

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

студентам-заочникам специальности 7.090701 “Радиотехника”
по изучению дисциплины “Аналоговые электронные устройства”

Контрольная работа № 2

Севастополь 2002

Разработал: к.т.н., доцент Мельников А.В.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры Радиотехники
« » июня 2001 г., протокол № .

Рецензент: Плоткин А.Д., к.т.н., доцент

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЯ.

Целью контрольной работы является проверка усвоения студентами разделов курса.

Контрольная работа №2 заключается в решении задач и выполняется при изучении курса “Аналоговые электронные устройства” студентами-заочниками 3-го курса в шестом семестре. Вариант задания определяется в соответствии с двумя последними цифрами шифра зачетной книжки студента из таблицы. Приступить к выполнению контрольной работы нужно после изучения теоретического материала.

Условия задач должны переписываться полностью с указанием исходных данных и вычерчиванием принципиальной схемы анализируемого каскада. Задачи следует сначала решить в общем виде, а затем подставлять числовые значения. При решении задач следует стремиться к конкретному и четкому изложению. При изложении решения задач необходимо давать краткие пояснения каждого этапа решения и приводить необходимые расчетные формулы. Решения задач не следует перегружать промежуточными алгебраическими преобразованиями, а также выводами формул, имеющихся в литературе.

Контрольная работа должна быть выполнена аккуратно в тетради школьного образца или на листах формата А4. Для замечаний рецензента необходимо оставить поля.

Если работа не зачтена, следует внимательно ознакомиться с рецензией и, при необходимости, получить устную либо письменную консультацию в установленном порядке.

ЗАДАЧА № 1.

Дан трехкаскадный усилитель. Определить входное напряжение, если коэффициенты усиления каскадов усилителя соответственно равны: $K_1 = 60\text{дБ}$; $K_2 = 20\text{ дБ}$; $K_3 = 17\text{дБ}$. Выходное напряжение усилителя $U_{\text{вых}}=5\text{ В}$.

ЗАДАЧА № 2.

Напряжение на входе и выходе соответственно равны: $U_{\text{вх}}=0,1\text{ В}$; $U_{\text{вых}}=20\text{ В}$. Определить коэффициент усиления усилителя в отвлеченных числах и децибелах.

ЗАДАЧА № 3.

Условно изобразить пути протекания постоянных составляющих токов базы, коллектора и эмиттера транзистора, указав элементы усилителя по схеме рисунка 5, через которые протекают эти токи.

При действии на входе синусоидального напряжения изобразить временные диаграммы тока базы, коллектора, напряжений на коллекторе транзистора и на входе усилителя.

ЗАДАЧА № 4.

Определить сквозной коэффициент усиления по напряжению и току, если сопротивление источника сигнала $R_{\Gamma}=1\text{ кОм}$, его э.д.с. $E_{\Gamma}=10\text{ мВ}$, входное сопротивление усилителя $R_{\text{вх}}=4\text{ кОм}$, коэффициент усиления усилителя $K=100$, выходное сопротивление усилителя $R_{\text{вых}}=100\text{ Ом}$, сопротивление нагрузки $R_{\text{н}}=0,5\text{ кОм}$.

ЗАДАЧА № 5.

Каскады усиления обеспечивают: $K_1=40$ дБ; $K_2=34$ дБ; $K_3=20$ дБ; $K_4=16$ дБ. Определить напряжение на выходе каждого каскада если $U_{\text{вх}} = 0,1$ мВ.

ЗАДАЧА № 6.

Усилитель выполнен (см. рисунок 16) на ОУ К140УД9, у которого паспортное значение входного тока смещения $I_{\text{см}}=350$ нА. Предсказать значение выходного напряжения, вызванного входным током, если сопротивления резисторов $R_1=56$ кОм; $R_{\text{ос}}=330$ кОм; $R_2=0$.

ЗАДАЧА № 7.

Сколько однотипных каскадов следует включить, чтобы обеспечить общее усиление 86 дБ, если каждый каскад может дать коэффициент усиления $K=12$?

ЗАДАЧА № 8.

Определите коэффициент частотных искажений каждого каскада, если на весь усилитель допустимы искажения в 3 дБ? Усилитель содержит 4 однотипных каскада.

ЗАДАЧА № 9.

Частотные искажения резистивного каскада усилителя на нижней частоте определяются емкостью разделительного конденсатора и равны 1 дБ. Чему будут равны частотные искажения на той же частоте, если емкость разделительного конденсатора C_p уменьшить вдвое?

ЗАДАЧА № 10.

Рассчитать в децибелах общий коэффициент частотных искажений трехкаскадного усилителя, если $M_1 = M_2 = 1,04$; $M_3 = 1,2$.

ЗАДАЧА № 11.

Эффективное напряжение шумов на выходе усилителя равно 2 мВ при сопротивлении нагрузки 100 Ом. Определите максимальную полезную мощность, если динамический диапазон усилителя составляет 70 дБ, а минимальный сигнал в 3,16 раза превышает уровень шумов.

ЗАДАЧА № 12.

Определите амплитуду напряжения на входе усилителя, если сопротивление нагрузки равно 20 Ом, $P_{\text{вых}}=10$ Вт, а усиление составляет 66 дБ.

ЗАДАЧА № 13.

Определите коэффициент второй гармоники коллекторного тока, если известно, что при $R_k=200$ Ом транзистор отдает полезную мощность 90 мВт, а показания миллиамперметра, стоящего в коллекторной цепи и измеряющего постоянную составляющую коллекторного тока, при подаче на вход сигнала, увеличивается на 2 мА. (При решении задачи аппроксимацию сквозной характеристики транзистора ограничить степенным полиномом второго порядка).

ЗАДАЧА № 14.

