**Задание 2. Расчет электронного ключа на биполярном транзисторе.**

Для выполнения задания необходимо изучить материал раздела 3.4. «Ключевой режим работы транзистора» [1]. Далее для схемы ключа (рис.1), в соответствие с вариантом задания (№ варианта - согласно списка группы) необходимо выполнить его расчет, используя токовый критерий

условия насыщения.

Рис. 1. Схема электронного ключа на биполярном транзисторе

+ЕК

IK

UВХ

VT1

UВЫХ

RК

RБ

После расчета ключа на выходных характеристиках построить нагрузочную прямую и на ней отложить точки, соответствующие режиму отсечки и насыщения.

**Все вычисления проводить в системе СИ с указанием размерности величин.**

**Срок сдачи –**

1. Л.А. Пигарев, Электроника: учебное пособие. СПбГАУ. 2017. Электронный ресурс. Университетская библиотека Online. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480400>

**Основные параметры, входные и выходные характеристики биполярного транзистора ГТ308Б.**

Транзистор сплавно-диффузионного типа, проводимость р-n-р.

Обратный ток коллектора при температуре Т0 °К Iко = 5 мкА.

Постоянная времени цепи обратной связи на предельной высокой частоте τк = 400 пс = 400 10–12 с.

Емкость коллекторного перехода Ск = 8 пФ = 8 10–12 Ф.

Коэффициент передачи тока базы h21Э (β), среднее значение – 80.

Предельный режим.

UКЭ – постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В…………………15

IК – постоянный ток коллектора, мА……………………………………50

PК – постоянная мощность, рассеиваемая на коллекторе, мВт………..150

fhэ – предельная частота, мГц…………………………………………….20

Uкэ = -5В

0,2

0,4

0,6

0,8

1,0

1,2

0

0,1

0,2

0,3

0,4

Iб , мА

Uбэ , В

Uкэ = 0В

0,7

Iб =0,8 мА

0,6

0,4

0,2

Uкэ , В

2

4

6

8

Iк , мА

20

40

60

0

10

**Основные параметры, входные и выходные характеристики биполярного транзистора КТ340Б.**

Транзистор кремниевый эпитаксиально-планарный, проводимость n - р- n.

Обратный ток коллектора при температуре Т0 °К Iко = 1 мкА.

Постоянная времени цепи обратной связи на предельной высокой частоте τк =60 пс = 60 10–12 с.

Емкость коллекторного перехода Ск = 7 пФ = 7 10–12 Ф.

Коэффициент передачи тока базы h21Э (β), среднее значение – 150.

Предельный режим.

UКЭ – постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В…………………20

IК – постоянный ток коллектора, мА……………………………………50

PК – постоянная мощность, рассеиваемая на коллекторе, мВт………..150

fhэ – предельная частота, мГц…………………………………………….100

Uкэ = 0В

0,4

0,05

0,1

0,15

0,2

0,25

0,30

0

0,35

Uкэ = 5В

Uбэ , В

0,3

0,6

0,7

Iб , мА

Uкэ , В

2

4

6

8

10

Iк , мА

10

20

30

0

40

∆Iб = 0,05 мА

Iб = 0

**Основные параметры, входные и выходные характеристики биполярного транзистора КТ315Г**.

Транзистор кремниевый планарно-эпитаксиальный, проводимость

n -р- n.

Обратный ток коллектора при температуре Т0 °К Iко = 0,5 мкА.

Постоянная времени цепи обратной связи на предельной высокой частоте τк = 500 пс = 500 10–12 с.

Емкость коллекторного перехода Ск = 7 пФ = 7 10–12 Ф.

Коэффициент передачи тока базы h21Э (β), среднее значение – 100.

Предельный режим.

UКЭ – постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В…………………35

IК – постоянный ток коллектора, мА……………………………………100

PК – постоянная мощность, рассеиваемая на коллекторе, мВт………..150

fhэ – предельная частота, мГц…………………………………………….100

Iб = 0

∆Iб = 0,05 мА

Uкэ , В

5

10

15

20

25

Iк , мА

20

40

60

0

80

Uкэ =5В

Iб , мА

Uбэ , В

0,2

0,4

0,6

0,8

1,0

0

0,2

0,6

0,8

Uкэ = 0В, +25°С

0,4

**Основные параметры, входные и выходные характеристики биполярного транзистора КТ361Б**.

Транзистор кремниевый планарно-эпитаксиальный, проводимость

р- n-р.

Обратный ток коллектора при температуре Т0 °К Iко = 1 мкА.

Постоянная времени цепи обратной связи на предельной высокой частоте τк = 500 пс = 500 10–12 с.

Емкость коллекторного перехода Ск = 9 пФ = 9 10–12 Ф.

Коэффициент передачи тока базы h21Э (β), среднее значение – 100.

Предельный режим.

UКЭ – постоянное напряжение коллектор-эмиттер, В…………………25

IК – постоянный ток коллектора, мА……………………………………50

PК – постоянная мощность, рассеиваемая на коллекторе, мВт………..150

fhэ – предельная частота, мГц…………………………………………….100

Uкэ =5В

Iб , мА

Uбэ , В

0,2

0,4

0,6

0,8

1,0

0

0,2

0,6

0,8

0,4

1,2

Uкэ = 0В, +25°С

Iб = 0

∆Iб = 0,05 мА

Uкэ , В

5

10

15

20

25

Iк , мА

20

40

60

0

80

**Варианты заданий.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тип транзистора** | **RК , Ом** | **ЕК, В** | **UВХ, В** |
| **1** | КТ361Б | 450 | 15 | 2,4 |
| **2** | КТ315Г | 400 | 12 | 2,7 |
| **3** | КТ340Б | 370 | 9 | 2,0 |
| **4** | ГТ308Б | 500 | 5 | 2,1 |
| **5** | КТ361Б | 800 | 24 | 12 |
| **6** | КТ315Г | 350 | 12 | 2,0 |
| **7** | КТ340Б | 570 | 9 | 3,0 |
| **8** | ГТ308Б | 470 | 5 | 2,3 |
| **9** | КТ361Б | 870 | 9 | 1,5 |
| **10** | КТ315Г | 1000 | 12 | 4 |
| **11** | КТ340Б | 420 | 9 | 3,0 |
| **12** | ГТ308Б | 1500 | 15 | 4,7 |
| **13** | КТ361Б | 220 | 6 | 1,5 |
| **14** | КТ315Г | 300 | 12 | 2,7 |
| **15** | КТ340Б | 370 | 12 | 2,2 |
| **16** | ГТ308Б | 330 | 5 | 1,7 |
| **17** | КТ361Б | 2000 | 24 | 9,0 |
| **18** | КТ315Г | 400 | 12 | 4,7 |
| **19** | КТ340Б | 370 | 9 | 4,0 |
| **20** | ГТ308Б | 1000 | 5 | 2,4 |
| **21** | КТ361Б | 570 | 12 | 3,2 |
| **22** | КТ315Г | 420 | 15 | 5,0 |
| **23** | КТ340Б | 300 | 9 | 4,7 |
| **24** | ГТ308Б | 240 | 5 | 2,1 |
| **25** | КТ340Б | 500 | 15 | 5,6 |