# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование характеристик биполярного и полевого транзисторов.

# СХЕМЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

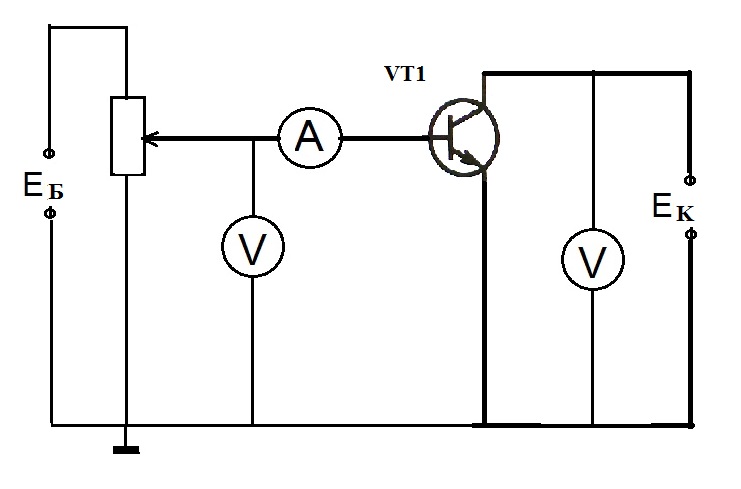


Рисунок 1 – Схема снятия входной характеристики биполярного транзистора

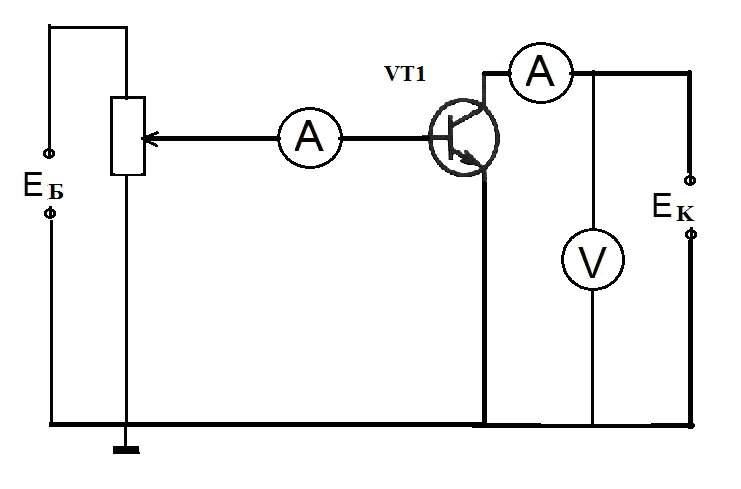


Рисунок 2 – Схема снятия выходных характеристик транзистора

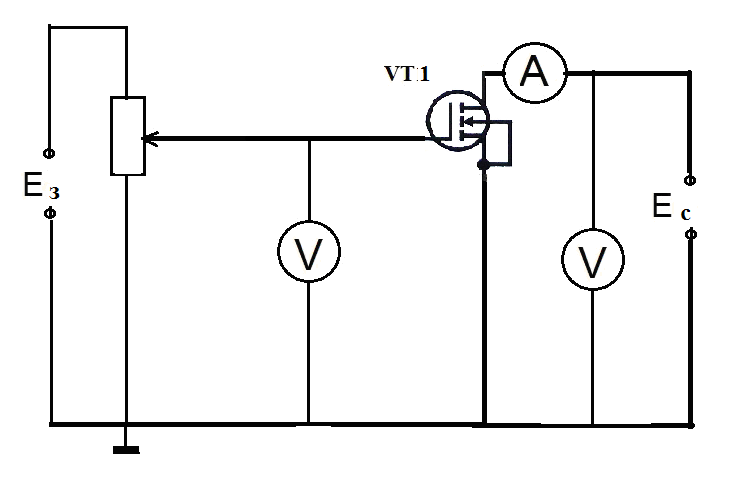


Рисунок 3– Схема снятия выходных характеристик МДП-транзистора

# ГРАФИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Рисунок 4 - ВАХ биполярного транзистора, построенная в соответствии с данными таблицы 1 (Приложение)

Рисунок 5 - Выходные характеристики биполярного транзистора, график построен в соответствии с данными таблицы 2 (Приложение)

Рисунок 6 - Характеристика прямой передачи по току, построенная в соответствии с данными таблицы 3 (Приложение)

Рисунок 7 - Выходные характеристики полевого транзистора, график построен в соответствии с данными таблицы 4 (Приложение)

