ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций**

**им. проф. М. А. Бонч-Бруевича»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Факультет ИКСС

Кафедра электроники и схемотехники

# Задача №2.2

**Расчет биполярного усилительного каскада на биполярном транзисторе**

Выполнил: Громов А.А. гр. ИКТ-801\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверила: Бочаров Е.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Санкт-Петербург

2020

**Дано:** Схема усилительного каскада на биполярном транзисторе,

включенном по схеме ОЭ. Значения элементов схемы, параметры входного сигнала и нагрузки, а также масштабные коэффициенты *N* и *M* приведены в таблице исходных данных. Внутреннее сопротивление генератора и масштабный коэффициент *L* для всех вариантов равны *RГ* =10 кОм и *L*=4.

**Требуется**: провести аналитический расчет усилительного каскада на основе малосигнальной схемы замещения транзистора и определить его основные параметры.

**Исходные данные (вариант 6):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ вар** | **Элементы схемы** | | | | | **Масштабные коэффициенты** | | **Номера решаемых задач** |
| *ЕК*  В | *RК* кОм | *RБ*  кОм | *RН* кОм | *ЕГМ* В | *N* | *M* |
| 6 | 20 | 1,0 | 111,1 | 0,4 | 0,90 | 4 | 45 | 2.2 |

**Схема устройства:**

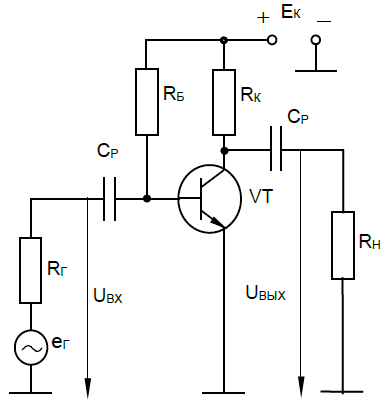
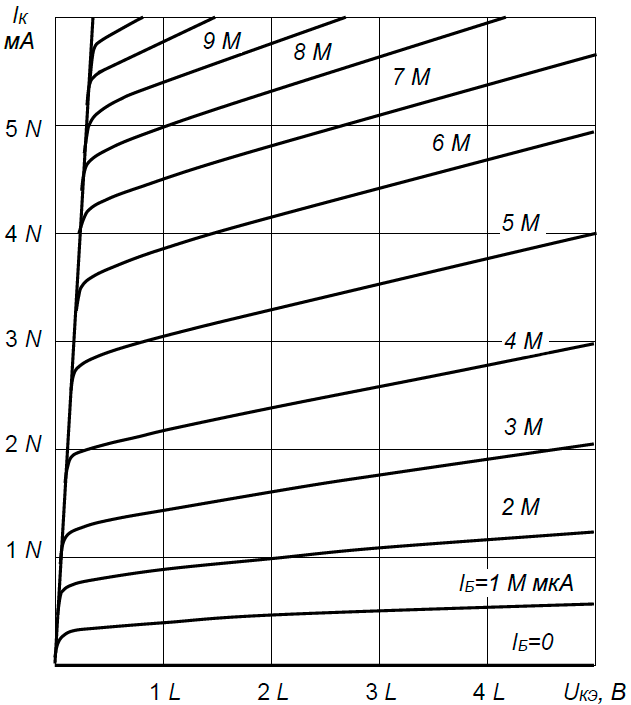


Схема усилительного каскада на биполярном транзисторе,

включенном по схеме ОЭ.

