Содержание

[Введение. 3](#_heading=h.30j0zll)

[Выбор и обоснование структурной схемы 5](#_heading=h.3znysh7)

[Определение требований и параметров блока 6](#_heading=h.1t3h5sf)

[Расчет принципиальной схемы 7](#_heading=h.2et92p0)

[Заключение 10](#_heading=h.tyjcwt)

[Список использованной литературы 11](#_heading=h.3dy6vkm)

[Приложение А 12](#_heading=h.4d34og8)

# ИВ-19, 11 разрядов

# Введение.

В последние годы в связи с автоматизацией процессов производства и управления, развитием электронно-вычислительной техники и разработкой систем автоматизации исследовательских и технологических работ широкое распространение получили разнообразные устройства отображения информации.

Если информация создается или передается электронными средствами, то она воспроизводится с помощью средств отображения информации, которые являются «электронным переводчиком», позволяющим принимать закодированную электронными сигналами информацию и преобразовывать ее в удобную для оператора форму.

В представленной курсовой работе необходимо разработать блок индикации на одноразрядных вакуумных накаливаемых индикаторах ИВ19 на 11 разрядов.

Основные параметры индикатора ИВ19 [1]:

* Цвет свечения: Желтый
* Яркость: 4000 кд/м2
* Напряжение сегмента: 2 В
* Ток сегмента: 21 мА

Предельные эксплуатационные данные индикатора ИВ19 [1]:

* Наибольшее напряжение на сегмент или переменное действующее: 4 В
* Наибольшее напряжение сегмента импульсное: 300 В
* Частота переменного или импульсного напряжения накала сегмента: до 150 и свыше 600 Гц

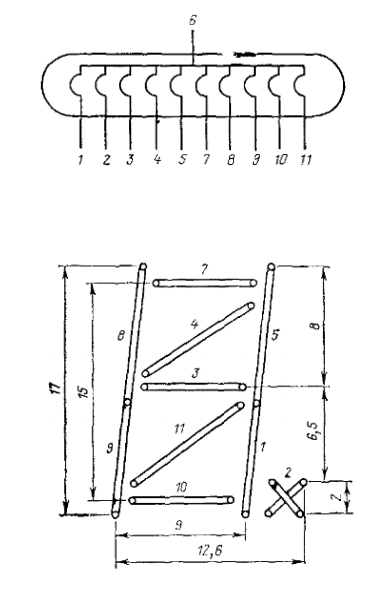


Рис.1. Одноразрядный вакуумный накаливаемый индикатор ИВ19.

# Выбор и обоснование структурной схемы

Выбор метода управления:

Существуют четыре основных системы адресации: однокоординатная адресация, двухкоординатная адресация, многоуровневая адресация, адресация со сканированием. Был выбран двухкоординатный метод управления, по причине простоты и меньшего числа каналов управления, чем при однокоординатной адресации.

При двухкоординатном методе управления индикаторами возможно использование одного из двух способов индикации: поразрядного, фазоимпульсного. В данной работе будем использовать фазоимпульсный способ индикации. Преимущество такого метода заключается в том, что скважность всегда равна 10. Соответственно, при количестве индикаторов более 10, использование фазоимпульсного метода позволяет понизить значение импульсного тока сегмента и частоту вывода информации на индикаторы.

Выбор режима работы:

Исходя из выбора фазоимпульсного метода индикации, индикаторные элементы будут работать в динамическом режиме.

Согласно выбранному методу управлению и режиме работы была разработана структурная схема (Рис.2).

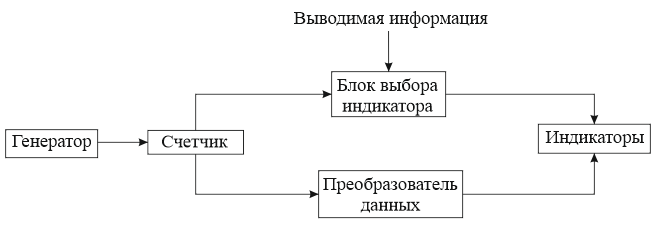


Рис.2. Структурная схема блока индикации.

