Правительство Российской Федерации

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

"Национальный исследовательский университет

"Высшая школа экономики"

Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова

Департамент электронной инженерии

Учебная дисциплина «Электроника»

Домашнее задание

«Расчет и моделирование схемы на биполярных транзисторах»

Исполнитель:

студент группы БИТ-203 Ефремов В.В.

Вариант 6

Руководитель работы:

доцент, к.т.н. Самбурский Л.М.

Москва 2022 г

Contents

[Задание 1 3](#_Toc95506001)

[1.а 3](#_Toc95506002)

[1.б 3](#_Toc95506003)

[1.в 4](#_Toc95506004)

[Задание 2 4](#_Toc95506005)

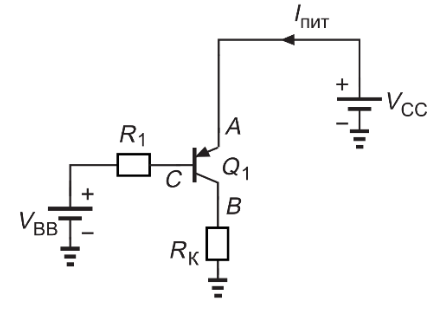
[2.а 4](#_Toc95506006)

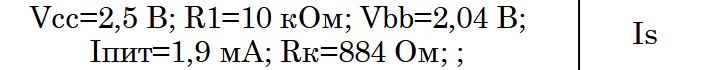
[2.б 5](#_Toc95506007)

[2.в 5](#_Toc95506008)

# Задание 1

Схема





## 1.а

Транзитор pnp. Эмиттер в точке A, коллектор в B.

Предполагая ток базы нулем, ток коллектора равен току эмиттера, поэтому падение напряжения на равно . Таким образом напряжения относительно земли . Т.е. , . Поэтому это прямой активный режим.

известно из условий задачи.

## 1.б

Кажется, вопрос не имеет смысла, т.к. – это характеристика транзистора и от приложенных напряжений не особо зависит.

Конечно, если будет достаточно большим, то ток коллектора будет больше и будет больше падение напряжения на . Но это не та величина.