Рассчитать результирующую величину коэффициента гармоник K_G при наличии в выходной цепи транзистора трех гармонических составляющих : $I_1=40$ мА ; $I_2=2$ мА и $I_3=0,4$ мА.

ЗАДАЧА № 15.

На сколько децибелл возрастет усиления каскада, если сопротивление нагрузки увеличится от $R_H=R_i$ до значения $R_H=3R_i$?

ЗАДАЧА № 16.

Найдите амплитуду выходного тока транзистора, если действующее значение напряжения на входе каскада равно 50 мВ, усиление каскада составляет 26 дБ и сопротивление нагрузки равно 2 кОм.

ЗАДАЧА № 17.

Определить сопротивление нагрузки усилителя, если $R_i=500$ Ом и при параллельном включении в схему второго транзистора выходное напряжение возрастает на 2,5 дБ.

ЗАДАЧА № 18.

Входная емкость первого каскада усиления равна 10 пФ. Найти емкость составляющую входного сопротивления усилителя при последовательной обратной связи на частоте 1 МГц, если $\beta K = -3$.

ЗАДАЧА № 19.

В результате введения обратной связи напряжение на выходе усилителя упало на 12 дБ. Найти коэффициент усиления без обратной связи, если $\beta=0,1$.

ЗАДАЧА № 20.

Найти коэффициент передачи цепи отрицательной обратной связи для снижения частотных искажений с 6 дБ до 1 дБ, если $K_0=100$.

ЗАДАЧА № 21.

Определить сопротивление R_u и емкость C_u в цепи автоматического смещения усилителя на полевом транзисторе, а также мощность, рассеиваемую на сопротивлении R_u , если $I_c=6$ мА; $U_3=-4,5$ В и $f_H=50$ Гц. Цепь $R_u C_u$ практически не должна вносить частотных искажений.

ЗАДАЧА № 22.

Определить входное сопротивление эмиттерного повторителя (рисунок 1), если $R_3=1$ кОм; $R_H=500$ Ом; $h_{21Б} = 0,96$; $R_1=R_2=16$ кОм. Считать, что конденсаторы C_1 и C_2 имеют ничтожно малое сопротивление.

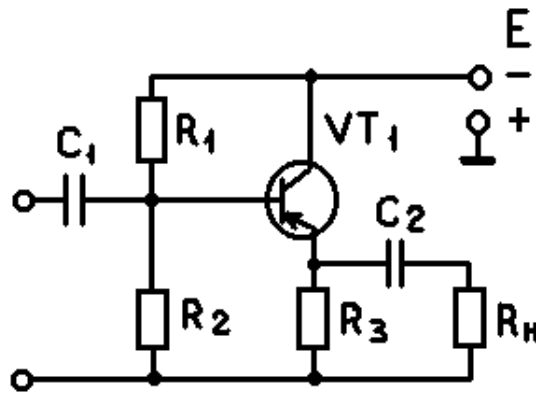


Рисунок 1

ЗАДАЧА № 23.

По выходным характеристикам транзистора КТ 315 в схеме с ОЭ в рабочей точке с напряжением коллектор-эмиттер $U_{кэ} = 10$ В и током базы $I_b = 0,2$ мА, определить параметры $h_{21э}$ и $h_{22э}$.

ЗАДАЧА № 24.

По входным и выходным характеристикам транзистора КТ315 в схеме с ОЭ в рабочей точке с напряжением база-эмиттер $U_{бэ} = 0,6$ В и напряжением коллектор-эмиттер $U_{кэ} = 10$ В, определить крутизну транзистора S в рабочей точке и параметр $h_{11э}$.

ЗАДАЧА № 25.

В схеме изображенной на рисунке 5 дано: $R_k = 5$ кОм, $R_4 = 1$ кОм, $E = 24$ В, падение напряжения на резисторе R_5 - $U_{R5} = 4$ В, ток базы транзистора $I_b = 0,1$ мА. В схеме используется транзистор с $h_{21э} = 20$. Определить напряжение коллектор-эмиттер.

ЗАДАЧА № 26.

Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом, имеющий $I_{с,макс} = 20$ мА и $S_{макс} = 2$ мА/В, включен в усилительный каскад по схеме с общим истоком. Сопротивление резистора нагрузки $R_n = 10$ кОм. Определить коэффициент усиления по напряжению, если а) $U_{зи} = -1$ В; б) $U_{зи} = -0,5$ В; в) $U_{зи} = 0$. Считать, что проходная характеристика транзистора имеет вид квадратичной функции.

ЗАДАЧА № 27.

Определить коэффициент частотных искажений M_n на частоте 50 Гц для схемы, изображенной на рисунке 3, если $R_3 = 5$ кОм, $R_1 = 1$ МОм, $R_2 = 5$ кОм, $R_n = 10$ кОм, $S = 5$ мА/В, $C_1 = C_2 = 1$ мкФ. Влиянием конденсатора C_3 на частотные искажения пренебречь.

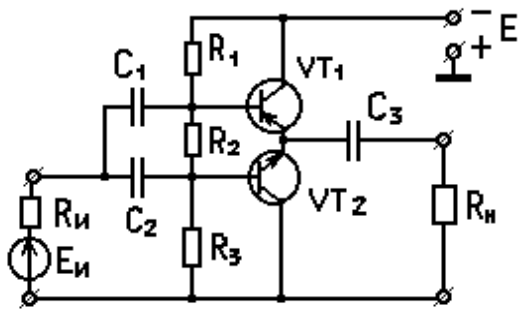


Рисунок.- 2

ЗАДАЧА № 28.

Усилитель с коэффициентом усиления по напряжению, равным 100, и выходным сопротивлением 1кОм работает на чисто емкостную нагрузку $C_H=100$ пФ. Определить, на сколько изменится верхняя граничная частота усилителя, определяемая по уровню -3 дБ, при введении ООС с частотнонезависимым коэффициентом $\beta=0,1$.