Принцип работы данного устройства заключается в следующем:

Счетчик считает от 0 до 9, каждый раз подавая число на преобразователь данных, который преобразует его в код для индикатора. Полученный код подается на все индикаторы.

Параллельно описанному выше процессу, на каждое изменение значения счетчика, идет поразрядное сравнение с тем, чему равно значение разряда, и текущим значением счетчика. При совпадении этих значений, подается сигнал разрешения на конкретный разряд.

Из всего выше сказанного следует, что в конкретный момент времени отображаются только те значения, которые совпадают с счетчиком. Несмотря на то, что код подается на все индикаторы, для отображения требуется сигнал разрешения, вырабатываемый индивидуальным для каждого разряда блоком сравнения. В результате, могут гореть все индикаторы сразу или ни один не гореть. Каждый цикл занимает 10 тактов, вырабатываемых генератором. Время такта задается генератором.

# Принципиальная схема.

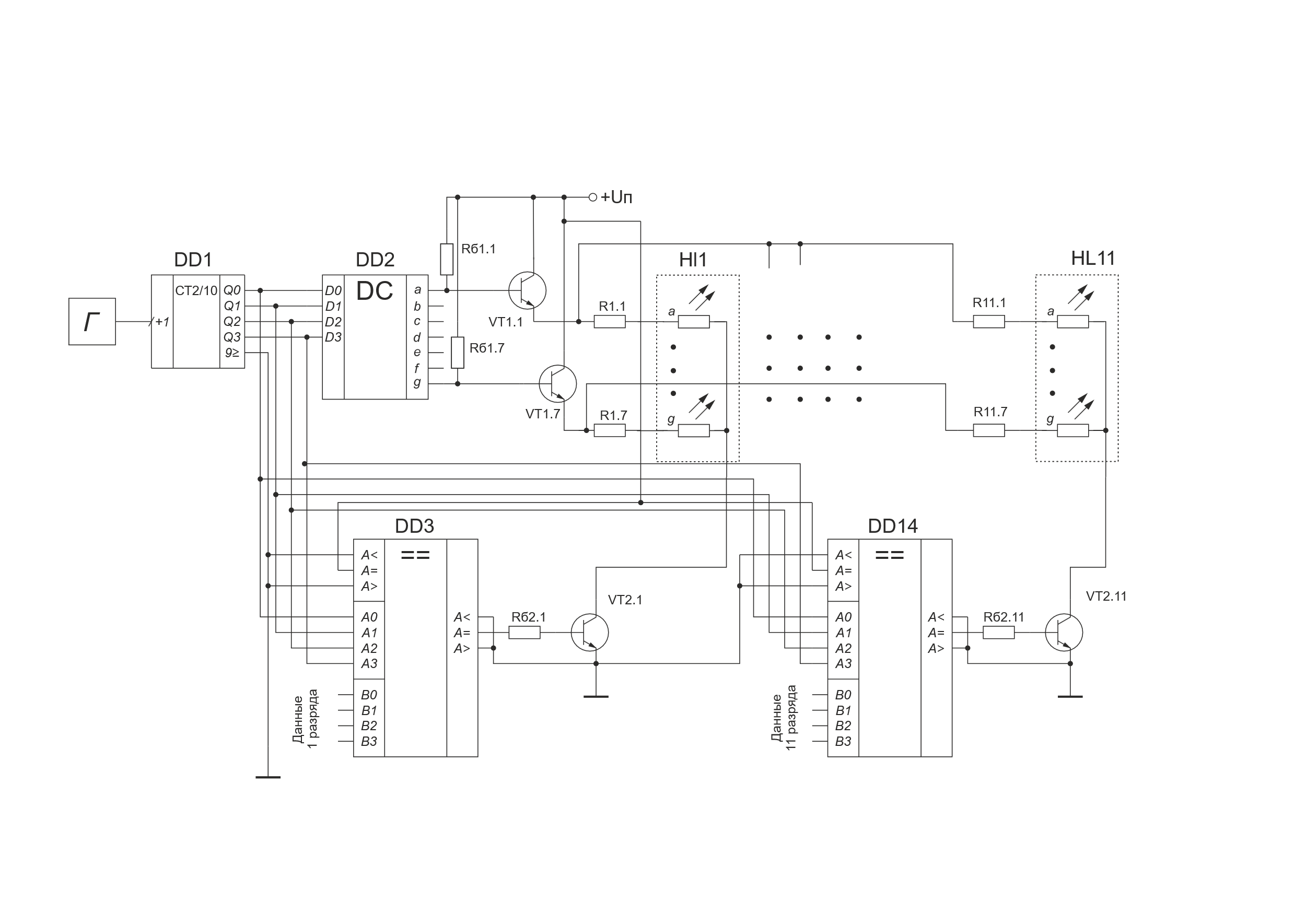
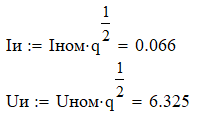