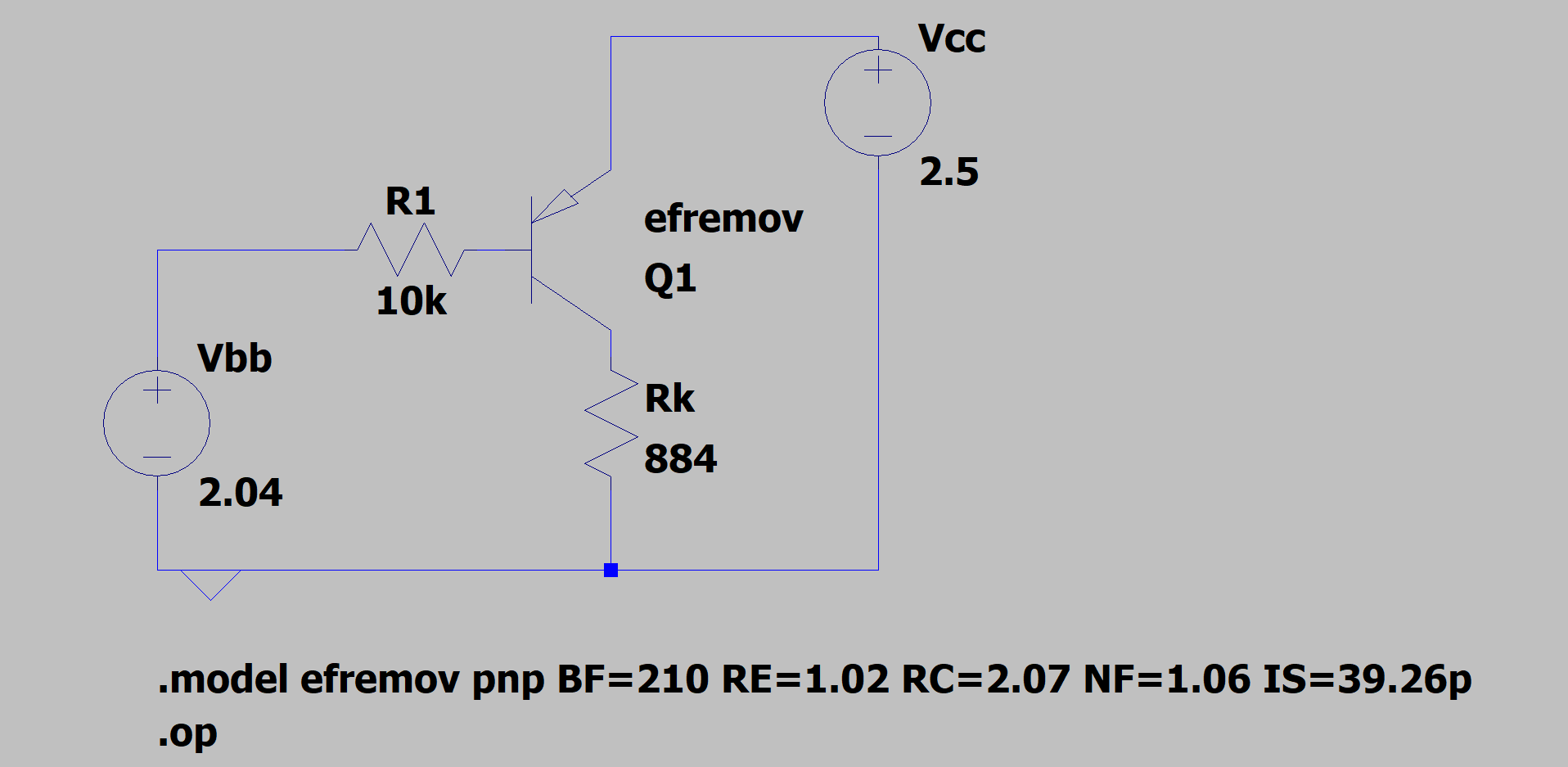
## 1.в

Коэффициент усиления

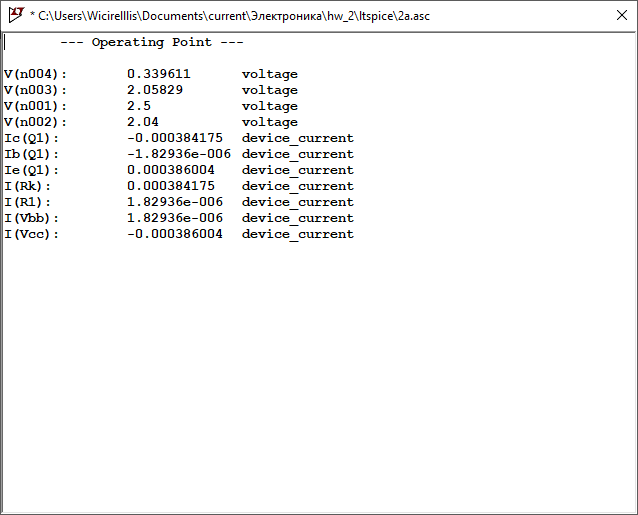
# Задание 2

## 2.а

Схема в спайсе

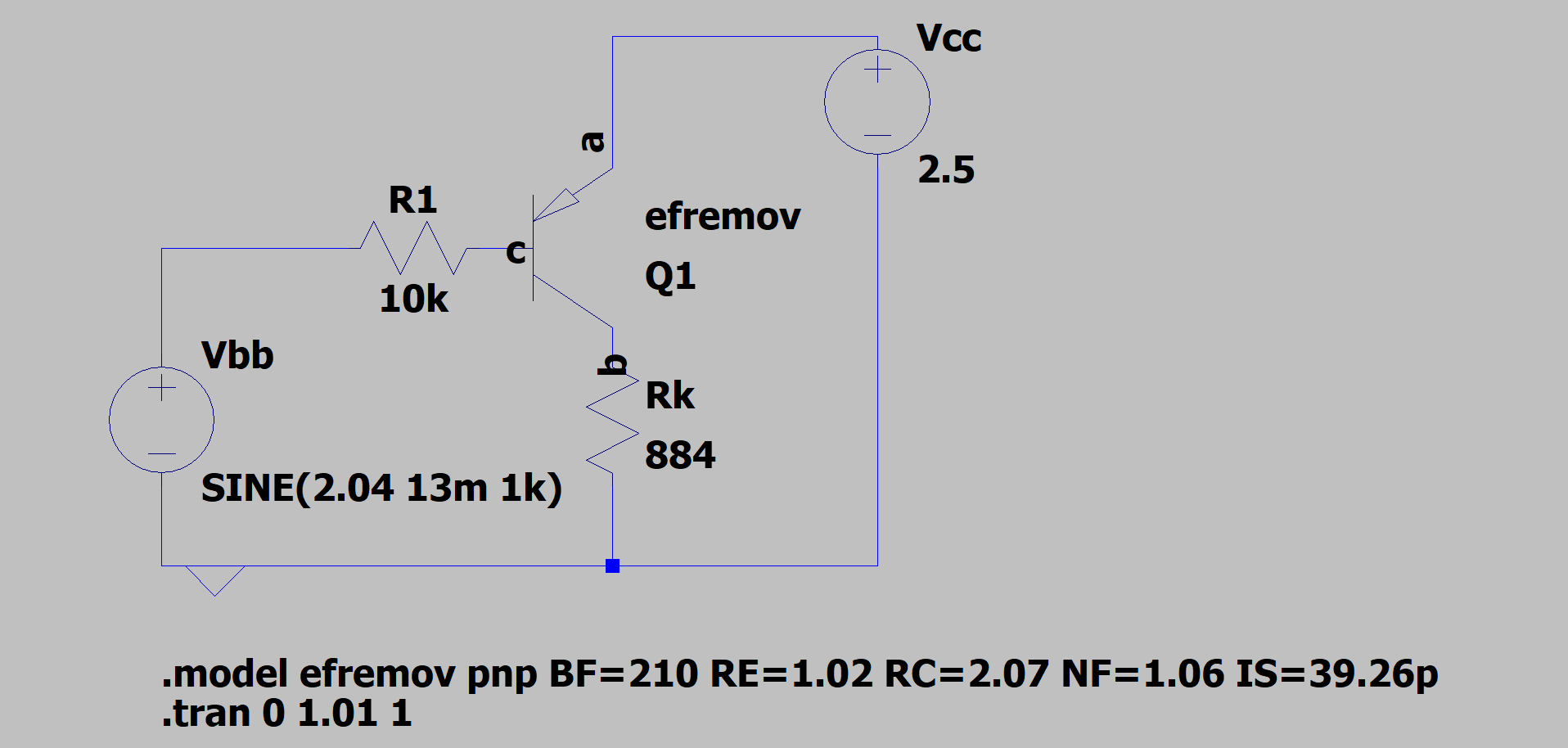


И результаты симуляции. Совершенно не похоже на расчеты руками. Либо допущения (типа ток базы 0) были слишком значительны, либо в схеме что-то не так. Ток эмиттера например раза в 4 меньше чем должен.



