/72

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3671607/24-21
- (22) 05.12.83
- (46) 15.05.85. Бюл. № 18
- (72) И.И.Паньков
- (53) 621.374.32(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 551699, кл. Н 03 К 21/18, 1977.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 3529056/18-21, кл. Н 03 К 23/02, 1983 (прототип).
(54) (57) **ДЕСЯТИЧНЫЙ СЧЕТЧИК С ИНДИКАЦИЕЙ**, содержащий четыре JK-триггера, тактовые входы которых соединены со счетным входом счетчика, прямой выход второго JK-триггера соединен через первый резистор с базой первого транзистора, прямой выход третьего JK-триггера соединен через второй резистор с базой второго транзистора, прямой выход четвертого JK-триггера соединен через третий резистор с базой третьего транзистора, эмиттеры первого, второго и третьего транзисторов соединены с эмиттером четвертого транзистора и через четвертый резистор - с первой шиной питания, которая через пятый резистор соединена с базой четвертого транзистора, которая через шестой резистор соединена с второй шиной питания, а также содержащий десять светодиодов,

отличающийся тем, что, с целью упрощения счетчика, прямой выход первого JK-триггера соединен с К входом третьего JK-триггера и катодами первого, второго, пятого и восьмого светодиодов, инверсный выход первого JK-триггера соединен с К входом второго JK-триггера, прямой выход которого соединен с J входом третьего JK-триггера и катодами шестого, седьмого и девятого светодиодов, прямой выход третьего JK-триггера соединен с J и К входами четвертого JK-триггера и катодами четвертого и десятого светодиодов, инверсный выход третьего JK-триггера соединен с К входом первого JK-триггера, J вход которого соединен с J входом второго JK-триггера и прямым выходом четвертого JK-триггера, который соединен с катодом третьего светодиода, анод которого соединен с анодами четвертого, пятого и девятого светодиодов и коллектором четвертого транзистора, коллектор первого транзистора соединен с анодом второго светодиода, коллектор второго транзистора соединен с анодами седьмого и восьмого светодиодов, а коллектор третьего транзистора соединен с анодами первого, шестого и десятого светодиодов.

(19) **SU** (11) **1156254** **A**

Изобретение относится к дискретной технике и может быть использовано для подсчета и индикации числа импульсов, поступивших на вход устройства, при организации цифровых таблиц и индикаторных шкал.

Известен десятичный счетчик с цифровой индикацией, содержащий четыре счетных триггера, которые соединены последовательно, семь транзисторных ключей, диодно-резисторный дешифратор и десять индикаторных элементов, входы которых соединены с выходами диодно-резисторного дешифратора, входы которого подключены к триггерам [1].

Недостатком этого десятичного счетчика является его относительно большая сложность.

Наиболее близким к предлагаемому является десятичный счетчик с индикацией, содержащий четыре JK-триггера, тактовые входы которых соединены со счетным входом счетчика, прямой выход второго JK-триггера соединен через первый резистор с базой первого транзистора, прямой выход третьего JK-триггера соединен через второй резистор с базой второго транзистора, прямой выход четвертого JK-триггера соединен через третий резистор с базой третьего транзистора, эмиттеры первого, второго и третьего транзисторов соединены с эмиттером четвертого транзистора и через четвертый резистор - с первой шиной питания, которая через пятый резистор соединена с базой четвертого транзистора, которая через шестой резистор соединена с второй шиной питания, а также содержащий десять светодиодов [2].

Недостатком данного десятичного счетчика также является его относительно большая сложность.

Цель изобретения - упрощение десятичного счетчика с индикацией.

Поставленная цель достигается тем, что в десятичном счетчике с индикацией, содержащем четыре JK-триггера, тактовые входы которых соединены со счетным входом счетчика, прямой выход второго JK-триггера соединен через первый резистор с базой первого транзистора, прямой выход третьего JK-триггера соединен через второй резистор с базой второго транзистора, прямой выход четвертого JK-триггера соединен через третий