Рис. 3. Принципиальная схема.

# Расчет принципиальной схемы

Расчет элементов принципиальной схемы начинаем с определения импульсного тока и напряжения:



где q – скважность импульсов возбуждения (для фазоимпульсного метода индикации q = 10),

I ном - номинальный ток сегмента индикатора,

U ном - номинальное напряжение сегмента индикатора.

Через транзистор VT1 будет течь суммарный ток одноименных сегментов всех индикаторов, поэтому:



где N- количество индикаторов (в нашем случае N=11), I и - импульсный ток одного сегмента индикатора.

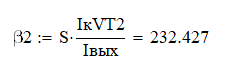
Для питания индикаторов возьмем питание равное Uп = 24 В.

При выборе типа транзистора необходимо учесть бросок тока при включении холодной нити, который в 2÷3 раза превышает номинальный. Поэтому ток коллектора выбранного транзистора должен в 2÷3 раза превышать расчетное значение. В качестве транзистора VT1 выберем 2SA966 [2].

Через транзистор VT2 течет суммарный ток всех сегментов индикатора поэтому:



Зная максимальный ток Iвых микросхемы сравнения DD3 – DD14. Рассчитываем минимальное значение коэффициента усиления при S = 2.



Выбираем транзистор PBSS4540Z [3]. Рассчитываем значение тока базы VT2.

Затем определяем величину резистора R1.



Из ряда Е24 резистор R1 выбираем 240 Ом. Выберем резистор С2-33-0.125 240 Ом ± 10%.

Определяем значение тока Iбн транзистора VT1:



Зная значение тока базы, находим резистор Rб1:



Из ряда E24 выбираем резистор С2-33-0.125 300 Ом ± 10%

Рассчитываем значение резистора Rб2:



Выбираем резистор из ряда E24 С2-33-0.125 1 кОм ± 10%

**Выбор микросхем DD1 – DD14**

Микросхема DD1 – двоично-десятичный счетчик КР1561ИЕ14.

Микросхема DD2 – дешифратор КР514ИД1.

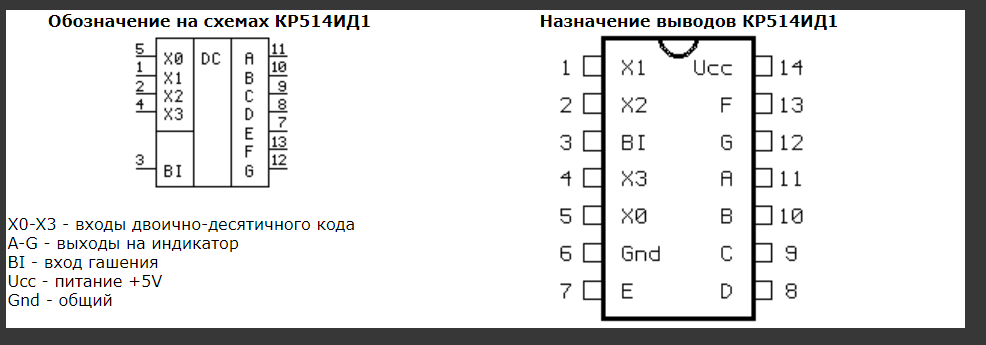


Рис. 4. Обозначение и назначение выводов КР514ИД1.