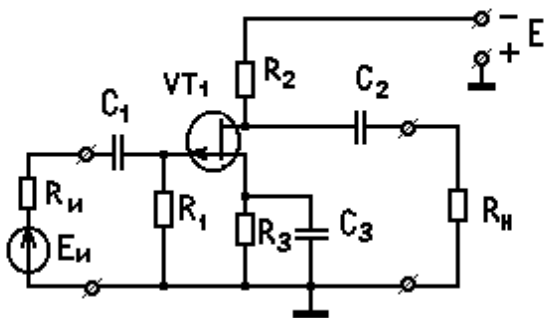


Рисунок - 3

ЗАДАЧА № 29.

Определить сопротивление резистора R_3 в усилителе изображенном на рисунке 4, если падение напряжение на резисторе R_2 равно 1,4 В, напряжение на R_4 равно 2 В, напряжение между базой и эмиттером транзистора VT1 равно 0,2 В, ток базы транзистора VT1 равен 0,1 мА.

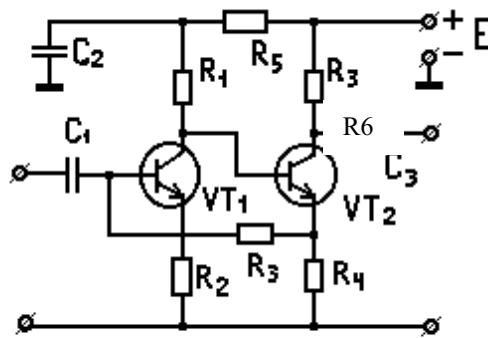


Рисунок - 4

ЗАДАЧА № 30.

Рассчитать сопротивление резистора R_4 в усилителе изображенном на рисунке 5, если напряжение источника питания $E = 14$ В, напряжение между базой и эмиттером равно $0,3$ В, ток коллектора $I_k = 3$ мА, ток базы $I_b = 0,12$ мА, сопротивление резисторов $R_1 = 6,2$ кОм, $R_5 = R_2 = 2$ кОм.

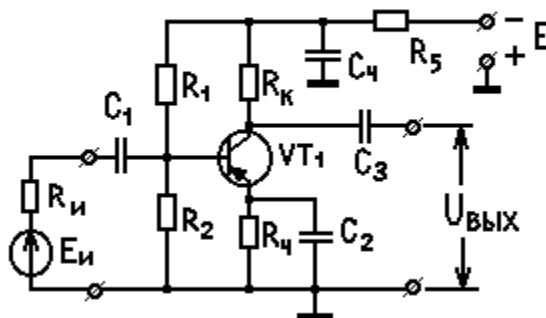


Рисунок - 5

ЗАДАЧА № 31.

Найти сопротивление резистора R_1 в усилителе изображенном на рисунке 1, если напряжение источника питания $E = 12$ В, напряжение между базой и эмиттером равно $0,36$ В, ток коллектора $I_k = 2,8$ мА, ток базы $I_b = 0,32$ мА, сопротивления резисторов $R_2 = 2$ кОм, и $R_3 = 720$ Ом.

ЗАДАЧА № 32.

Условно изобразить путь протекания постоянных составляющих тока базы, коллектора и эмиттера транзистора, указав элементы усилителя по схеме Рис. 1, через которые этот ток протекает.

При действии на входе синусоидального напряжения изобразить временные диаграммы тока базы, тока эмиттера, напряжений на эмиттере транзистора VT_1 и на нагрузке R_n .

ЗАДАЧА № 33.

Определить величину тока коллектора в усилителе Рис 5, если напряжение источника питания $E=18$ В, напряжение между базой и эмиттером равно $0,33$ В, ток базы $I_b=0,1$ мА, сопротивления резисторов $R_1=10$ кОм, $R_2=2$ кОм и $R_4=1$ кОм. Падение напряжения на резисторе R_5 равно 3 В.

ЗАДАЧА № 34.

Найти напряжение источника питания в усилителе Рис. 5, если напряжение между базой и эмиттером равно $0,2$ В, ток коллектора $I_k=3,3$ мА, ток базы $I_b=0,1$ мА, сопротивления резисторов $R_1=8,2$ кОм, $R_2=3,6$ кОм, $R_4=1$ кОм, $R_5=54$ Ом.

ЗАДАЧА № 35.

Рассчитать напряжение источника питания в усилителе Рис. 3, если напряжение между стоком и истоком $U_{си}=4$ В, ток стока $I_c=1$ мА, сопротивления резисторов $R_3=1,5$ кОм, $R_2=500$ Ом.

ЗАДАЧА № 36.

У германиевого транзистора при температуре окружающей среды $t=20^{\circ}\text{C}$ ток базы $I_b=80$ мкА, обратный ток коллекторного перехода $I_{кб0}=10$ мкА. Предполагая, что ток $I_{кб0}$ удваивается при увеличении температуры на каждые 10°C , определить ток коллектора в схеме с ОЭ при температуре $20, 40$ и 60°C .

Считать, что коэффициент передачи тока базы $h_{21\beta}$ постоянен в рассматриваемом диапазоне температур и равен 49 .

ЗАДАЧА № 37.

Транзистор выделяет на коллекторном переходе мощность $P_k=25$ мВт. Тепловое сопротивление переход - окружающая среда $R_{пс}=0,5$ К/мВт. Какую температуру имеет коллекторный переход, если температура окружающей среды $t_c=40^{\circ}\text{C}$?

ЗАДАЧА № 38.

Какую температуру будет иметь коллекторный переход транзистора, рассмотренного в предыдущей задаче, если с использованием теплоотвода сопротивление переход - среда уменьшилось до $R_{пс}=0,3$ К/мВт?

ЗАДАЧА № 39.