**Характеристики биполярного транзистора**:

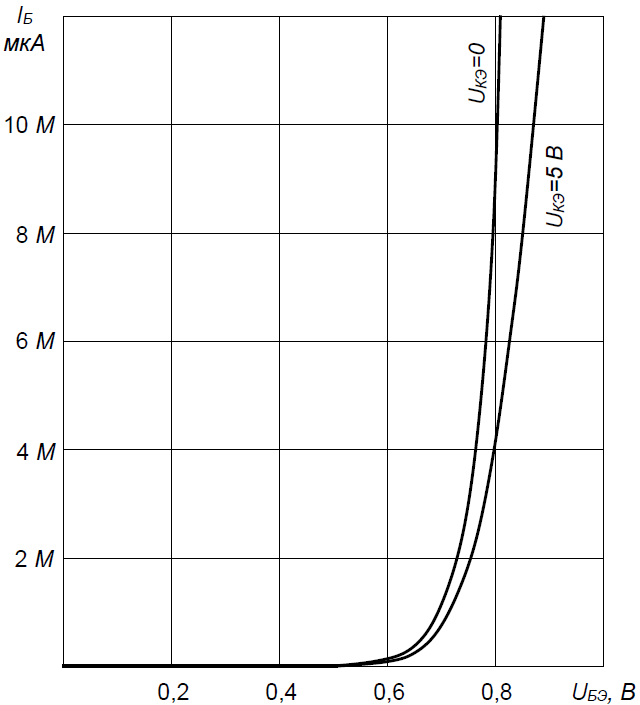
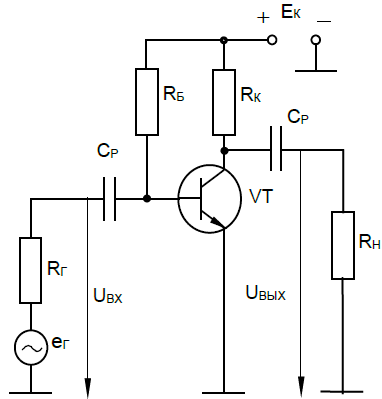


Рис. 2. Входные характеристики биполярного транзистора.

Рис. 3. Выходные характеристики биполярного транзистора.

**Ход выполнения работы**

Пункт 1

RБ – резистор задающий постоянные составляющие токов транзистора;

RН – сопротивление нагрузки;

RГ – Внутреннее сопротивление генератора;

RК – резистор задающий постоянные напряжения на электродах транзистора;

CР1, CР2 – разделительные конденсаторы;

