|  |  |
| --- | --- |
| Факультет: | ФЭН |
| Группа: | ЭН1-34 |
| Студент: | Полозов А. А. |
| Преподаватель: | Манько И. Г. |

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

**ПРОЕКТРИРОВАНИЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**

**Содержание**

[1. Формулировка задания 3](#_Toc191311820)

[2. Решение 4](#_Toc191311821)

[2.1. Разложение в ряд Фурье ЭДС фазы А 4](#_Toc191311822)

[2.2. Расчет действующих значений комплексов токов для схемы без нейтрального провода 6](#_Toc191311823)

[2.2.1. Расчет для первой гармоники () 6](#_Toc191311824)

[2.2.2. Расчет для третьей гармоники () 7](#_Toc191311825)

[2.2.3. Расчет для пятой гармоники () 8](#_Toc191311826)

[2.2.4. Действующие значения токов 9](#_Toc191311827)

[2.3. Расчет действующих значений комплексов токов для схемы с нейтральным проводом 9](#_Toc191311828)

[2.3.1. Расчет для первой гармоники () 9](#_Toc191311829)

[2.3.2. Расчет для третьей гармоники () 9](#_Toc191311830)

[2.3.3. Расчет для пятой гармоники () 10](#_Toc191311831)

[2.3.4. Действующие значения токов 10](#_Toc191311832)

[2.4. Определение показаний ваттметра 10](#_Toc191311833)

[2.4.1. Расчет активной мощности для схемы без нейтрального провода 10](#_Toc191311834)

[2.4.2. Расчет активной мощности для схемы с нейтральным проводом 10](#_Toc191311835)

# Формулировка задания и исходные данные

Проектирование источника питания можно разделить на пять этапов:

1. проектирование стабилизатора напряжения;
2. проектирование сглаживающего фильтра;
3. выбор параметров диодной схемы выпрямителя;
4. выбор параметров питающего трансформатора;
5. моделирование схемы спроектированного источника питания в программной среде разработки микроэлектронных систем.

Таблица . – исходные условия

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Фамилия | СХЕМА | | | СТАБИЛИЗАТОР | | | |
| Выпрямителя | Фильтра | |  |  |  | Тип |
| Тип |  | о.е. | В | мА |
| 8 | Полозов Александр | Однополупериодный | LC | 0.03 | 0.12/0.1 | +/-8 | 400/300 | К |

# Проектирование

## Проектирование стабилизатора напряжения

Рассчитаем параметры компенсационного стабилизатора напряжения, схема которого показана на рисунке 2.1.1, и выберем параметры необходимых для его реализации элементов.

Выходное напряжение: .

Максимальный ток нагрузки: .

Относительные изменения питающего напряжения: .