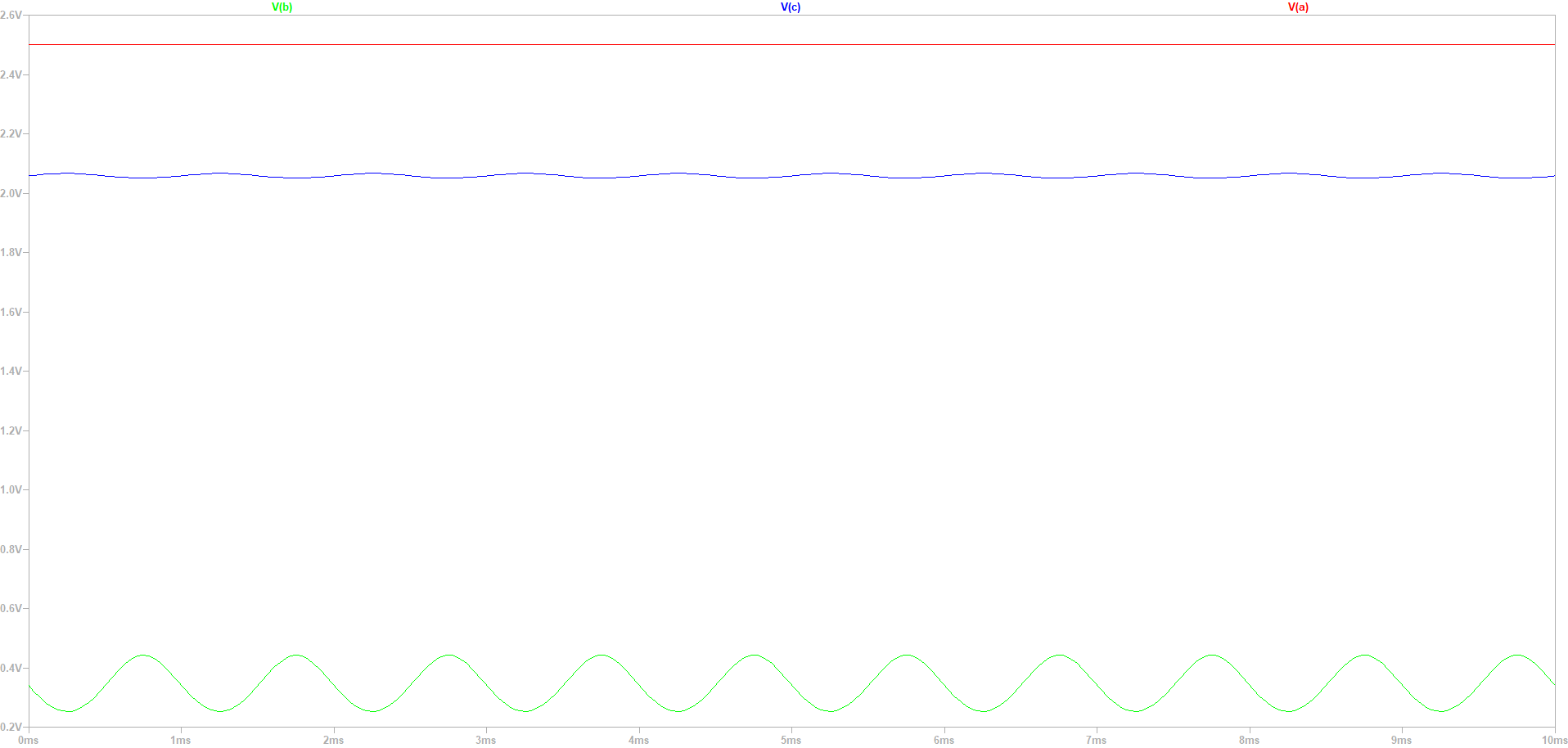
## 2.б

Отличается от 2.а только переменным током в источнике



## 2.в

Про коэф. усиления по напряжению. Я не знаю как в спайсе его правильно измерить, но некоторые рассуждения (которые могут быть сильно неверны).



Это график напряжений базы(синий)\эмиттера(красный)\коллектора(зеленый). Видно что синяя синусоида (вход, напряжение на базе) малой амплитуды превращается в зеленую (выход, напряжение на коллекторе) сильно большей. Я бы сказал, что коэф. усиления – это отношение зеленой и синей амплитуд. Я использовал .meas команду чтобы его померять, получилось 12.17. Что все так же отличается от ручного расчета в разы.