Найти, пользуясь входными и выходными характеристиками для транзистора КТ 315, мощность $P_{н}$, отдаваемую в нагрузку усилителя по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А, напряжение источника питания $E = 24$ В, амплитуда тока базы составляет $I_{b0} = 0,3$ мА. Сопротивление резистора $R_{н} = 200$ Ом.

ЗАДАЧА № 40.

Найти, пользуясь выходными характеристиками для транзистора ГТ 701 А [10] амплитуду напряжения на нагрузке $R_{н}=1$ Ом в усилителе по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А. Амплитуда тока базы составляет $I_{bm}=100$ мА. Напряжение источника питания $E=12,6$ В.

ЗАДАЧА № 41.

Найти, пользуясь выходными характеристиками для транзистора КТ 601 А [10] напряжение источника питания в усилителе рис. 7, если транзисторы работают в режиме В, максимальный ток коллектора транзистора $I_{к\text{ макс}}=40$ мА, сопротивление резистора $R_{н}=240$ Ом.

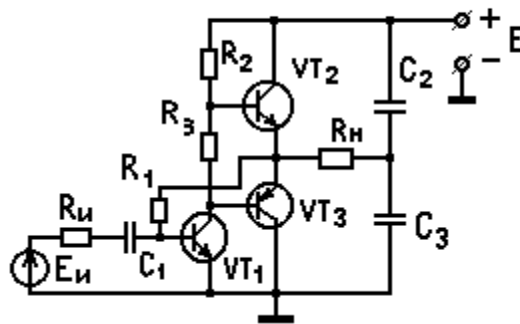


Рисунок.- 7

ЗАДАЧА № 42.

Найти пользуясь входными и выходными характеристиками для транзистора МП 41 [10] мощность P_0 , потребляемую от источника питания выходной цепью транзисторов в усилителе по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А, напряжение источника питания $E=12$ В, ток базы в рабочей точке $I_{б0}=0,4$ мА.

ЗАДАЧА № 43.

Найти, пользуясь выходными характеристиками для транзистора КТ 312 А [10] мощность P_0 , потребляемую от источника питания выходной цепью транзисторов в усилителе по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А. Напряжение источника питания $E=18$ В, сопротивление резистора $R_H=250$ Ом. Рабочая точка находится в середине линейного участка.

ЗАДАЧА № 44.

Найти, пользуясь выходными характеристиками для транзистора ГТ 701 А [10], мощность P_0 , потребляемую от источника питания выходной цепью транзисторов в усилителе по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А. Напряжение источника питания $E=12,6$ В, ток базы в рабочей точке $I_б=100$ мА, сопротивление резистора $R_H=1$ Ом.

ЗАДАЧА № 45.

Определить пользуясь выходными характеристиками для транзистора МП 41 [10], мощность P_H отдаваемую в нагрузку усилителем по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А, напряжение источника питания $E=12,6$ В, амплитуда напряжения на нагрузке $U_m=4$ В, сопротивление резистора $R_H=430$ Ом.

ЗАДАЧА № 46.

Определить пользуясь выходными характеристиками для транзистора КТ 312 А [10], мощность P_H , отдаваемую в нагрузку усилителем по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А, напряжение источника питания $E=15$ В, амплитуда напряжения на нагрузке $U_m=6,8$ В, сопротивление резистора $R_H=510$ Ом.

ЗАДАЧА № 47.

Определить пользуясь выходными характеристиками для транзистора КТ 601 А [10], мощность $P_{н}$, отдаваемую в нагрузку усилителем по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А, напряжение источника питания $E=63$ В, амплитуда напряжения на нагрузке $U_m=26$ В, сопротивление резистора $R_{н}=2 \times 10^3$ Ом.

ЗАДАЧА № 48.

Рассчитать пользуясь выходными характеристиками для транзистора МП 41 [10], к.п.д. выходной цепи усилителя по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А, напряжение источника питания $E=12$ В, амплитуда напряжения на нагрузке $U_m=5,1$ В, сопротивление резистора $R_{н}=200$ Ом.

ЗАДАЧА № 49.

Рассчитать пользуясь выходными характеристиками для транзистора КТ 312 А [10], к.п.д. выходной цепи усилителя по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме А, напряжение источника питания $E=18$ В, амплитуда напряжения на нагрузке $U_m=8,6$ В, сопротивление резистора $R_{н}=250$ Ом.

ЗАДАЧА № 50.

Найти, пользуясь выходными характеристиками для транзистора МП 41 [10], мощность P_0 потребляемую от источника питания выходной цепью транзисторов в усилителе по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=12$ В, сопротивление резистора $R_{н}=300$ Ом.

ЗАДАЧА № 51.

Найти, пользуясь выходными характеристиками для транзистора ГТ 601 [10], мощность P_0 потребляемую от источника питания выходной цепью транзисторов в усилителе по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=80$ В, сопротивление резистора $R_{н}=1,5$ кОм, амплитудное значение тока базы $I_{бм}=0,2$ мА.

ЗАДАЧА № 52.

Найти, пользуясь выходными характеристиками для транзистора ГТ 701 А [10], мощность P_0 потребляемую от источника питания выходной цепью транзисторов в усилителе по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=27$ В, сопротивление резистора $R_{н}=2$ Ом, амплитудное значение тока базы $I_{бм}=0,3$ А.

ЗАДАЧА № 53.

Определить, пользуясь выходными характеристиками для транзистора КТ 201 А [10], мощность $P_{н}$, отдаваемую в нагрузку усилителем по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=18$ В, сопротивление резистора $R_{н}=390$ Ом.

ЗАДАЧА № 54.

Определить, пользуясь выходными характеристиками для транзистора КТ 364 [10], мощность $P_{н}$, отдаваемую в нагрузку усилителем по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=24$ В, сопротивление резистора $R_{н}=510$ Ом, амплитудное значение тока базы $I_{бм}=0,2$ мА.