Основные характеристики[4]:

* Напряжение питания 5В±5%
* Ток потребления <50mA
* Входное напряжение "0" <0,4V
* Входное напряжение "1" >2,4V
* Входной ток "0" <1,6mA
* Входной ток "1" >0,07mA
* Выходной ток "0" (при 0,8V) 0,3mA(max)
* Выходной ток "1" (при 1,7V) 2,5..4,6mA

Микросхемы DD3..DD14 микросхемы сравнения КР1533СП1. Микросхемы КР1533СП1 представляют собой схему сравнения двух четырехразрядных чисел и предназначены для построения n-разрядных компараторов в двоичном коде.

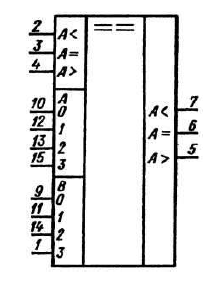


Рис. 5. Условное графическое изображение микросхемы КР1533СП1.

Основные характеристики:

* Напряжение питания: 5.0 В ± 10%.
* Диапазон рабочих температур: -10...+70 °С.
* Корпус типа 2103Ю.16-Д, масса не более 1,2 г.

# Заключение

В данной работе была рассчитана схема управления для одиннадцати одноразрядных вакуумных накаливаемых индикаторах ИВ19. Был выбран фазоимпульсный способ индикации. Для схемы подобранны элементы коммутации и дешифраторы для управления сегментами и индикаторами.

# Список использованной литературы

1. ИВ-19 // Радио Хобби URL: http://radio-hobby.org/uploads/datasheets/iv/iv19.pdf (дата обращения: 27.04.2021).
2. 2SA966 // чип и дип URL: https://static.chipdip.ru/lib/249/DOC000249900.pdf (дата обращения: 27.04.2021).
3. PBSS4540Z // чип и дип URL: https://static.chipdip.ru/lib/583/DOC001583057.pdf (дата обращения: 27.04.2021).
4. КР1533СП1 // чип и дип URL: https://eandc.ru/pdf/mikroskhema/kr1533sp1.pdf (дата обращения: 27.04.2021).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Форм.* | | *Зона* | *Поз.* | | *Обозначение* | | | | *Наименование* | | | | | *Кол.* | *Примеч.* | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | | *Логические элементы* | | | | |  |  | |
|  | |  |  | | *DD1* | | | | *КР1561ИЕ14* | | | | | *1* |  | |
|  | |  |  | | *DD2* | | | | *КР514ИД1* | | | | | *1* |  | |
|  | |  |  | | *DD3… DD14* | | | | *КР1533СП1* | | | | | *11* |  | |
|  | |  |  | | *HL1… HL11* | | | | *ИВ-19* | | | | | *11* |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | | *Резисторы* | | | | |  |  | |
|  | |  |  | | *R1.1...R11.7* | | | | *С2-33Н — 0,125 —10 кОм ± 5%* | | | | | *77* |  | |
|  | |  |  | | *Rб1.1 … Rб1.7* | | | | *С2-33Н — 0,125—100 Ом ± 5%* | | | | | *7* |  | |
|  | |  |  | | *Rб2.1 …Rб2.11* | | | | *С2-33Н — 0,125—82 Ом ± 5%* | | | | | *11* |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | | *Транзисторы* | | | | |  |  | |
|  | |  |  | | *VT1.1… VT1.7* | | | | *2SA966* | | | | | *7* |  | |
|  | |  |  | | *VT2.1 … VT2.11* | | | | *PBSS4540Z* | | | | | *11* |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  | |  |  | |  | | | |  | | | | |  |  | |
|  |  | | |  | |  |  | *ФЮРА.ХХХХХХ.ХХХ.Э3* | | | | | | | | |
|  |  | | |  | |  |  |
| Изм |  | | | № докум. | | . | Дата |
| *Разраб.* | | | |  | |  |  | *Перечень элементов* | | Лит. | | | Лист | | | Листов |
| *Пров.* | | | |  | |  |  | У |  |  |  | | | 1 |
|  | | | |  | |  |  |  | | | | | | |
|  | | | |  | |  |  |
|  | | | |  | |  |  |