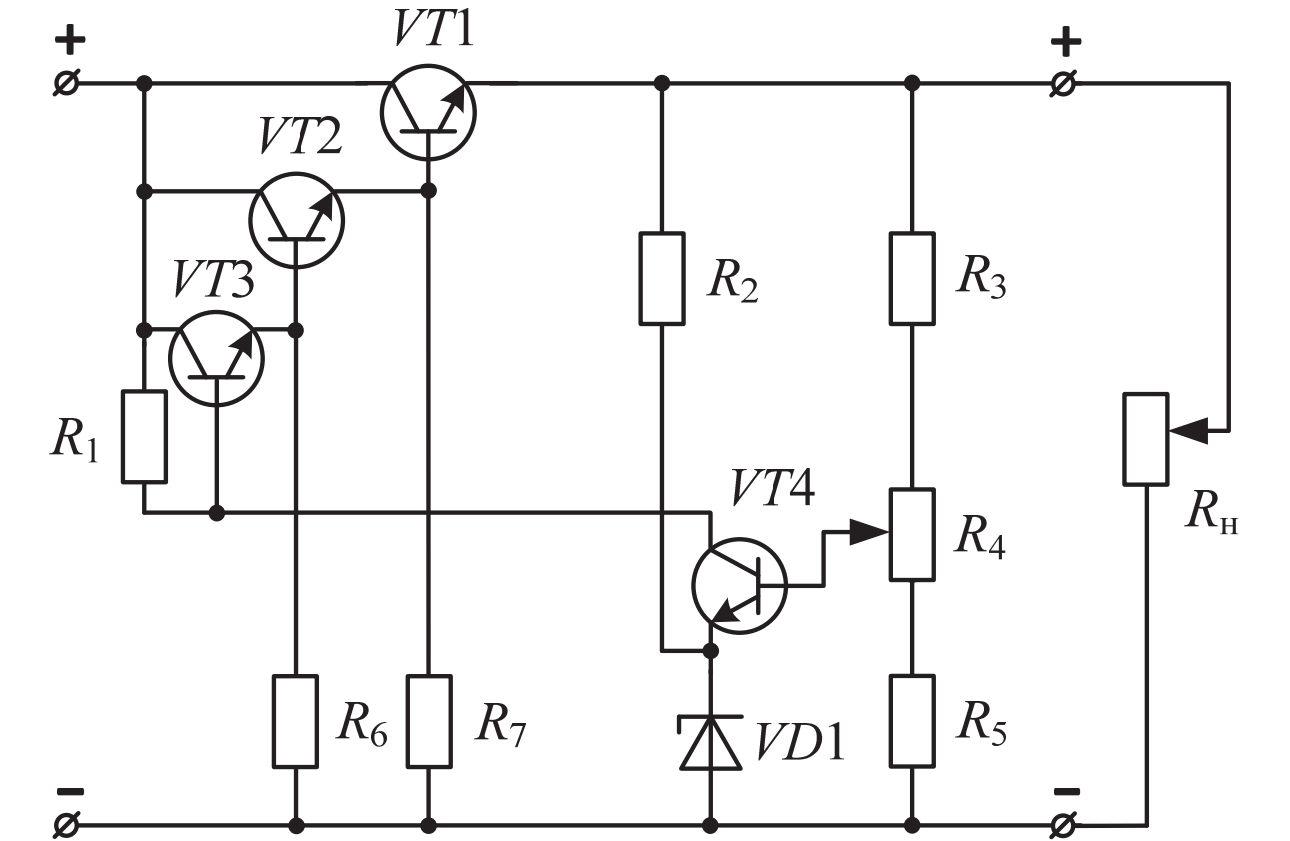


Рисунок .

Сначала определяем основные параметры схемы. Минимальное напряжение на входе схемы стабилизатора:

При заданном номинальном выходном напряжении входное номинальное напряжение составляет

Находим максимальное напряжение на входе стабилизатора как

Находим максимальный ток на входе стабилизатора. Полагаем, что до тока уходит в параллельные ветви в цепях стабилизатора, тогда

**Выбор стабилитрона VD1.** Стабилитрон выбирается по расчётному уровню напряжения стабилизации :

Предварительно выбираем стабилитрон Д815Б со следующими номинальными параметрами:

1. напряжение стабилизации ;
2. минимальный ток стабилизации ;
3. максимальный ток стабилизации: ;
4. максимальная рассеиваемая мощность .

**Выбор транзистора VT1.** Транзистор должен иметь следующие параметры.

Максимальный постоянный ток коллектора:

Максимальное постоянное напряжение на участке «коллектор – эмиттер»:

Максимальная рассеиваемая мощность:

В качестве VT1 выбираем транзистор марки КТ-807Б с параметрами:

1. максимальный постоянный ток коллектора (больше расчетного );
2. максимальное постоянное напряжение на участке «коллектор – эмиттер» (больше расчетного );
3. максимальная рассеиваемая мощность (больше расчетной );
4. обратный ток коллектора не более .

Коэффициент усиления тока лежит в диапазоне . За расчётное значение принимаем наименьшее, равное , так как при большем фактическом значении этого параметра работа схемы не ухудшится.

Далее определим необходимое число транзисторов в схеме Дарлингтона. Число транзисторов в схеме составного транзистора обычно выбирают таким, чтобы ток базы последнего транзистора не превышал значения . На этот же ток рассчитывается ток коллектора управляющего транзистора VT4.

**Выбор транзистора VT2.** Находим коллекторный ток этого транзистора:

Транзистор VT2 обеспечивает ток базы VT1, его расчётный коллекторный ток составляет . Отметим, что кроме тока базы транзистора VT1 через транзистор VT2 протекает ток резистора R7. Однако этим током допустимо пренебречь, так как он сопоставим с тепловым током транзистора VT1, значение которого значительно меньше . Определяем остальные расчётные параметры аналогично VT1.

Максимальное постоянное напряжение на участке «коллектор-эмиттер» определяется так же, как и в предыдущем случае:

Максимальная рассеиваемая мощность:

В качестве VT1 выбираем транзистор марки КТ-814А с параметрами:

1. максимальный постоянный ток коллектора (больше расчетного );
2. максимальное постоянное напряжение на участке «коллектор – эмиттер» (больше расчетного );
3. максимальная рассеиваемая мощность (больше расчетной );
4. обратный ток коллектора не более ;
5. коэффициент усиления тока лежит в диапазоне . За расчётное значение принимаем наименьшее, равное .

**Выбор транзистора VT3.** Находим коллекторный ток этого транзистора:

Таким образом, наличие третьего транзистора не является необходимым, поскольку коллекторный ток через управляющий транзистор (ток базы транзистора VT2) уже достиг нужного значения.

**Выбор транзистора VT4.** Расчётный ток коллектора этого транзистора равен . Расчётное напряжение на участке «коллектор–эмиттер» составляет

Расчётная мощность тепловых потерь при данных параметрах составляет . В качестве управляющего транзистора VT4 выбираем транзистор КТ-201А с параметрами:

1. максимальный постоянный ток коллектора ;
2. максимальное постоянное напряжение на участке «коллектор – эмиттер» (больше расчетного );
3. максимальная рассеиваемая мощность (больше расчетной );
4. коэффициент усиления тока лежит в диапазоне .

**Выбор резистора R1.** Резистор R1 выбирается из условия:

Это уравнение получено применением второго закона Кирхгофа для контура «плюс питания» – R1 – VT4 – VD1 – «минус питания». Выбор R1 производится из предположения, что по нему протекает ток коллектора управляющего транзистора VT4 в диапазоне , а падение напряжения на управляющем транзисторе VT4 лежит в пределах от до . В рассматриваемом примере

Выбираем ближайшее стандартное значение из ряда E24. В качестве принимаем резистор типа МЛТ-2, у которого .

Номинальная рассеиваемая мощность этого резистора равна , что больше расчетного значения тепловых потерь, равного