МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского

«Харьковский авиационный институт»

Факультет радиоэлектроники, компьютерных систем и инфокоммуникаций Кафедра информационно-коммуникационных систем им. А.А. Зелинского

расчетная работа

по дисциплине «Аналоговая схемотехника»

(Название дисциплины)

на тему: «Расчет по постоянному току резистивного каскада по схеме ССЕ»

Выполнил: студент 2 курса группы № 529 направления подготовки (специальности)

\_6.050903 «Телекоммуникации»

«172 - Телекоммуникации и радиотехника»

(Шифр и название направления подготовки (специальности))

(Фамилия и инициалы студента)

Принял: \_доцент каф. 504, к.т.н. .

(Должность, ученая степень, фамилия и инициалы)

Национальная шкала:

Количество баллов:

Оценка: ECTS

Харьков - 2021

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Рассчитать резистивный каскад по схеме с общим эмиттером по постоянному току (определить номиналы элементов R1, R2, R4, C1, C2, C3)



Рисунок 1 - Схема принципиальная усилительного каскада по ССЕ

1. Исходные данные для расчета:
	* тип транзистора ГТ308B ;
	* ЭДС источника питания E = 12 В ;
	* сопротивление в цепи коллектора R3 = 300 Ом ;
	* нижняя граничная частота усилителя F = 50 Гц;
2. Входные и выходные статические вольт-амперные характеристики транзистора:

Рисунок 2 - Семейство входных и выходных статических ВАХ транзистора ГТ320А

# Определение положения РАБОЧЕЙ ТОЧКИ ТРАНЗИСТОРА усилительного каскада

**Построение нагрузочной прямой. Интерполяция семейства выходных ВАХ.**

По заданию нужно еще раз изобразить входные и выходные харатеристики транзистора ГТ320А. Далее следует построить нагрузочную прямую и провести интерполяцию выходных характеристик транзистора (рис. 3).

Рисунок 3 - Исходная (прямая черного цвета - первая нагрузочная прямая, прямая красного цвета - вторая нагрузочная прямая) и входная характеристики транзистора с рабочими точками.

# Построение проходной ВАХ и избрание положения рабочей точки



Рисунок 4 - Проходная ВАХ с Рисунок 5- Новая проходная ВАХ рабочей точкой с рабочей точкой

По рисункам надо определить, что Еbе0 = Ube = 440 мВ, Ik0 = 41 мА, а Ib0 = 0.66 мА.

# РАСЧЕТ номиналы элементов ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ усилительного каскада

**Расчет сопротивлений резисторов**

Уравнение тока коллектора запишем в виде:

Ik = Eп - Uке

Rk

Сначала найдем ток делителя по формуле:

Iд = (5 ... 10) \* Ib0 = 6 \* 0.66 = 3.96 mA

После этого находим сопротивления резисторов R1, R2 и сопротивление Rе:

R1 = Eп - Еbе0 = 10 - 0.44

= 2069.3 Ом

Ид + Иb0 0.00396 + 0.00066

R2 = Ebe0 = 0.44

= 111.1 Ом

iд 0.00396

Rе = (0.1 ... 0.3) \* п = 0.25 \*

= 61 Ом

ИК .

Но эти расчеты я делал для каскада, который не охвачен ОВС. Поэтому снова построим нагрузочную прямую с учетом Re (рис. 3) и новую проходную вольт-амперную характеристику (рис. 5).

По рисункам определим, что Иk0 = 39 мА, Еbе0 = 440 мВ а Иb0 = 0.66 мА.

Теперь еще раз посчитаем сопротивления резисторов R1, R2 и Rе и рассчитаем величины емкостей Это, Ср1 и Ср2.

Ид = 6 \* 0 66 = 3.96 мА

R1 = 10 - 0.44

0.00396 + 0.00066

= 2069.3 Ом

R2 = 0.44

0.00396

= 111.1 Ом

Rе = 0.24 \* 10

0.039

= 61.5 Ом

Сначала определим Это учитывая то, что сопротивление Это должен быть хотя бы в 10 раз меньше сопротивление Rе.

 это = 1

2 \* н \* е

= Rе

10

10

это = 2 \* н \* Rэ =

10 = 345 мкФ

2 \* 5 \* 61.5

Сопротивление Ср1 = Ср2 должен быть хотя бы в 10 раз меньше Rвх.

1

Rвх

= R1 || R2 || rbe = 1 + 1

R1 R2

+ 1

rbе

Рисунок 6 - Входная характеристика для расчета rbе

rbе = ΔUbе = 0.48 - 0.4

= 148.1 Ом

ΔИbе 0.00094 - 0.0004

1

Rbx

= 1

2069.3

+ 1

111.1

+ 1

148.1

= 1

0.0162363

= 61.6 Om

 СР1 = 1

2π \* Fн \* р1

Cp1 = 10

= Rвх

10

2π \* Fh \* Rbx

 р1 = Ср2 = 10

2π \* 75 \* 61.6

= 344.5 мкФ