резистор с базой третьего транзистора, эмиттеры первого, второго и третьего транзисторов соединены с эмиттером четвертого транзистора и через четвертый резистор - с первой шиной питания, которая через пятый резистор соединена с базой четвертого транзистора, которая через шестой резистор соединена с второй шиной питания, а также содержащий десять светодиодов, прямой выход первого JK-триггера соединен с К входом третьего JK-триггера и катодами первого, второго, пятого и восьмого светодиодов, инверсный выход первого JK-триггера соединен с К входом второго JK-триггера, прямой выход которого соединен с J входом третьего JK-триггера и катодами шестого, седьмого и девятого светодиодов, прямой выход третьего JK-триггера соединен с J и К входами четвертого JK-триггера и катодами четвертого и десятого светодиодов, инверсный выход третьего JK-триггера соединен с К входом первого JK-триггера, J вход которого соединен с J входом второго JK-триггера и прямым выходом четвертого JK-триггера, который соединен с катодом третьего светодиода, анод которого соединен с анодами четвертого, пятого и девятого светодиодов и коллектором четвертого транзистора, коллектор первого транзистора соединен с анодом второго светодиода, коллектор второго транзистора соединен с анодами седьмого и восьмого светодиодов, а коллектор третьего транзистора соединен с анодами первого, шестого и десятого светодиодов.

На чертеже изображена структурная схема десятичного счетчика с индикацией.

Десятичный счетчик с индикацией содержит четыре JK-триггера 1-4, тактовые входы которых соединены со счетным входом 5 счетчика, прямой выход второго JK-триггера 2 соединен через первый резистор 6 с базой первого транзистора 7, прямой выход третьего JK-триггера 3 соединен через второй резистор 8 с базой второго транзистора 9, прямой выход четвертого JK-триггера 4 соединен через третий резистор 10 с базой третьего транзистора 11, эмиттеры первого 7, второго 9 и третьего 11 транзисторов соединены с эмиттером четвер-

того транзистора 12 и через четвертый резистор 13 - с первой шиной 14 питания, которая через пятый резистор 15 соединена с базой четвертого транзистора 12, которая через шестой резистор 16 соединена с второй шиной 17 питания, а также содержит десять светодиодов 18 - 27. Прямой выход первого JK-триггера 1 соединен с К входом третьего JK-триггера 3 и катодами первого 18, второго 19, пятого 22 и восьмого 24 светодиодов, инверсный выход первого JK-триггера 1 соединен с К входом второго JK-триггера 2 прямой выход которого соединен с J входом третьего JK-триггера 3 и катодами шестого 23, седьмого 24 и девятого 26 светодиодов, прямой выход третьего JK-триггера 3 соединен с J и К входами четвертого JK-триггера 4 и катодами четвертого 21 и десятого 27 светодиодов, инверсный выход третьего JK-триггера 3 соединен с К входом первого JK-триггера 1, J вход которого соединен с J входом второго JK-триггера 2 и прямым выходом четвертого JK-триггера 4, который соединен с катодом третьего светодиода 20, анод которого соединен с анодами четвертого 21, пятого 22 и девятого 26 светодиодов и коллектором четвертого транзистора 12, коллектор первого транзистора 7 соединен с анодом второго светодиода 19, коллектор второго транзистора 9 соединен с анодами седьмого 24 и восьмого 25 светодиодов, а коллектор третьего транзистора 11 соединен с анодами первого 18, шестого 23 и десятого 27 светодиодов.

Десятичный счетчик с индикацией работает следующим образом.

При поступлении входных импульсов на счетный вход 5 синхронный счетчик импульсов, образованный триггерами 1 - 4 переключается в соответствии с таблицей (колонки 2, 3, 4 и 5).

Если в синхронном счетчике устанавливается состояние триггеров, соответствующее тетраде 0110, то транзистор 11 открывается, так как на его базу через резистор 10 подается низкий потенциал, соответствующий логическому нулю с прямого выхода триггера 4, одновременно с этим подается низкий потенциал с прямого выхода триггера 1 на катод

ды светодиодов 18, 19, 22 и 25. Ток коллектора транзистора 11, протекая по резистору 13, создает на нем падение напряжения, запирающее транзисторы 7, 9 и 12, так как на их базы поданы более высокие потенциалы, чем на эмиттеры, и возбуждает только один светоизлучающий диод 18, в результате этого происходит индикация исходного состояния десятичного счетно-индикаторного устройства, соответствующего нулевому.

Если в синхронном счетчике устанавливается состояние триггеров, соответствующее тетраде 1100, то открывается только один транзистор 7 и возбуждается только один светодиод, так как триггер 1 сохраняет свое состояние; на базу транзистора 7 подается низкий потенциал, соответствующий логическому нулю с выхода триггера 2, а протекающий ток коллектора создает падение напряжения на резисторе 13, запирающее остальные транзисторы 9, 11 и 12.