Рисунок 8 - Зависимость тока стока от напряжения на затворе, построенная в соответствии с данными таблицы 5 (Приложение)

# РАСЧЕТЫ

1. Используя данные таблицы 1 (Приложение), построена входная характеристику биполярного транзистора,результат отображен на рисунке 4.
2. По закону Ома рассчитана величина дифференциального сопротивления Rд база-эмиттерного перехода при Iб = 25 мкА = 25 \* 10-6 А:

(Ом) (1)

1. Проведя анализ полученных данных можно сделать вывод, что входная характеристика биполярного транзистора похожа на прямую ветвь ВАХ диода. Так же можно заметить, что величина дифференциального сопротивления база-эмиттерного перехода существенно зависит от тока базы Iб, и чем вышеток, тем меньше сопротивление..
2. Используя данные таблицы 2 (Приложение А), построены графики выходных характеристик биполярного транзистора (рис.5).
3. На графике выходных характеристик (рис.5) построена нагрузочная прямая для значений Eк = 7 Ви Rк = 2,5 кОм = 2,5 \* 103 Ом. Для построения прямой, был найден ток коллектора Iк, применяя закон Ома:

= 2,8 (мА) (2)

1. На нагрузочной прямой выбрана рабочая точка, и определен начальный ток базы Iнб = 6,3 мкА.
2. Для нахождения рассеиваемой мощности на коллекторном переходе Pк, была использована формула:

(3)

Pк = 3,8 \* 1,4 = 5.3 (мВт)

Сопротивлении коллектора PRк, в рабочей точке:

(мВт) (4)

1. Используя входную характеристику (рис.4), определено начальное напряжение базы Uбэ = 0,66 В.
2. Рассчитаны коэффициенты усиления по напряжению и по току для Eк = 7 Ви Rк = 2,5 \* 103 Ом:

(6)

(7)

1. Используя данные таблицы 3 (Приложение), построена характеристика прямой передачи по току, результат отображен на рисунке 6.
2. По формуле (7) рассчитан коэффициент передачи транзистора по токудля Iб = 25 мкА = 25 \* 10-6 А:

(7)

1. Из полученных данных можно сделать вывод, что ток коллектора практически не зависит от напряжения на коллекторе и в основном зависит от тока базы. Так же проведя анализ полученных результатов, выяснилось, что ток коллектора превышает ток базы в 233 раза, таким образом, малый ток базы управляет значительно большим током коллектора. Коэффициент усиления по напряжению равный -33 показывает, что включен инверсный режим работы транзистора.
2. Используя данные таблицы 4 (Приложение) построены выходные характеристики полевого транзистора при различном напряжении на затворе. Результат отображен на рисунке 7.
3. На графике выходных характеристик построена нагрузочная прямая при Eс = 7 Ви Rс = 2,5 кОм = 2,5 \* 103 Ом. Для построения нагрузочной прямой был рассчитан ток стока Ic, по закону Ома:

(мА) (8)

Результат отображен на рисунке 7.

1. Выбрана рабочая точка посередине нагрузочной прямой и определено начальное напряжения затвора Uз= 2,28 В.
2. Используя формулу (3) рассчитана рассеиваемая мощность на канале транзистора и на сопротивлении стока RC в рабочей точке:

PC = 3,8 \* 1,35 = 5,1 (Вт)

(мВт)

1. Рассчитан коэффициент усиления по напряжению при EC = 7 В и RC = 2,5 \* 103 Ом:

(9)

1. Используя данные таблицы 5 (Приложение) построен график зависимости тока стока Ic от напряжения на затворе Uз.
2. Рассчитана крутизна характеристики транзистора для Uз= 2,5 В:

(А/В) (10)

1. Проведя анализ полученных результатов можно сделать вывод, что ток стока значительно зависит от напряжения на затворе и не зависит от напряжения стока. С увеличением напряжения на затворе ток стока возрастает и график входной характеристики полевого транзистора похож на прямую ветвь ВАХ диода.

# ВЫВОДЫ

При выполнении лабораторной работы были исследованы характеристики биполярного и полевого транзисторов. Было исследовано, что при увеличении тока через базу биполярного транзистора, ток коллектора так же возрастает, аналогично увеличивая напряжение на затворе полевого транзистора, увеличивается его ток стока, таким образом, такое свойство транзисторов позволяет управлять током выходной цепи. Можно отметить, что коэффициент усиления биполярного транзистора показывает, что ток коллектора в 233 раза больше тока базы. Отсюда можно сделать вывод, что усиление тока биполярным транзистором значительно больше, чем усиление тока полевым транзистором.