

*Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана»
(МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум по курсу «Электроника»
Часть 2

ЗАГИДУЛЛИН Р.Ш.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ГРУПП РЛ1.

СХЕМОТЕХНИКА УСИЛИТЕЛЬНЫХ КАСКАДОВ.

Задание.

1.1 Расчёт и настройка усилительного каскада (Microcap 9 demo)

Для типа биполярного транзистора, заданного при выполнении контрольного задания по защите Семинара 4 *провести расчет элементов цепи* смещения схемы каскада усиления в режиме класса А при сопротивлении нагрузки в коллекторе R1 кОм (задается преподавателем), емкости разделительных конденсаторов 10 мкФ, емкости нагрузки 100 пФ и сопротивлении нагрузки 50 кОм. Напряжение источника питания коллекторного напряжения V2 Вольт (задается преподавателем).

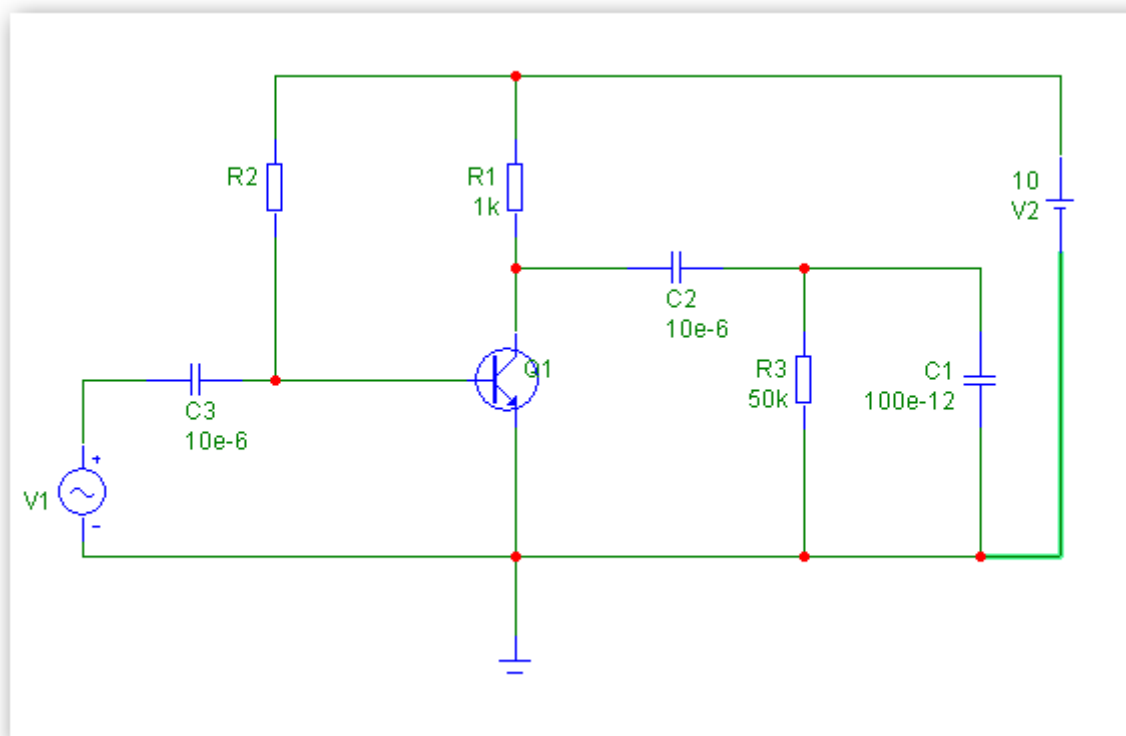
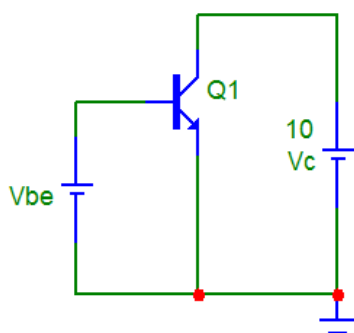
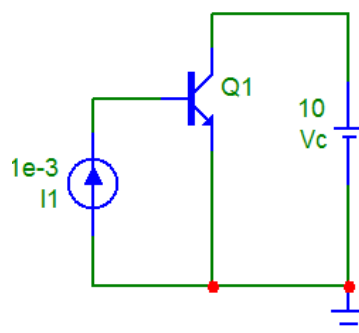


Рисунок 2.1.