Если в синхронном счетчике устанавливаются состояния триггеров, соответствующие тетраде 0111, то низкий потенциал, соответствующий логическому нулю, с выхода триггера 4 подается на катод светодиода 20 и через резистор 10 на базу транзистора 11, но на катоды остальных светодиодов и на базы транзисторов 7 и 9 поданы высокие потенциалы, соответствующие логической единице, поэтому остальные светодиоды 18, 19, 21 - 27 и транзисторы 7 и 9 заперты. На базу транзистора 11 хотя и подан низкий потенциал, соответствующий логическому нулю, с выхода четвертого триггера 4 коллекторный ток транзистора 11 отсутствует, так как к катодам светодиодов 18, 23 и 27, включенных в цепь коллектора, приложены более высокие потенциалы, соответствующие логической единице, с выходов триггеров 1 - 3, чем потенциал на эмиттере этого транзистора. Протекающий по резистору 13 ток базы транзистора 11 из-за своей малой величины создает падение напряжения, которое по своей величине меньше, чем падение напряжения на резисторе 15. Это приводит к тому, что к эмиттеру транзистора 12 приложен более высокий потенциал, чем к базе с выхода резисторного

делителя напряжения. В результате этого транзистор 12 открывается, протекающий его ток коллектора возбуждает только один светодиод 20, соответствующий цифре 2 и т.д.

Таким образом, если в счетчике устанавливается одно из шести состояний, соответствующее тетрадам: 0011, 0101, 0110, 1001, 1010, 1100, то возбуждение светодиодов 18, 19, 23 - 25 и 27 происходит с помощью транзисторов 7, 9 и 11, а если в счетчике устанавливается одно из состояний, соответствующее тетрадам: 0001, 0010, 0100, 1000, то возбуждение светодиодов 20 - 22 и 26 происходит через транзистор 12.

Цикл работы десятичного счетно-индикаторного устройства показан на таблице.

Пара транзисторов (р - п - р) транзисторы 7-9 и выходные транзисторы триггеров 1-4), участвующих в возбуждении соответствующих светодиодов (цифры 0-9) обозначена дробью, 25 в числителе которой стоит номер р - п - р транзистора, а в знаменателе - номер триггера, причем первым считается транзистор 12, вторым -

транзистор 7, третьим - транзистор 9, четвертым - транзистор 11.