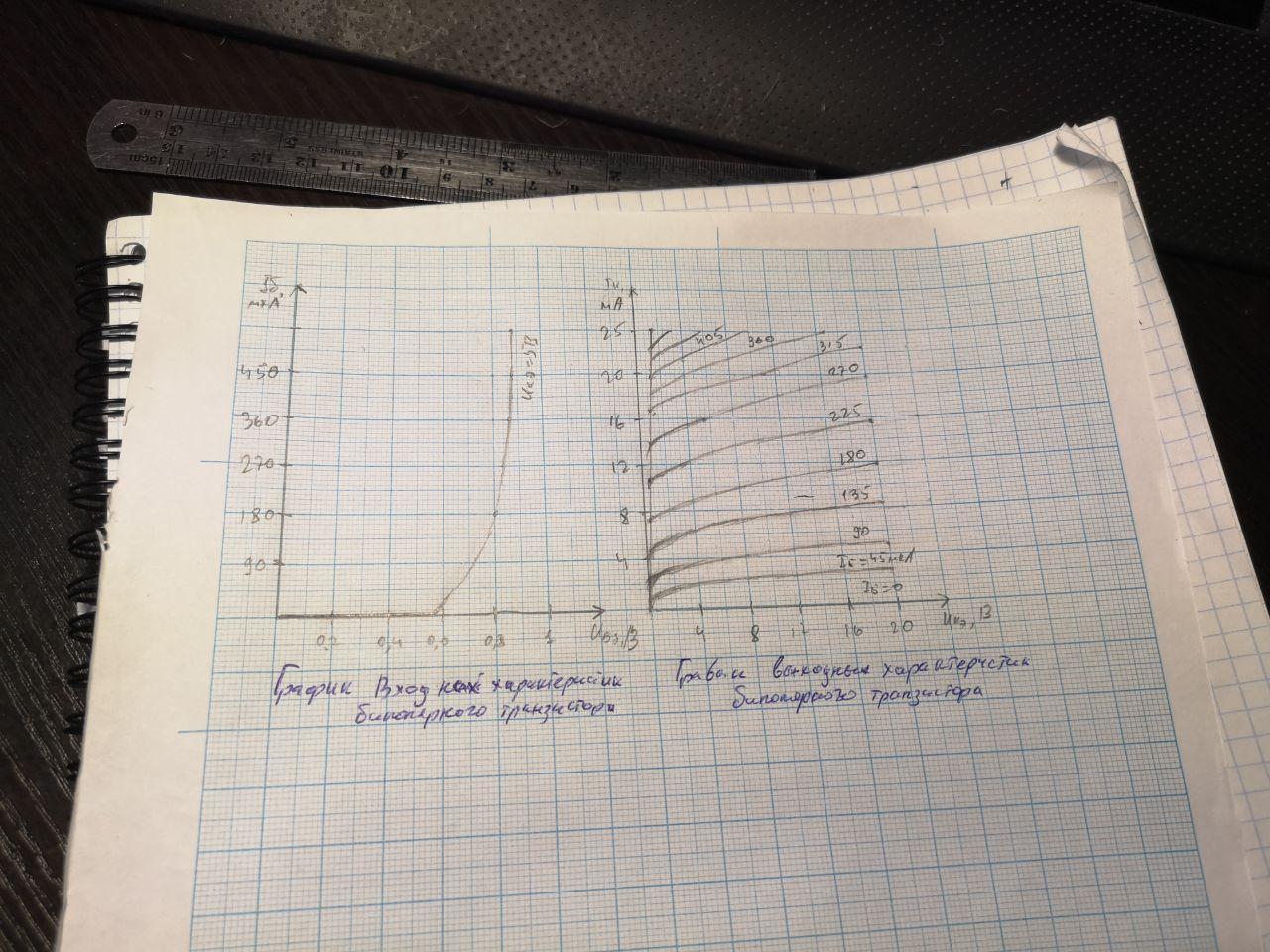
VT – биполярный транзистор ;

ег – Генератор напряжения.