Для этого построить выходные и входные ВАХ транзистора, указав положение рабочей точки на них и обосновать её выбор. Характеристики, входные и выходные, допускается по упрощённой схеме



ПОЛУЧЕНИЕ ВХОДНОЙ ВАХ



ПОЛУЧЕНИЕ ВЫХОДНОЙ ВАХ

Рисунок 2.2

На выходной характеристике указать ток базы для рабочей точки и значения напряжения на коллекторе и токе коллектора для неё же.

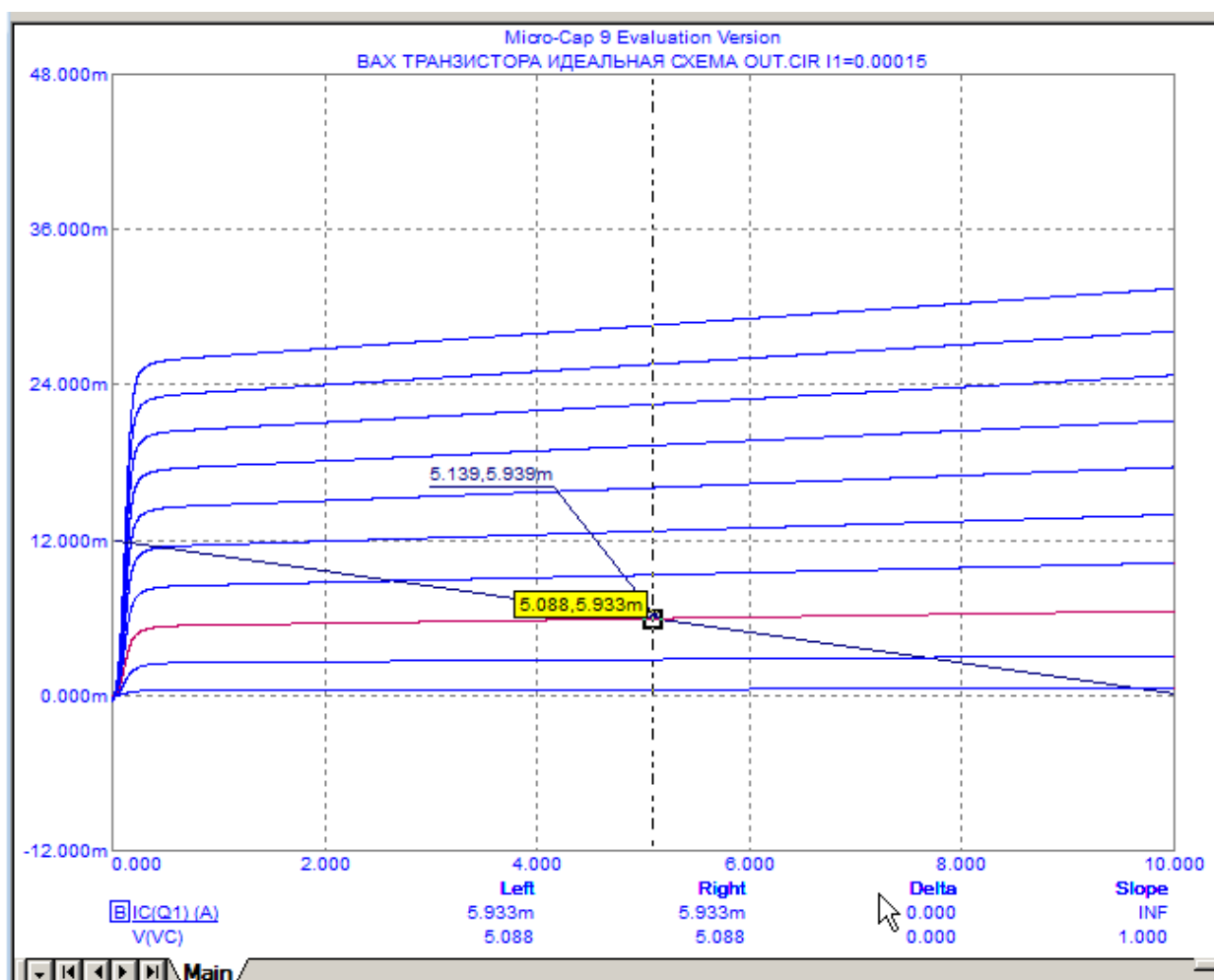


Рисунок 2.3

Для определённого в рабочей точке по выходной характеристике тока базы ($I_1 = 0.00015$ A) на входной характеристике необходимо также отметить и указать положение рабочей точки, обеспечивающую работу усилительного каскада. Из этого построения дать

сведения о величине смещения напряжения база эмиттер, и примерную амплитуду сигнала, которые дадут возможность без искажённого усиления сигнала переменного тока на частоте 1 кГц.

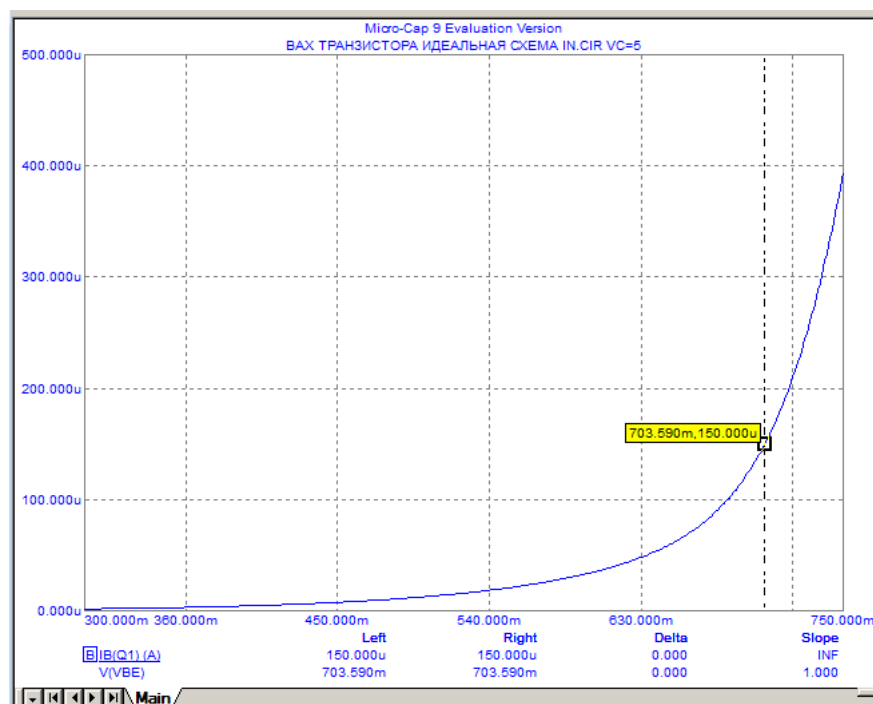


Рисунок 2.4

После расчёта элементов цепи смещения (сопротивления базы или сопротивлений делителя, в зависимости от варианта, заданного преподавателем) показать значения установленных значений напряжения и тока в соответствии с рассчитанными ранее для рабочей точки. Для обеспечения настройки каскада при изменении параметров элемента цепи смещения использовать режим Dynamic DC. Сравнить данные с полученными при расчёте.

Задать значения резисторов в соответствии с разрешенным рядом значений резисторов E24. Получить значения напряжений и токов аналогично ранее полученным результатам

Dynamic DC
Temperature=27
Displaying DC Voltages

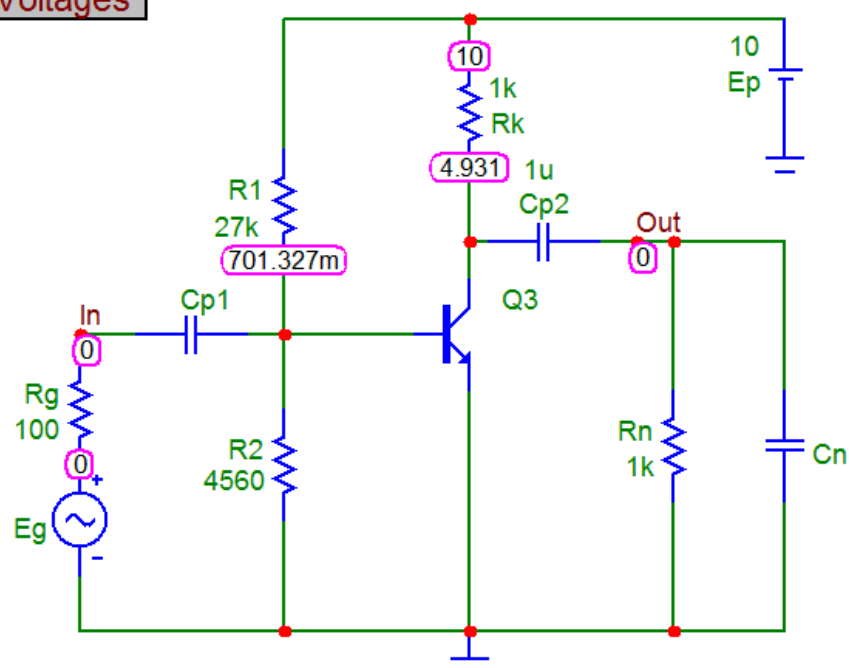


Рисунок 2.5

Так и токи в ней:

Dynamic DC
Temperature=27
Displaying DC Voltages

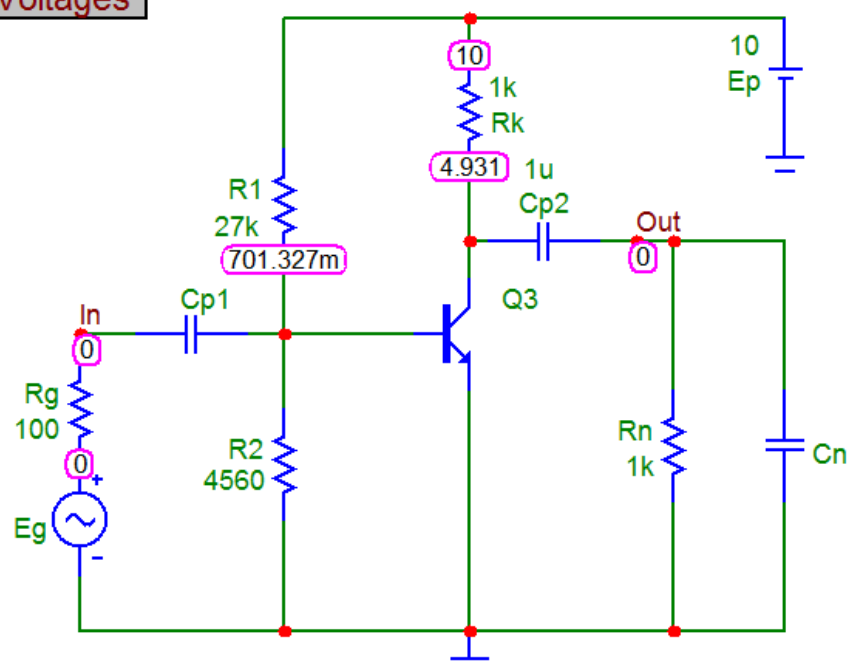


Рисунок 2.6

Провести исследование работы каскада для входного напряжения 1 мВ, 100 мВ и 500 мВ и частоте входного сигнала 1 кГц во временной области. Пояснить полученные результаты. Привести осциллограммы сигнала во временной области и в частотной области после быстрого преобразования Фурье (для серии входных напряжений). Дать обоснование выбора числа точек в режиме анализа спектральных характеристик. Дать количественную оценку нелинейных искажений и пояснить полученные результаты – подсчитать коэффициент нелинейных искажений.

Для входного напряжения 1мВ получить АЧХ и ФЧХ каскада. Диапазон рабочих частот для исследования АЧХ и ФЧХ от 20 Гц до 5 кГц. Показать значение полосы пропускания усилителя по уровню 0,7.

Изменить значения разделительных конденсаторов на 100 мкФ и 1 мкФ, получить АЧХ и ФЧХ, в указанном ранее диапазоне. Показать значение полосы пропускания усилителя по уровню 0,7. Пояснить результаты.

Изменить емкости нагрузки на 1000 пФ и 10 пФ, получить АЧХ и ФЧХ, в указанном ранее диапазоне частот. Показать значение полосы пропускания усилителя по уровню 0,7. Пояснить результаты.

Учебно-методические материалы

1.1.1 Литература. Основная.

1. Электронные приборы: Учебник для вузов. В.П.Дулин, И.А.Аваев, В.П.Дёмин и др.; Под ред. Г.Г.Шишкина. - 4-е изд., перераб и доп. - М.: Энергоиздат, 1989. -496 с: ил.
2. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. Н.М.Тягунов, Б.А.Глебов, П.А.Чарыков; Под ред. В.А.Лабунцова. - М. Энергоиздат, 1990. - 576 с: ил.
3. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники. - 3-е изд.; перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1990. - 512с: ил.
4. Валенко В.С. Полупроводниковые приборы и основы схемотехники электронных устройств Под ред. А.А. Ровдо. - М.: Издательский дом «Додека-XXI», 2001 ю-368 с.
5. Усилительные устройства: Учеб, пособие для вузов/ В.А.Андреев, Г.В.Войшвилло, О.В.Головин и др.; Под ред. О.В.Головина. - М.: Радио и связь, 1993. - 352с: ил.
6. Ерофеев Ю.Н. Импульсные устройства: Учеб, пособие для вузов. 3-е изд., перераб и доп. - М.: Высшая школа, 1989. - 527 с: ил.

1.1.2 Литература. Дополнительная

1. В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин, А.Д. Шишков. Полупроводниковые приборы: Учебник для вузов. - 3-е изд.; перераб. и доп. - М: Высшая школа, 1981. -431 с: ил.
2. Андреев В.С. Теория нелинейных электрических цепей: Учебное пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 1982. - 280 с: ил.
3. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. В 2-х томах. Пер. с англ.-М.: Мир, 1983. - т. 1. 598 с: ил.
4. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. В 2-х томах. Пер. с англ.-М.: Мир, 1983. -т.2. 590 с: ил.
5. Соклоф С. Аналоговые интегральные схемы. Перс англ. - М.: Мир, 1988. -583 с: ил.
6. Разевиг В.Д. Применение программ P-CAD и PSPICE для схемотехнического моделирования на ПЭВМ, В 4 выпусках. - М.: Радио и связь, 1992год.
7. MAT11CAD 6.0 PLUS Финансовые, инженерные и научные расчеты в среде Windo\vs-95. Перевод с англ. - М.: Информационно-издательский дом «Фи-линь», 1996. -712 с.
8. И.Г. Морозова Физика электронных приборов: Учебник. - М.: Атомиздат, 1980.
9. Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике: Справочник/Е.В.Авдеев, А.Т.Еремин, И.П.Поренков, М.И. Песков; Под ред. И.П.Иоренкова. - М.: Радио и связь, 1986 год. -368 с. ил.

10. В.А. Терехов. Задачник по электронным приборам: Учебное пособие. - Изд. 2-е, переработанное и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1983 год. -280 сил.