ЗАДАЧА № 55.

Определить, пользуясь выходными характеристиками для транзистора КТ 602 [10], мощность P_n , отдаваемую в нагрузку усилителем по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=63$ В, сопротивление резистора $R_H=750$ Ом.

ЗАДАЧА № 56.

Рассчитать, используя выходные характеристики для транзистора ГТ 320 [10], максимальный к.п.д. выходной цепи усилителя по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=12,6$ В, сопротивление резистора $R_H=51$ Ом.

ЗАДАЧА № 57.

Рассчитать, используя выходные характеристики для транзистора КТ 363 [10], максимальный к.п.д. выходной цепи усилителя по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=9$ В, сопротивление резистора $R_H=150$ Ом, амплитудное значение тока базы $I_{бм}=0,8$ мА.

ЗАДАЧА № 58.

Рассчитать, используя выходные характеристики для транзистора КТ 603 А [10], максимальный к.п.д. выходной цепи усилителя по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=27$ В, сопротивление резистора $R_H=91$ Ом.

ЗАДАЧА № 59.

Рассчитать, используя выходные характеристики для транзистора КТ 602 А [10], максимальный к.п.д. выходной цепи усилителя по схеме рис. 2, если транзисторы работают в режиме В, напряжение источника питания $E=100$ В, сопротивление резистора $R_H=12$ Ом.

ЗАДАЧА № 60.

Предположив, что оба транзистора в схеме на рис. 8 идентичны и имеют $h_{21э}=100$, определите примерное постоянное напряжение на каждом выходе относительно земли, когда оба входа заземлены.

($R_{к1}=R_{к2}=5$ кОм ; $R_э=6$ кОм ; $E_k=+12$ В ; $E_э=-12$ В.)

ЗАДАЧА № 61.

Предположив, что оба транзистора в схеме на рис. 8 идентичны и имеют $h_{21э}=100$, определите примерное значение дифференциального выходного напряжения, когда постоянные напряжения на входах относительно земли равны $U_1=2$ мВ ; $U_2=-1$ мВ. Внутренние сопротивления источника сигналов пренебрежимо малы. Принять, что $U_{бэ} \ll E_э$

ЗАДАЧА № 62.

Предположив, что оба транзистора в схеме на рис. 8 идентичны и имеют $h_{21э}=100$, определите примерное дифференциальное напряжение на выходе, если оба входа заземлены.

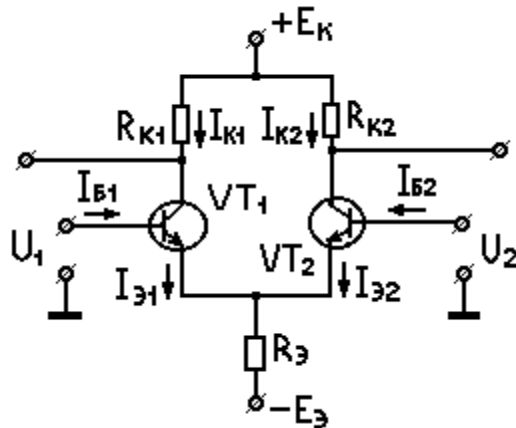


Рисунок.- 8

ЗАДАЧА № 63.

Какое напряжение относительно земли будет на коллекторе каждого транзистора в схеме рис. 8, и чему равно дифференциальное выходное напряжение схемы, если оба входа заземлены, $E_3 = E_K = 10 \text{ В}$; $R_{K1} = R_{K2} = 7,2 \text{ кОм}$; $R_3 = 10 \text{ кОм}$? Предположите, что оба транзистора идентичны.

ЗАДАЧА № 64.

Для схемы рис. 9 вычислите значение её коэффициента усиления по напряжению, когда переключатель находится в положении 1.

ЗАДАЧА № 65.

Для схемы рис. 9 вычислите значение её коэффициента усиления по напряжению, когда переключатель находится в положении 2.

ЗАДАЧА № 66.

Для схемы рис. 9 вычислите значение её коэффициента усиления по напряжению, когда переключатель находится в положении 3.

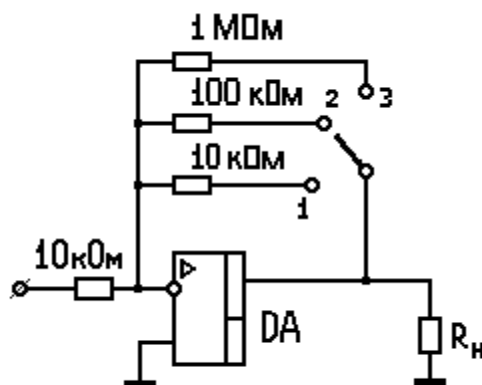


Рисунок.- 9

ЗАДАЧА № 67.

Для схемы рис. 10 вычислите значение её коэффициента усиления по напряжению, когда переключатель находится в положении 1.

ЗАДАЧА № 68.

Для схемы рис. 10 вычислите значение её коэффициента усиления по напряжению, когда переключатель находится в положении 2.

ЗАДАЧА № 69.

Для схемы рис. 10 вычислите значение её коэффициента усиления по напряжению, когда переключатель находится в положении 3.

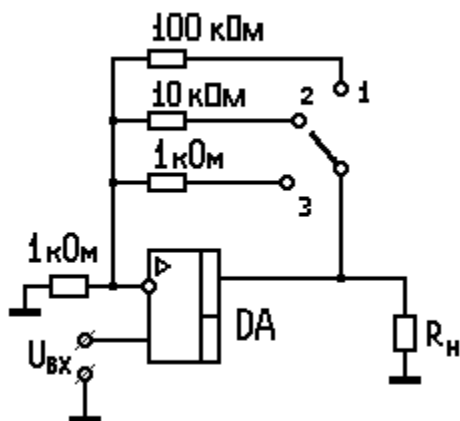


Рисунок.- 10

ЗАДАЧА № 70.