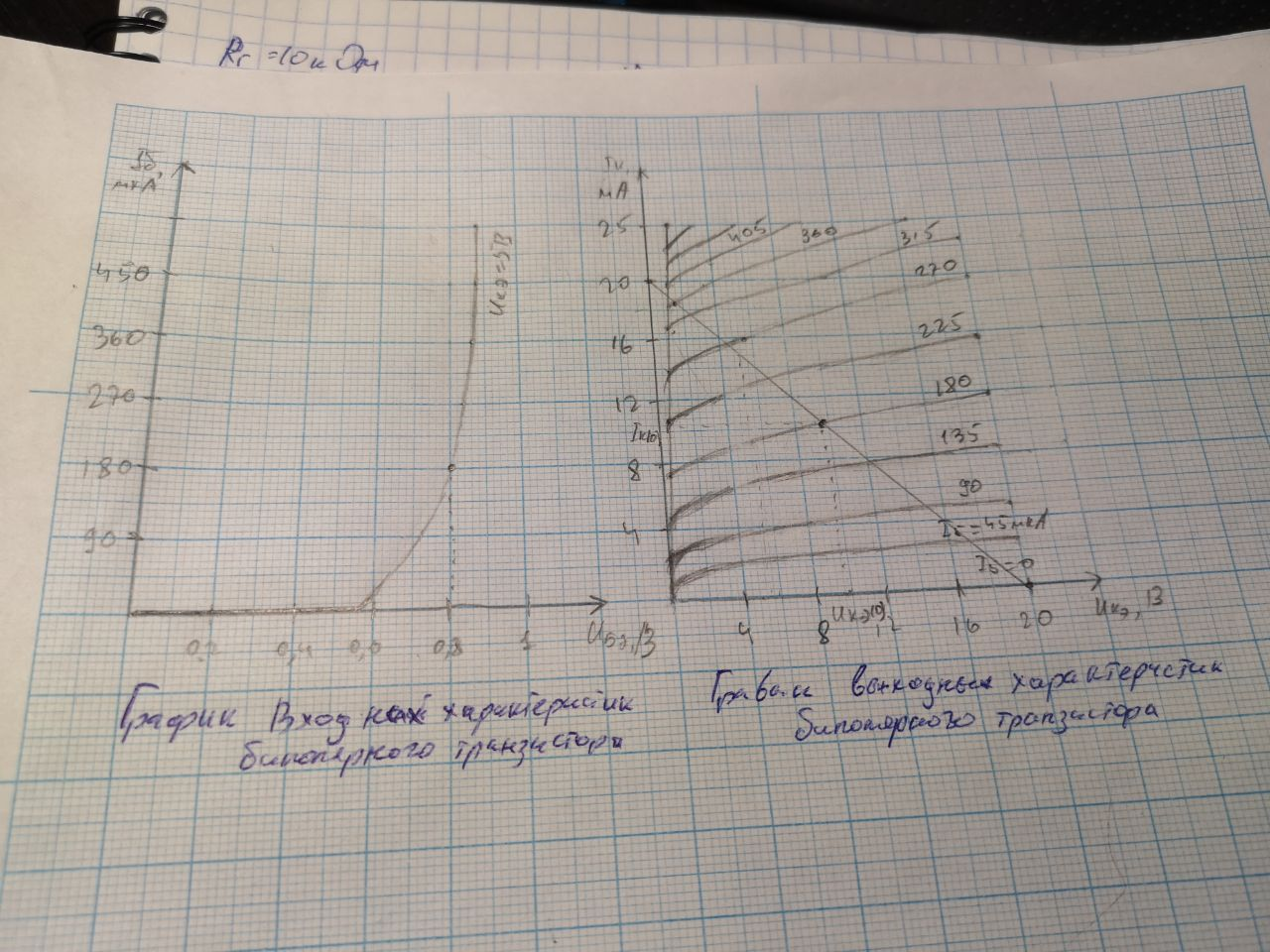
Схема усилительного каскада на биполярном транзисторе,

включенном по схеме ОЭ.