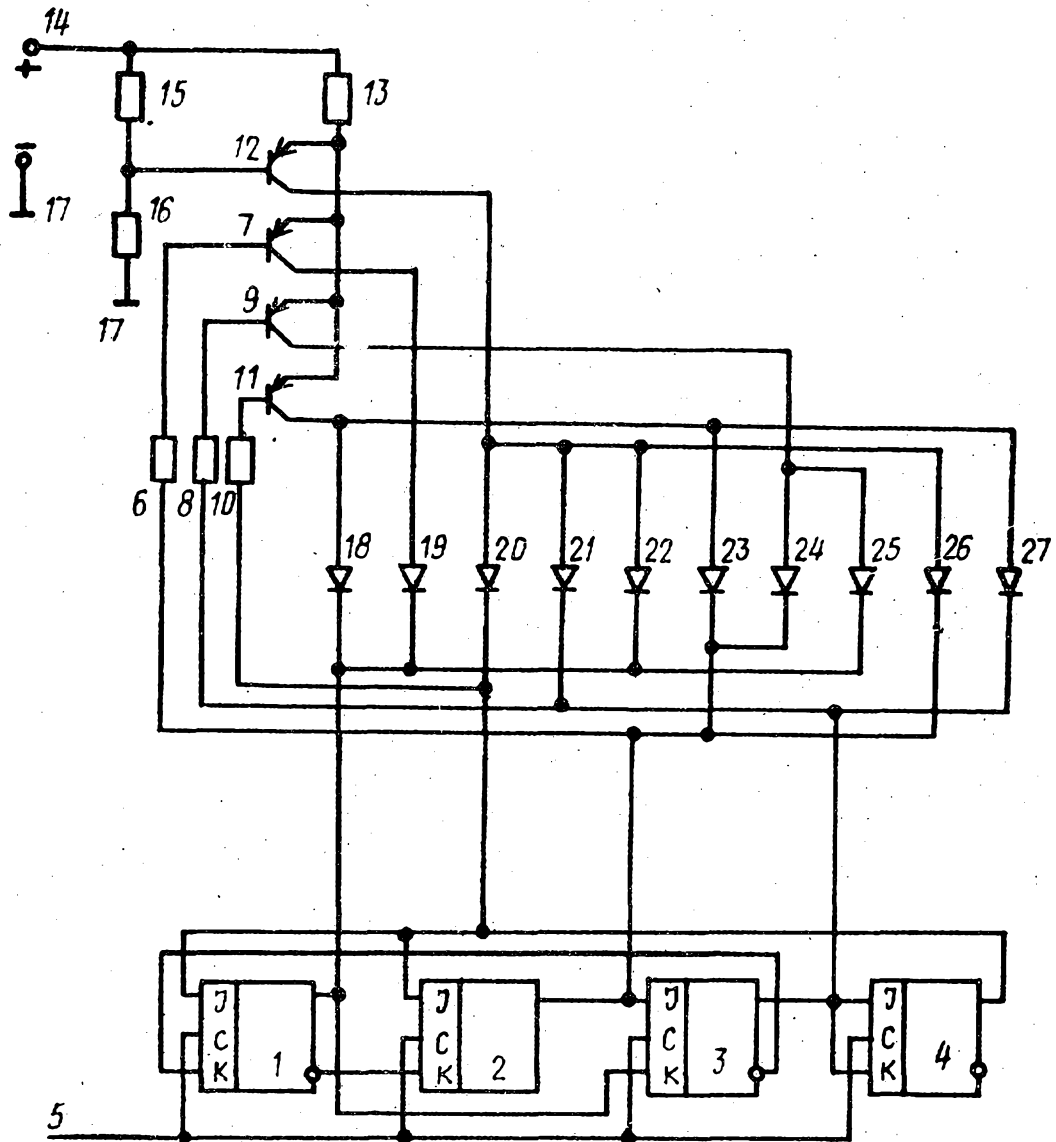
В клетках таблицы, полученных пересечением строки с соответствующей тетрадой и колонки с соответствующей парой транзисторов, буквами 0 и 3 в различной комбинации (00, 03, 30, 33), обозначают:

- 00 - оба транзистора открыты и возбужден светодиод, соответствующий номеру входного импульса;
- 03 - открыт транзистор типа р - п - р и заперт выходной транзистор соответствующего триггера, цепь возбуждения светодиодов отсутствует;
- 30 - заперт транзистор типа р - п - р и открыт выходной транзистор соответствующего триггера, цепь возбуждения светодиодов отсутствует;
- 33 - оба транзистора заперты, цепь возбуждения светодиодов отсутствует.

Таким образом, обеспечивается счет входных импульсов и индикация числа импульсов при относительно малом количестве оборудования.

Номер входного импульса	Состояние триггеров счетчика				Состояния p-n-p транзисторов и выходных транзисторов триггеров (в числителе указан номер транзистора типа p-n-p, а в знаменателе - номер триггера)															
	1	2	3	4	4/1	2/1	1/4	1/3	1/1	4/2	3/2	3/1	1/2	4/3	4/4	3/4	3/3	2/4	2/3	2/2
0	0	1	1	0	0	30	30	33	30	03	33	30	33	03	33	03				
1	1	1	0	0	30	010	33	33	30	30	30	30	30	33	33	33				
2	0	1	1	1	03	33	020	03	02	03	33	33	03	03	03	03				
3	1	0	1	1	33	33	03	030	03	33	03	03	03	03	03	03				
4	1	1	1	0	30	30	03	03	040	33	33	33	30	03	33	33				
5	0	1	0	1	03	03	30	33	33	050	30	33	30	03	30	03				
6	1	0	0	1	33	33	33	30	33	30	060	03	30	30	30	30				
7	1	0	1	0	30	30	33	30	30	33	03	070	33	30	30	30				
8	1	1	0	1	33	33	03	03	03	30	30	33	080	33	33	33				
9	0	0	1	1	03	33	30	30	33	03	33	33	33	090	33	33				
10	0	1	1	0	0	30	30	33	30	03	33	30	33	03	33	30				

Соединения этих комбинаций отсутствуют



Составитель О.Скворцов

Редактор Е.Колча Техред Л.Кошобняк Корректор М.Самборская

Заказ 3195/55 Тираж 872 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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