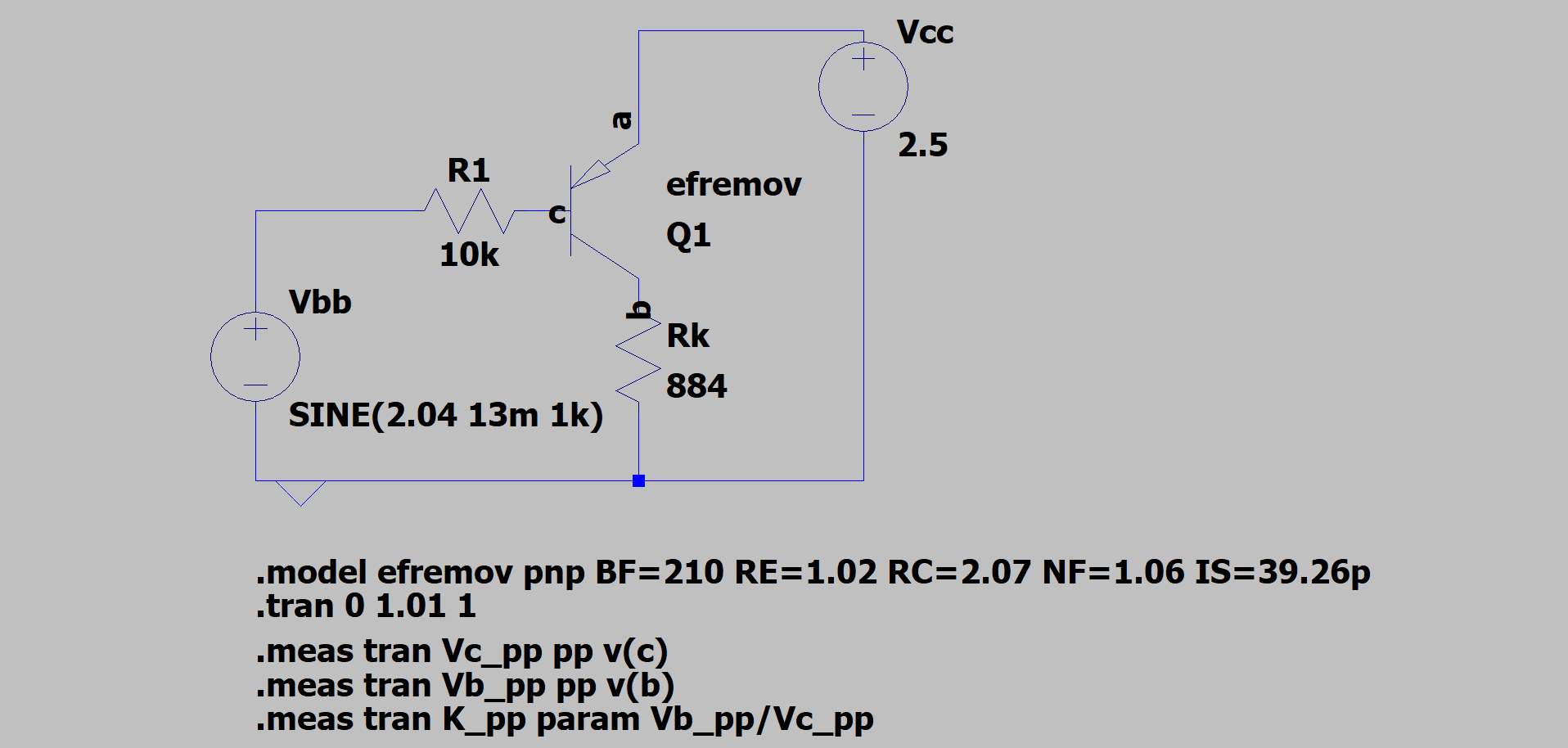
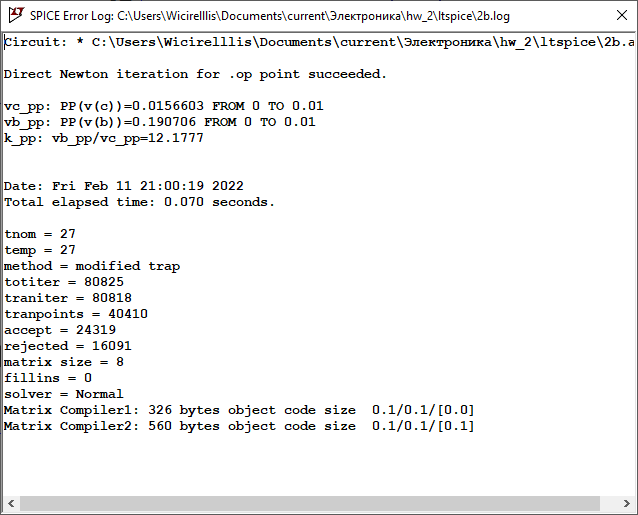


Схема которой мерял амплитуды.



Отношение амплитуд (коэф. усиления?) – k\_pp.