Пункт 2



Пункт 3



А

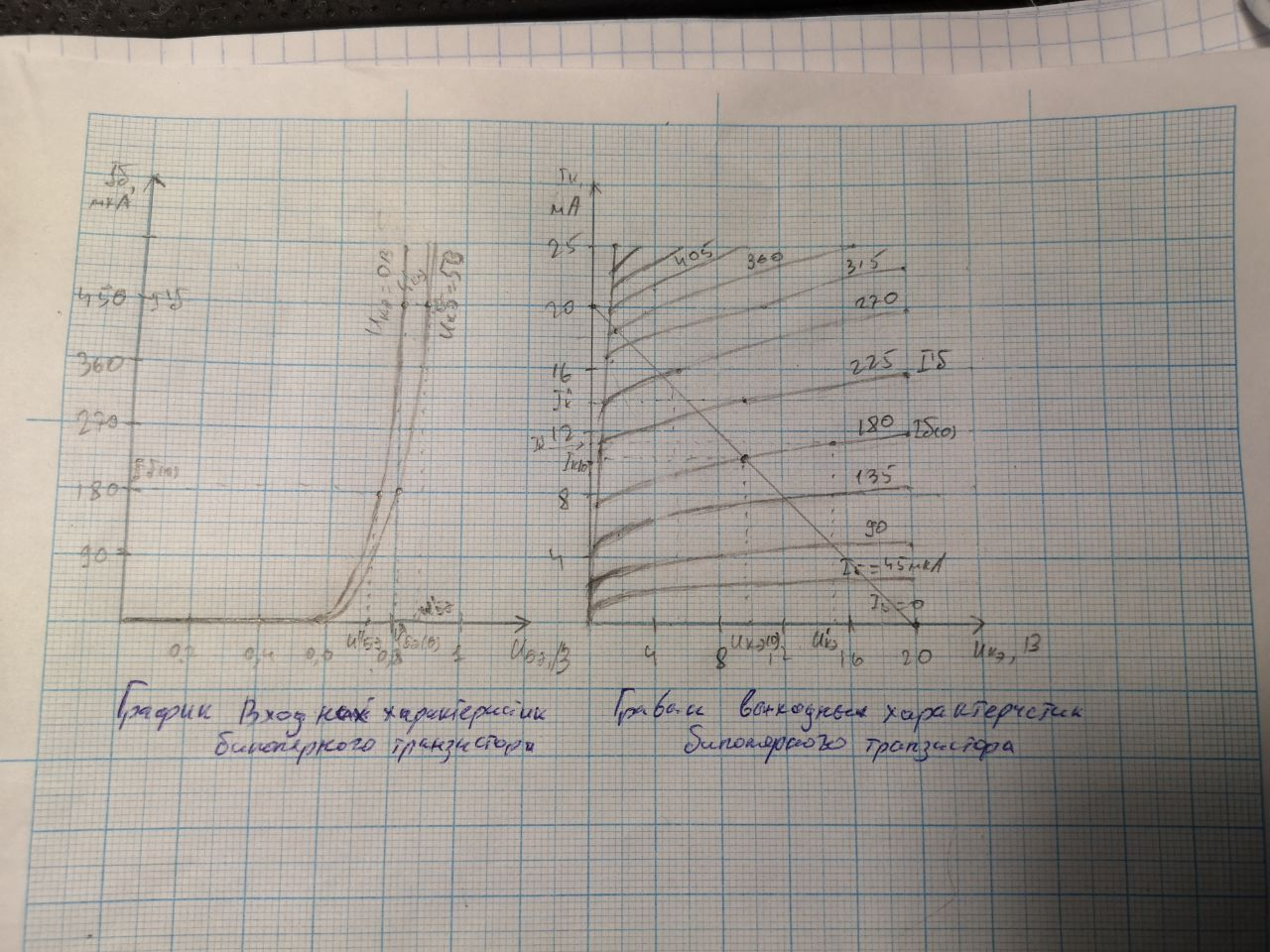
UКЭ(0) = 10В

IК(0) = 10мА

P0 = Iк(0)ЕК = 10\*10-3 \*20 = 0,2Вт

UБЭ(0) = 0,8В

А – Рабочая точка транзистора

Пункт 4

= 11мА

= 14мА

= 15В

= 225мкА

мкА

= 180мкА

В

мА

В

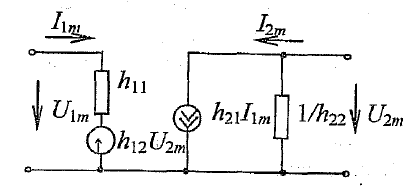
мА

мкА

мкА

В

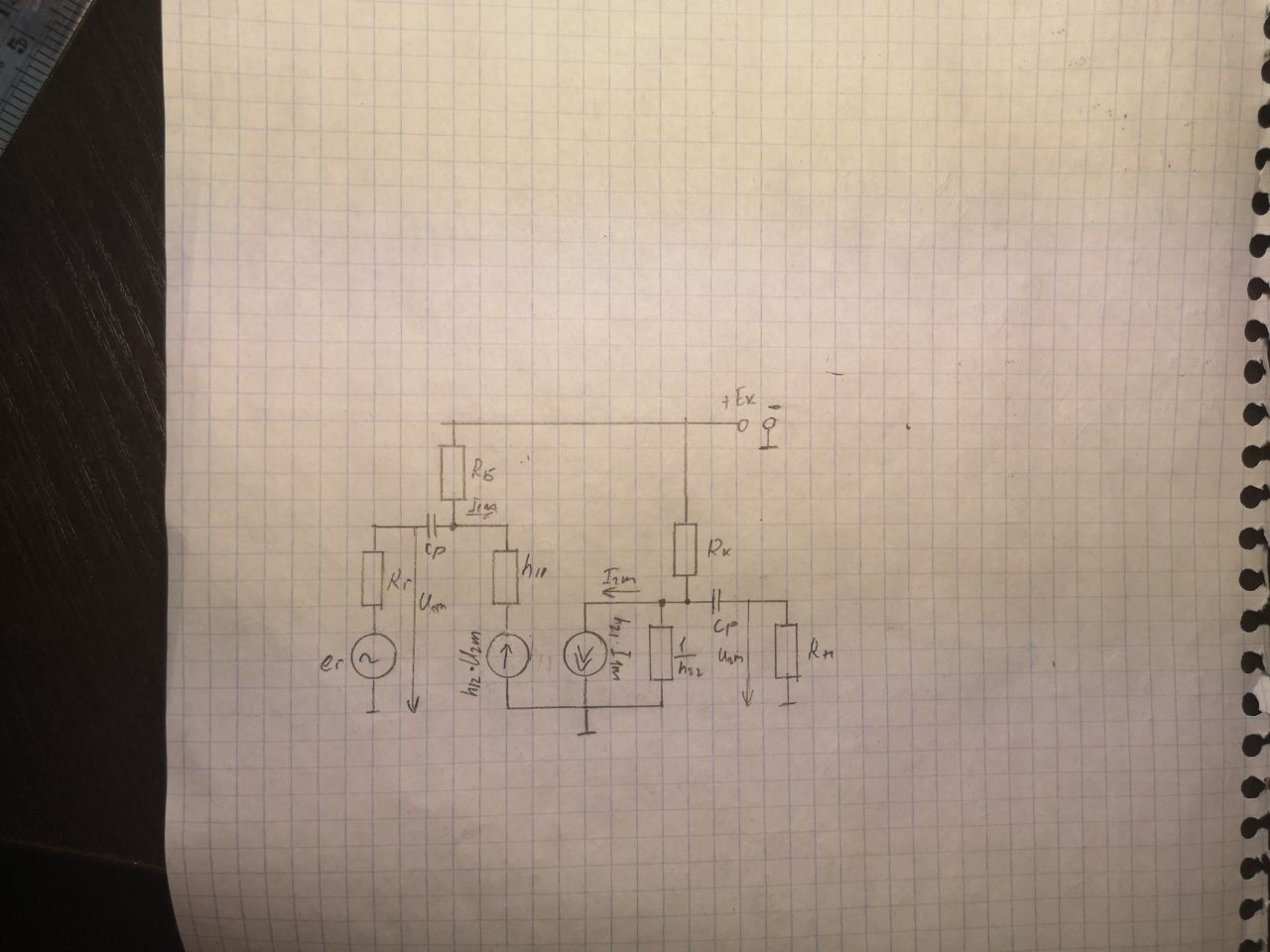
(по условию)

Пункт 5

h11 – входное сопротивление транзистора при коротком замыкании на выходе для переменной составляющей тока;

h12 – коэффициент обратной связи по напряжению при разомкнутом входе для переменной составляющей тока;

h21 – дифференциальный коэффициент передачи тока при коротком замыкании на выходе для переменной составляющей;

h22 – выходная проводимость транзистора при разомкнутом входе для переменной составляющей тока.

Малосигнальная схема замещения биполярного транзистора на основе *h*–параметров.

Эквивалентная схема усилительного каскада по переменному току.

Пункт 6

мА

мкА

В

В

P0 = Iк(0)ЕК = 10\*10-3 \*20 = 0,2Вт