Задание 1

Номинальное напряжение нагрузки Uн=6,2В, сопротивление нагрузки Rн=900 Ом. Рассчитать параметрический стабилизатор напряжения с коэффициентом стабилизации не хуже Кст=13.

Решение:

Принципиальная схема параметрического стабилизатора приведена на рисунке 1.



Рисунок 1. Принципиальная схема параметрического стабилизатора

Номинальный ток нагрузки равен:

Выберем стабилитрон с напряжением стабилизации 6,2 В и током стабилизации Iст≥(3÷5)Iн. Предварительно выберем стабилитрон типа 1N4735A с параметрами: Uст=6,2В, дифференциальное сопротивление при токе 41мА составляет Rд=2 Ом, максимальный ток стабилизации 146 мА.

Для рассматриваемой схемы справедливы уравнения:

 (1)

(2)

В результате совместного решения (1) и (2) относительно Rб получим:

 Ом,

Примем значение сопротивления Rб, равным 30 Ом. Тогда входное напряжение будет равно:

 В.

Задание 2

На вход схемы, представленной на рисунке 2, подано напряжение u = U m ⋅sin(ωt + ϕ). Построить осциллограмму выходного напряжения. Дифференциальное сопротивления линейного участка прямой ветви ВАХ диода принять равным нулю. Прямое падение напряжения на диоде Uпр=0.6В. Сопротивление обратной ветви ВАХ диода принять равным бесконечности.

E=2B, Um=10B, R1=100 Ом, R2=20 Ом, ω = 2π50 рад, ϕ=0.



Рисунок 2.

В рассматриваемой схеме на одном интервале времени диод находится в проводящем состоянии, а на другом – в непроводящем. В проводящем состоянии напряжение на диоде равно 0,6 В, в непроводящем – определяется источниками:

Для определения моментов переключения диода решим относительно ωt уравнение:

.

Получим

Интервалы проводящего состояния диода:

Интервал непроводящего состояния диода:

На интервале проводимости ток определим по формуле:

Тогда выходное напряжение будет равно:

На интервале непроводящего состояния выходное напряжение будет определяться по формуле:

На рисунке 3 приведены временные диаграммы входного напряжения и выходного напряжения цепи.



Рисунок 3. Временные диаграммы входного и выходного напряжения

Задание 3

Коэффициент передачи транзистора β=50, обратный ток перехода коллектор-база (в схеме включения с ОБ) *IКО* = 10 мкА. Рассчитать токи *IК*, *IЭ*, *IБ* для схемы включения с общей базой и с общим эмиттером, если коллекторный ток был одинаков в обоих случаях, а соотношение между управляющими токами для схем с ОБ и с ОЭ *IЭ(Б)* = 100⋅*IБ(Э)*. Как изменится ток эмиттера в схеме с общим эмиттером при изменении тока базы на *ΔIБ=*40мкА. Влияние дифференциального сопротивления коллектора не учитывать.

Решение:

Для схемы с ОБ ток коллектора определяется по формуле:

где α – статический коэффициент передачи тока эмиттера,

Для схемы с ОЭ ток коллектора определяется по формуле:

.

Составим систему уравнений:

Откуда

При увеличении тока базы на 40 мкА, значение которого при этом будет равно50,41 мкА, ток коллектора станет равен:

Ток эмиттера при этом будет равен

*.*

Задание 4

Определить действующее *U2* и амплитудное *U2m* значения напряжения на вторичной обмотке трансформатора, его коэффициент трансформации *K*, постоянную составляющую выпрямленного тока *I0* для выпрямителя. Напряжение питающей сети *U1* = 127 В. Выпрямленное напряжение *Ud* =350*,* сопротивление нагрузки *RН* =1200 Ом. Схема выпрямления приведена на рисунке 4.



Рисунок 4.

Решение:

Выпрямленное напряжение определяется по формуле

Откуда

Амплитудное значение напряжения вторичной обмотки трансформатора равно:

Коэффициент трансформации определим по формуле:

Постоянная составляющая выпрямленного тока равна:

Задание 5

На вход усилителя подается напряжение 5; 10 и 50 мВ. Схема усилителя приведена на рисунке 5. Rос=110 кОм, R1=1,3 кОм. Определить выходные напряжения и коэффициент усиления по напряжению.



Рисунок 5.

Решение:

Коэффициент усиления по напряжению для рассматриваемого усилителя равен:

Выходное напряжение при значении входного напряжения равном 5 мВ, равно:

Выходное напряжение при значении входного напряжения равном 10 мВ, равно:

Выходное напряжение при значении входного напряжения равном 50 мВ, равно: