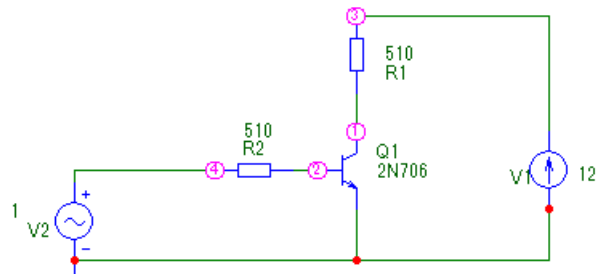


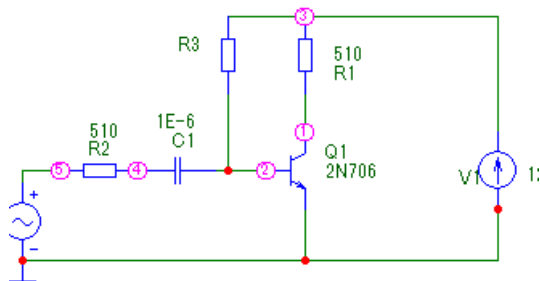
Защита лабораторной работы №5 Вариант 1 (попроще). Транзистор маломощный n-p-n



Задание: а) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 1В, 1kHz и получить два графика: напряжение на входе в точке 4 и напряжение на выходе в точке 1. Выяснить, при каком напряжении на базе транзистор открывается.

б) Дополнить схему элементом стабилизации тока базы – сопротивлением базы R3 и разделительным конденсатором. Рассчитать сопротивление базы для создания тока базы 150 мкА.

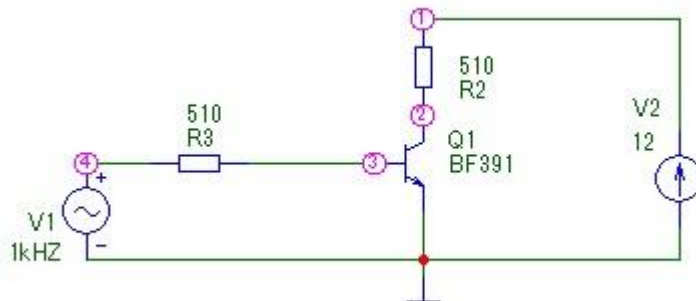
в) Уменьшить амплитуду напряжения генератора до 20 mV. Получить график напряжения на входе (5) и выходе (1) и измерить коэффициент усиления по напряжению схемы. Определить напряжение на коллекторе (флажок 13 MСС 10 или node voltages MСС 11-12).



Вопрос: пояснить, на примере схемы, условия работы биполярного транзистора

в линейном режиме (Какое напряжение должно быть на базе, коллекторе. Какого направление токов базы и коллектора. Какого должно быть соотношение токов базы и коллектора?).

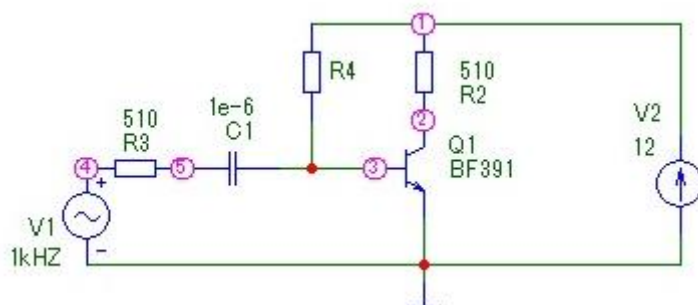
Защита лабораторной работы №5 Вариант 2 (посложнее). Транзистор маломощный n-p-n



Задание: а) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 1В, 1kHz и получить два графика: напряжение на входе в точке 4 и напряжение на выходе в точке 2. Выяснить, при каком напряжении на базе транзистор открывается.

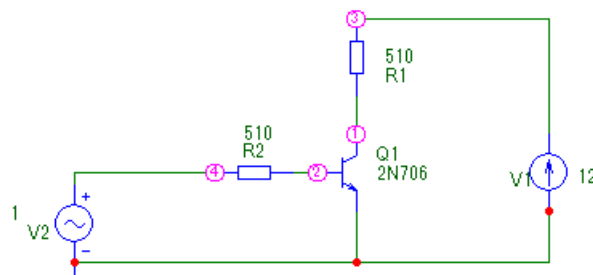
б) Дополнить схему элементом стабилизации тока базы – сопротивлением базы R3 и разделительным конденсатором. Рассчитать сопротивление базы исходя из следующих данных: ток коллектора 10 мА, BF определить согласно току коллектора, а Rb из правила Кирхгофа и соотношений токов транзистора.

в) Уменьшить амплитуду напряжения генератора до 20 mV. Получить график напряжения на входе (4) и выходе (2). Определить рабочую точку - на коллекторе по постоянному току (флажок 13 или node voltages) должно быть примерно половина напряжения питания. Если необходимо, подкорректировать величину резистора R4 и измерить коэффициент усиления по напряжению каскада.



Вопрос: пояснить, на примере схемы, условия работы биполярного транзистора в линейном режиме. (Какое напряжение должно быть на базе, коллекторе. Какого направление токов базы и коллектора. Какого должно быть соотношение токов базы и коллектора?).

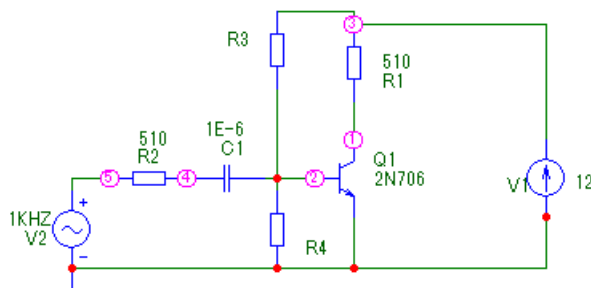
Защита лабораторной работы №5 Вариант 3. Транзистор маломощный n-p-n



Задание: а) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 1В, 1kHz и получить два графика: напряжение на входе в точке 4 и напряжение на выходе в точке 1. Выяснить, при каком напряжении на базе транзистор открывается.

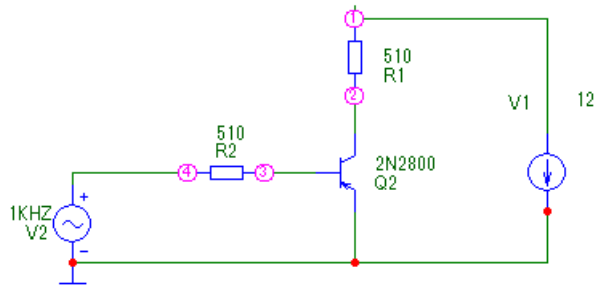
б) Дополнить схему элементами стабилизации напряжения на базе – сопротивлениями R3 и R4 и разделительным конденсатором. Рассчитать сопротивления R3 и R4, приняв необходимое напряжение на базе 0.9 В и ток делителя 1 мА.

в) Уменьшить амплитуду напряжения генератора до 20 mV. Получить график напряжения на входе (4) и выходе (2). Определить рабочую точку - на коллекторе по постоянному току (флажок 13 или node voltages) должно быть примерно половина напряжения питания. Если необходимо, подкорректировать напряжение на коллекторе изменением R4 и измерить коэффициент усиления по напряжению каскада.



Вопрос: Пояснить устройство и физику работы транзистора NPN в активном режиме: - как должны быть включены переходы для работы транзистора, где область активной работы на выходной ВАХ, в каком диапазоне возможен входной сигнал для работы без искажений, какие носители являются основными в каждой области, почему происходит усиление входного сигнала?

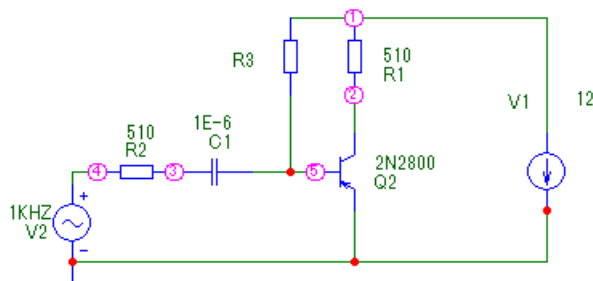
Защита лабораторной работы №5 Вариант 4. Транзистор маломощный p-n-p



Задание: а) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 1В, 1kHz и получить два графика: напряжение на входе в точке 4 и напряжение на выходе в точке 2. Выяснить, при каком напряжении на базе транзистор открывается.

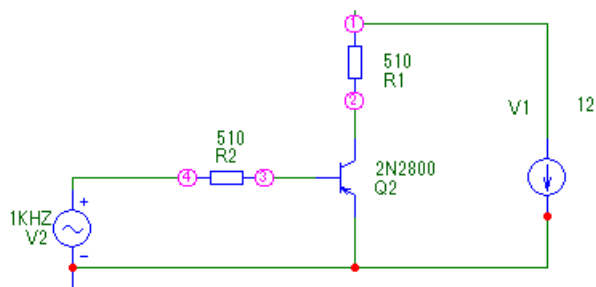
б) Дополнить схему элементом стабилизации тока базы – сопротивлением базы R3 и разделительным конденсатором. Рассчитать сопротивление базы для создания напряжения на коллекторе 6 В. Определить рабочую точку на коллекторе по постоянному току (флажок 13 или node voltages)). Если необходимо, подкорректировать величину резистора R3.

в) Уменьшить амплитуду напряжения генератора до 20 mV. Получить график напряжения на входе (4) и выходе (2) и измерить коэффициент усиления схемы по напряжению.



Вопрос: Что такое рабочая точка транзистора по постоянному току: - как ее построить на выходной ВАХ, как определить или рассчитать параметры базы по постоянному току. Как на основании правил Кирхгофа рассчитать значения сопротивлений коллектора и базы, если коэффициент усиления транзистора по току равен β , а ток коллектора 10 мА?

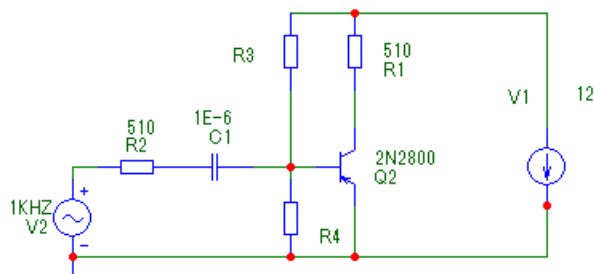
Защита лабораторной работы №5 Вариант 5. Транзистор маломощный р-п-р



Задание: а) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 1В, 1kHz и получить два графика: напряжение на входе в точке 4 и напряжение на выходе в точке 2. Выяснить, при каком напряжении на базе транзистор открывается.

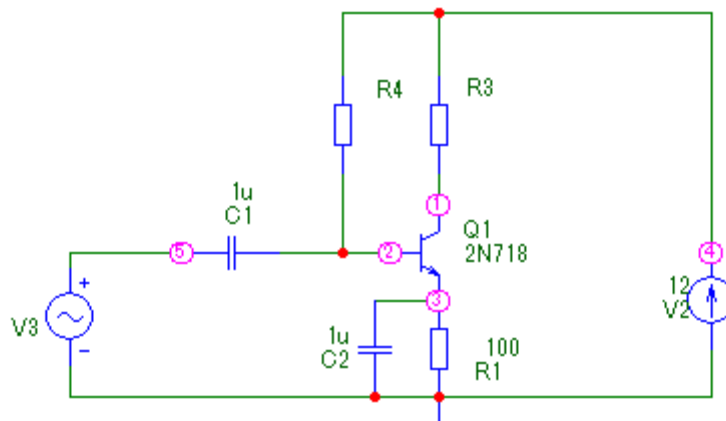
б) Дополнить схему элементами стабилизации напряжения на базе – сопротивлениями R3 и R4 и разделительным конденсатором. Рассчитать сопротивления R3 и R4, приняв необходимое напряжение на базе - 0.9 В и ток делителя 1 мА.

в). Уменьшить амплитуду напряжения генератора до 0.05 В. Определить рабочую точку - на коллекторе по постоянному току (флажок 13 или node voltages) должно быть примерно половина напряжения питания. Если необходимо, подкорректировать величину резистора R4 и измерить коэффициент усиления по напряжению схемы.



Вопрос: Что такое рабочая точка транзистора по постоянному току: - как ее построить на выходной ВАХ, как определить или рассчитать параметры базы по постоянному току. Какие условия расчета делителя в базовой цепи?

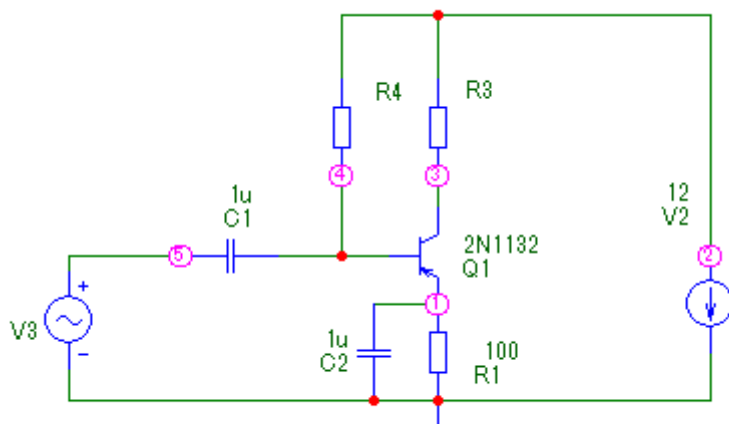
Защита лабораторной работы №5 Вариант 6.



- Задание: а) Рассчитать сопротивление коллектора R3 и сопротивление базы R4, если напряжение $U_{кэ}$ предполагается 6 В, а коллекторный ток 10 мА. Считать, что коллекторный ток равен эмиттерному, а напряжение на базе 1.7 В
- б) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 0.02 V, 10kHz.
- в) Получить три графика: напряжение на входе в точке 5, напряжение на выходе в точке 1, напряжение на выходе в точке 3. Определить рабочую точку - на коллекторе по постоянному току (флажок 13 или node voltages) должно быть примерно 7 В, на эмиттере 1 В. Если необходимо, подкорректировать величину резистора R4 и измерить коэффициент усиления по напряжению в точках 1 и 3.

Вопрос: Что такое рабочая точка транзистора по постоянному току: - как ее построить на выходной ВАХ, как определить или рассчитать параметры базы по постоянному току. Как на основании правил Кирхгофа рассчитать значения сопротивлений коллектора и базы, если коэффициент усиления транзистора по току равен β , а ток коллектора 10 мА?

Защита лабораторной работы №5 Вариант 7.

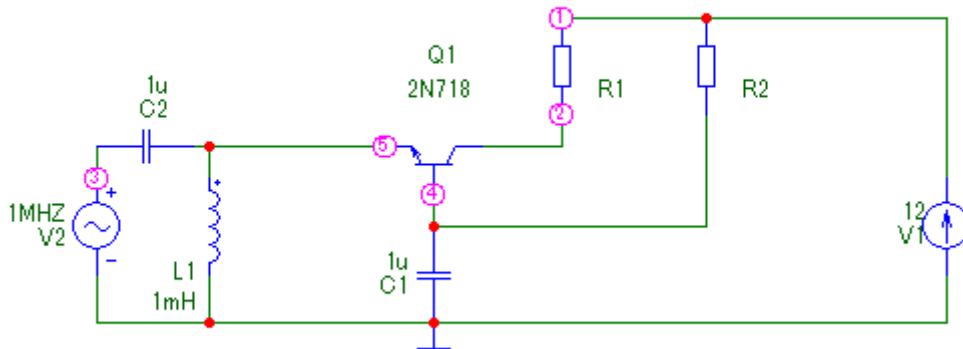


- Задание: а) Рассчитать сопротивление коллектора R3 и сопротивление базы R4, если напряжение $U_{кэ}$ предполагается 6 В, а коллекторный ток 10 мА. Считать, что коллекторный ток равен эмиттерному, а напряжение на базе - 1,5 В.
- б) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 0.02 V, 10kHz.
- в) Получить три графика: напряжение на входе в точке 5, напряжение на выходе в точке 3, напряжение на выходе в точке 1. Определить рабочую точку на коллекторе по постоянному току (флажок 13 или node voltages) должно быть примерно 7 В, на эмиттере 1 В.. Определить коэффициент усиления по напряжению в точках 1 и 3.

3, напряжение на выходе в точке 1. Определить рабочую точку на коллекторе по постоянному току (флажок 13 или node voltages) должно быть примерно 7 В, на эмиттере 1 В.. Определить коэффициент усиления по напряжению в точках 1 и 3.

Вопрос: Зачем нужны емкости C1 и C2? Убрать емкость C2 и проверить усиление.

Защита лабораторной работы №5 Вариант 8. Схема ОБ.



Задание: а) Рассчитать сопротивление коллектора R1 и сопротивление базы R2, если напряжение $U_{кэ}$ предполагается 6 В, а коллекторный ток 10 мА. Считать, что коллекторный ток равен эмиттерному, а напряжение на базе 0.9 В.

*) Способ расчета такой же, как и для схемы ОЭ.

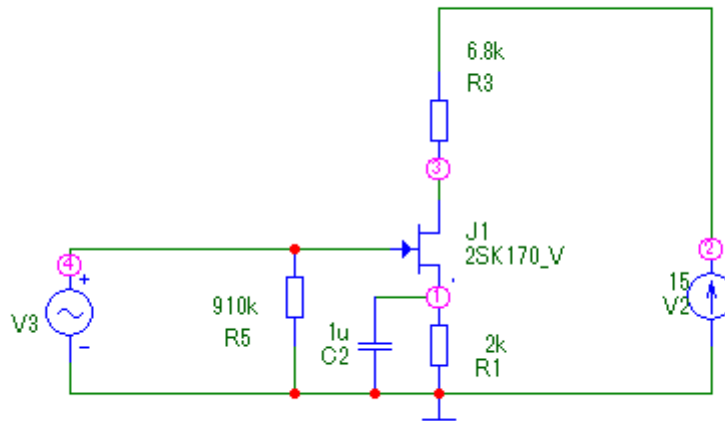
б) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 0.02 V, 10kHz.

в) Получить два графика: напряжение на входе в точке 3, напряжение на выходе в точке 2. Определить рабочую точку - на коллекторе по постоянному току (флажок 13 или node voltages) должно быть примерно половина напряжения питания. Если необходимо, подкорректировать величину резистора R2. 2. Определить коэффициент усиления по напряжению в точке 2.

г) Увеличить частоту до 10 МГц и повторить измерения.

Вопрос: Пояснить устройство и физику работы транзистора NPN в активном режиме: - как должны быть включены переходы для работы транзистора, в каком диапазоне возможен входной сигнал для работы без искажений, какие носители являются основными в каждой области, почему происходит усиление входного сигнала?

Защита лабораторной работы №5 Вариант 9. Транзистор маломощный JFET с n-каналом



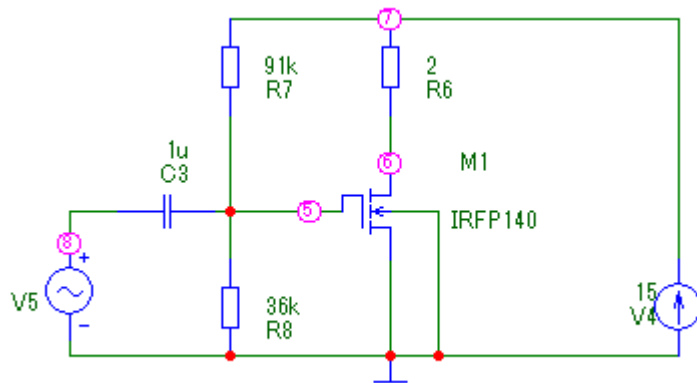
Задание: а) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 0.02 V, 100 kHz, получить три графика: напряжение на входе в точке 4, напряжение на выходе в точке 3, напряжение на выходе в точке 1. Определить коэффициент усиления по напряжению в указанных точках. Измерить напряжение на истоке 1, затворе 4 и стоке 3 по постоянному току (флажок 13 или node voltages).

Б). Увеличить частоту до 10 МГц и повторить измерения. Изменилось ли усиление?

*) Транзистор можно заменить на любой JFET из базы Microware.

Вопрос: Пояснить физику работы транзистора n-JFET: - какой канал, обогащенный или обедненный, какова величина тока затвора, каким образом этот канал изменяется (модулируется) и какие носители образуют ток стока. Как рассчитать режим работы каскада по постоянному току?

Защита лабораторной работы №5 Вариант 10. Мощный MOSFET (N-MOS)



Задание: а) Собрать схему, запустить моделирование в режиме Transient с параметрами генератора 0.2 V, 10kHz, и получить два графика: напряжение на входе в точке 8 и напряжение на выходе в точке 6.

б) Измерить напряжение на затворе 5 и стоке 6 (флажок 13 или node voltages). Определить коэффициент усиления по

напряжению и коэффициент усиления по току, считая, что входной ток определяется как отношения амплитуды входного напряжения к сопротивлению $R8 = 36k$, выходной ток определить как отношение напряжения на резисторе $R6$ к его сопротивлению.

в). Увеличить частоту до 1 МГц и повторить измерения.

Пояснить устройство и физику работы транзистора n-MOS: - какой канал, обогащенный или обедненный, какова величина тока затвора, каким образом этот канал изменяется (модулируется) и какие носители образуют ток стока. Какое напряжение нужно создать на затворе n-MOS для работы в активном режиме, какое на затворе NJFET и какое на базе транзистора NPN?