Для схемы рис. 9 вычислите значение входных сопротивлений, когда переключатель находится в положениях 1, 2 и 3.

ЗАДАЧА № 71.

Как будет меняться входное сопротивление схемы рис. 10 при переключении переключателя?

ЗАДАЧА № 72.

Если в схеме рис.11 напряжение источника сигналов составляет 2 В, $R_Г=50\text{ кОм}$, а $R_H=1\text{ кОм}$, то чему равно напряжение на выходе схемы относительно земли.

ЗАДАЧА № 73.

Если в схеме рис.11 напряжение источника сигналов равно 3 В, $R_Г=150\text{ кОм}$, а $R_H=1\text{ кОм}$, то чему приблизительно равно напряжение на выходе относительно земли.

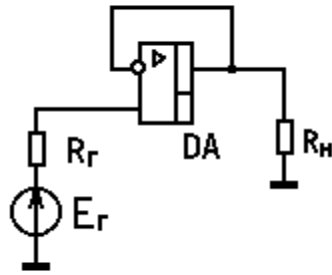


Рисунок.- 11

ЗАДАЧА № 74.

В каком диапазоне можно перестраивать коэффициент усиления схемы, показанной на рис. 12.

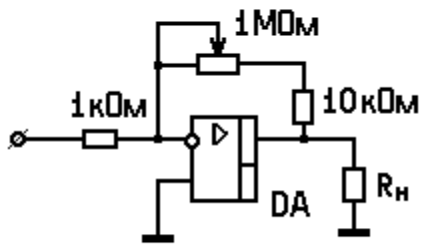
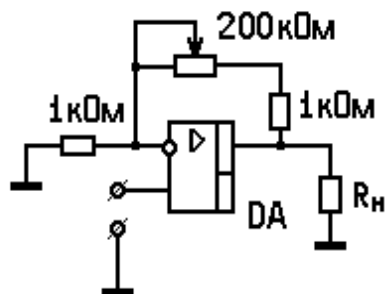


Рис.12.

ЗАДАЧА № 75.

В каком диапазоне можно перестраивать коэффициент усиления схемы (рис. 13).



ЗАДАЧА № 76.

Если в схеме рис. 14 $R_1=R_2=R_3=1$ кОм, то чему равно напряжение на выходе операционного усилителя.

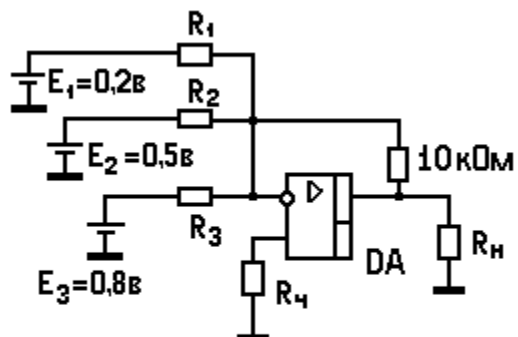


Рис. 14.

ЗАДАЧА № 77.

Если в схеме рис. 14 $R_1=1$ кОм ; $R_2=2$ кОм ; $R_3=4$ кОм, то чему равно напряжение $U_{\text{вых}}$ этой схемы.

ЗАДАЧА № 78.

В схеме рис. 15 все три резистора одинаковы. Чему равно выходное напряжение.

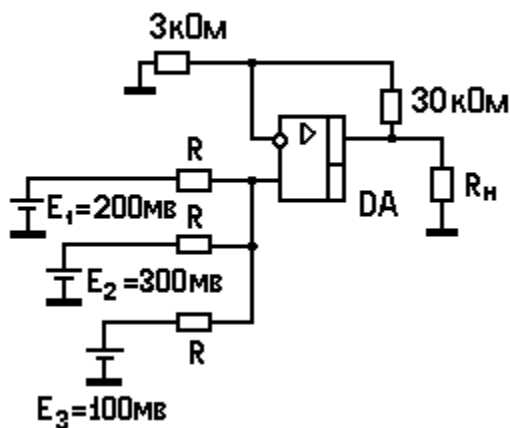


Рисунок 15

ЗАДАЧА № 79.

В схеме рис. 15 все три резистора одинаковы. Чему равно напряжение на неинвертирующем входе?

ЗАДАЧА № 80.

Если в схеме на рис. 14 $R_1=R_2=R_3=1$ кОм, то какое следует взять сопротивление R_4 для минимизации дрейфа?

ЗАДАЧА № 81.

Если в схеме на рис. 14 $R_1=1$ кОм, $R_2=2$ кОм, $R_3=4$ кОм, то какое следует взять сопротивление R_4 для минимизации дрейфа?

ЗАДАЧА № 83.

Для схемы изображенной на рис. 16 найдите, какой величины сопротивление нужно включить последовательно с неинвертирующим входом для уменьшения или полного устранения выходного напряжения сдвига, вызываемого входным током смещения? Внутреннее сопротивление источника сигналов пренебрежимо мало, $R_1=1$ кОм, $R_{oc}=100$ кОм.

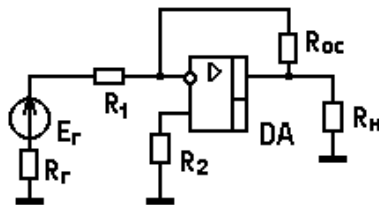


Рисунок 16

ЗАДАЧА № 84.

Изобразите результирующую форму сигнала $U_{\text{вых}}$ на графике для схемы рис. 17, если в данной схеме $R=1$ МОм, $C=1$ мкФ. Входное напряжение имеет форму, показанную на рис. 18. Предполагается, что ОУ идеальный, а конденсатор C первоначально разряжен. Рисунок должен быть выполнен в масштабе.

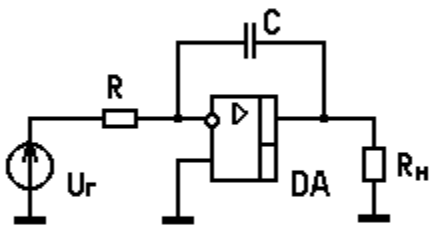


Рис. 17.

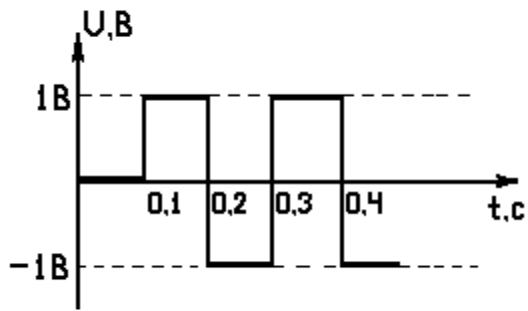


Рис. 18.

ЗАДАЧА № 85.

Изобразить результирующую форму сигнала $U_{\text{вых}}$ на графике для схемы рис. 17, если в данной схеме $R=1 \text{ МОм}$, $C=1 \text{ мкФ}$. Входное напряжение имеет форму, показанную на рис. 19. Предполагается, что ОУ идеальный, а конденсатор C первоначально разряжен. Рисунки выполнять в масштабе.

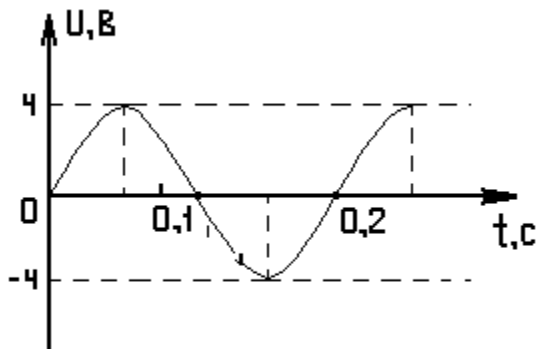


Рис. 19.

ЗАДАЧА № 86.

Изобразите результирующую форму сигнала $U_{\text{вых}}$ на графике для дифференциатора, схема которого изображена на рис. 20, если $U_{\text{г}}$ имеет форму показанную на рис. 21. Предполагается, что ОУ идеален, а конденсатор C первоначально разряжен.

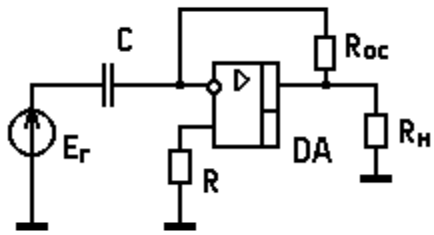


Рис. 20.

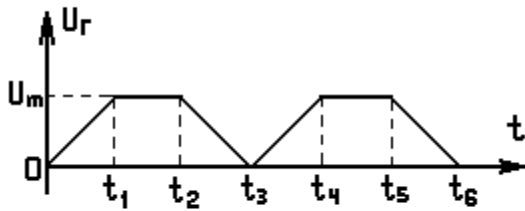


Рис. 21.

ЗАДАЧА № 87.

Изобразите результирующую форму сигнала $U_{\text{вых}}$ на графике для дифференциатора, схема которого изображена на рис. 20, если $U_{\text{г}}$ имеет форму показанную на рис. 22. Предполагается, что ОУ идеален, а конденсатор С первоначально разряжен

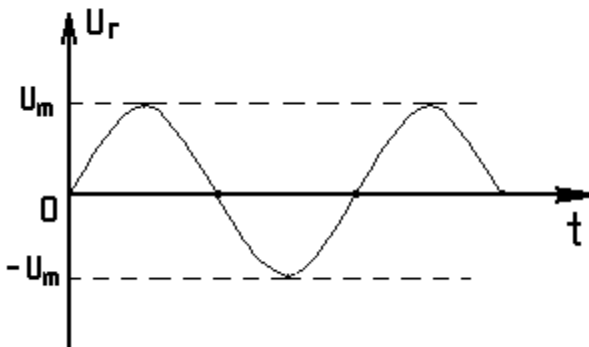


Рис. 22.

ЗАДАЧА № 88.

Для схемы рис. 23 определите, какая частота здесь ослабляется, если $R_1=10\text{ МОм}$, $C_1=540\text{ пФ}$, $R_2=5\text{ МОм}$, $C_2=270\text{ пФ}$.

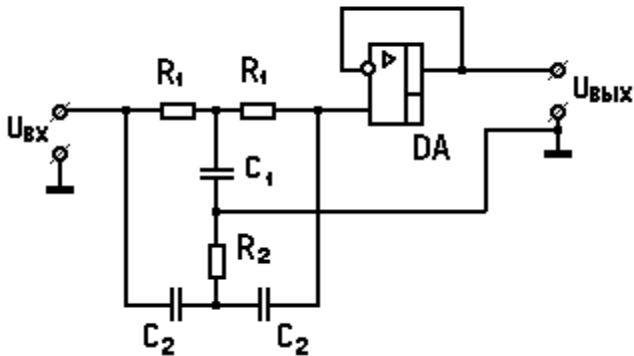


Рис. 23.

ЗАДАЧА № 89.

Определить входное, выходное сопротивления и коэффициент усиления по напряжению каскада на полевом транзисторе КП 304 Д, изображенного на рис. 24.

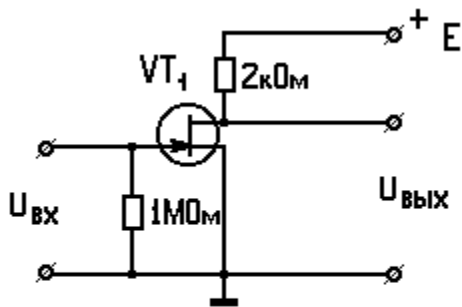


Рис. 24.

ЗАДАЧА № 90.

Определить входное, выходное сопротивления и коэффициент усиления по напряжению каскада на полевом транзисторе КП 304 Д, изображенного на рис. 25.

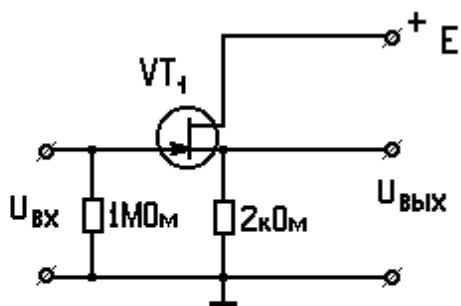


Рис. 25.

ЗАДАЧА № 91.

Определите коэффициент гармоник двухкаскадного усилителя, если коэффициент гармоник первого и второго каскадов соответственно равны: $K_{Г2}' = 1$, $K_{Г2}'' = 2,0\%$, $K_{Г3}' = 0,5\%$, $K_{Г3}'' = 1\%$, $K_{Г4}' = 0,1\%$, $K_{Г4}'' = 0,5\%$.

ЗАДАЧА № 92

Если на вход схемы рис. 26 подано постоянное напряжение $+10$ мВ, то чему равно напряжение на выходе?

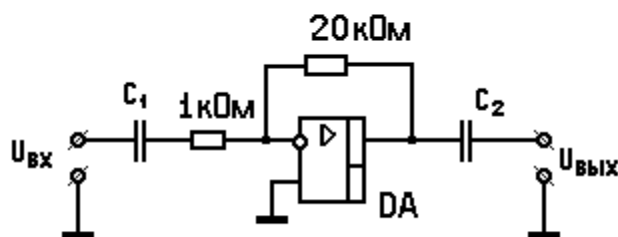


Рис. 26.

ЗАДАЧА № 93.

Если в схеме рис. 26 реактивные сопротивления всех конденсаторов пренебрежимо малы, а входной сигнал - синусоида с амплитудой $0,2$ мВ, определить амплитуду выходного напряжения.

ЗАДАЧА № 94.

Рассчитать входное сопротивление эмиттерного повторителя, если сопротивление в цепи эмиттера $R_3 = 400$ Ом, сопротивление делителя в цепи базы $R_1 = 50$ кОм, $R_2 = 10$ кОм ($h_{21,3} = 20$).

ЗАДАЧА № 95.

Как изменится входное сопротивление эмиттерного повторителя, если элементы схемы имеют параметры указанные в задаче № 94, но применен транзистор с $h_{21,3} = 40$.

ЗАДАЧА № 96.

Определите на средних частотах входное сопротивление каскада рис. 27 при положении переключателя 1 и 2. Транзистор имеет следующие параметры: $h_{113}=500 \text{ Ом}$, $h_{123}=2 \times 10^{-3}$, $h_{213}=30$, $h_{223}=20 \text{ мкСим}$.

ЗАДАЧА № 97.

Определите на средних частотах выходное сопротивление каскада рис. 27 при переключении 1 и 2. Параметры транзистора указаны в задаче № 96.

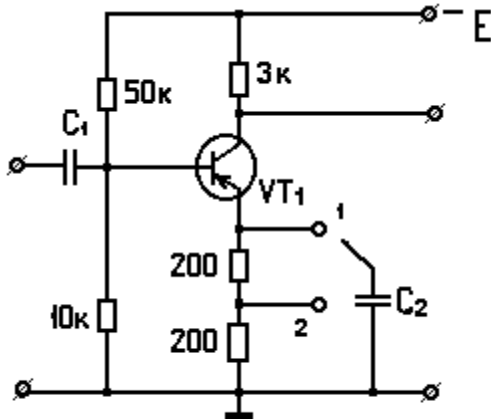


Рис. 27.

ЗАДАЧА № 98.

Определите коэффициент усиления каскада рис. 27 на средних частотах при положениях переключателя 1 и 2. Параметры транзистора указаны в задаче № 96.

ЗАДАЧА № 99.

Определите изменение неустойчивости коэффициента усиления каскада рис. 27 при переключении переключателя из положения 1 в положение 2. Параметры транзистора указаны в задаче № 96.

ЗАДАЧА № 100.

Определите во сколько раз изменится коэффициент гармоник каскада рис. 27 при переключении переключателя из положения 1 в положение 2. Параметры транзистора указаны в задаче № 96.

ЗАДАЧА № 101.

Рассчитать, используя выходные характеристики для транзистора КТ 368 А [10], максимальный к.п.д. выходной цепи усилителя по схеме рис. 2, если транзистор работает в режиме В, напряжение источника питания $E=15 \text{ В}$, сопротивление резистора $R_H=510 \text{ Ом}$.

Таблица 1 - Варианты задач по курсу “Аналоговые электронные устройства”.

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
2	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
3	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
	100	21	22	23	24	25	26	27	28	29
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
	30	31	32	33	34	35	56	57	38	39
5	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	41	42	34	44	45	46	47	48	49	50
	64	65	67	68	69	70	71	72	73	66
	50	51	52	53	54	85	86	87	88	89
7	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
	60	61	62	63	64	65	36	37	38	39
8	20	19	18	17	6	1	2	3	4	5
	61	62	94	95	96	97	98	99	100	60
	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
9	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	101	100	99	98	97	94	95	96	21	22
	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Допущено научно-методическим центром СевГТУ в качестве методических указаний и заданий.