**Национальный исследовательский университет**

**«МЭИ»**

**Институт радиотехники и электроники**

Типовой расчет

по дисциплине:

Электропреобразовательные устройства РЭС

Группа: \_ЭР-15-15\_\_

ФИО студента: Потрикеева А.А.

Вариант:\_\_\_\_\_\_6\_\_\_\_\_\_\_\_

ФИО преподавателя: Жабин А.С.

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**2018**

Вариант 6. Спроектировать источник вторичного электропитания на основе понижающего сетевого трансформатора до 27В, двухтактного двухполупериодного выпрямителя переменного напряжения с емкостным фильтром и импульсным стабилизатором напряжения.

**Исходные данные:** входное напряжение Uвх = ~110 В, частота сети 400 Гц, выходное напряжение Uвых = 15 В, максимальная мощность в нагрузке Pнагр.макс = 2 Вт, максимальная амплитуда пульсаций на выходе ΔUп = 0.05 В.

**В рамках расчета необходимо:**

1. Обоснованно (путем анализа исходных данных) выбрать электрическую схему стабилизатора напряжения;

2. Изобразить полную электрическую схему устройства, на которой должны быть обозначены все элементы и все используемые в дальнейшем расчете токи и напряжения;

3. Обоснованно (путем анализа исходных данных) выбрать с использованием справочников типы используемых элементов (диоды, транзисторы, стабилитроны). Выписать значения всех используемых в расчете параметров элементов с указанием источника, из которого эти параметры были взяты;

4. Выполнить расчет номиналов элементов схемы, а также режимов работы используемых полупроводниковых приборов. Проверить, не превышены ли максимальные значения допустимых токов и напряжений;

5. Выполнить расчет конструктивных параметров трансформатора (тип сердечника, количество витков в обмотках);

6. Рассчитать КПД устройства в целом;

7. Сделать выводы по проделанной работе.

Пояснительная записка должна содержать все перечисленные этапы расчета.

Рекомендованная литература:

1. Костиков В.Г., Е.М.Парфенов, В.А.Шахнов. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование: Учебник для вузов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2001. - 344с.

2. Коптев Г.И. Электропреобразовательные устройства и элементы электромеханики. Выпрямители, стабилизаторы, электродвигатели переменного тока: учебное пособие. –М.: Изд. Дом «МЭИ»,2007. – 140 с.

3. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника. – М.: Техносфера, 2005 – 632 с.

4. Хныков А.В. Теория и расчет трансформаторов. М.: Солон-Пресс, 2004.

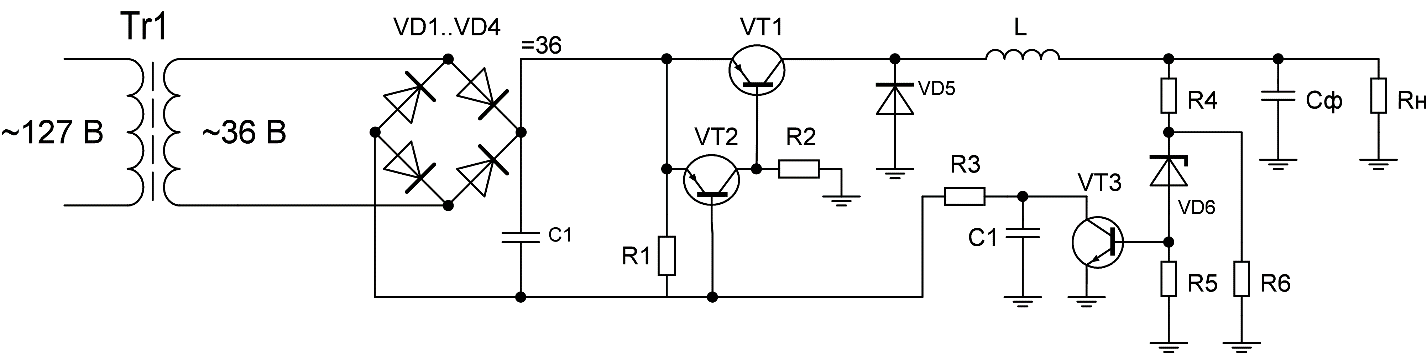
5. Сидоров И.Н. Малогабаритные магнитопроводы и сердечники. Справочник. – М.: Радио и связь, 1989.

6. Полупроводниковые приборы. Диоды выпрямительные, стабилитроны, тиристоры: справочник. Под ред. А.В.Голомедова. – М.: Радио и связь, 1988.

7. Петухов В.М. Транзисторы и их зарубежные аналоги. Маломощные транзисторы. Справочник в 4 томах. Т. 1. Издание 2-е, исправленное. – М.: ИП Радиософт, 2000.

8. Петухов В.М. Транзисторы и их зарубежные аналоги. Биполярные транзистры средней и большой мощности низкочастотные. Справочник в 4 томах. Т. 2. Издание 2-е, исправленное. – М.: ИП Радиософт, 2000.

**Схема электропреобразующего устройства выглядит следующим образом:**



**Исходные данные:**

**Выбор типов используемых элементов:**

Транзисторы должны удовлетворять условиям:

Вычислим ток в нагрузке:

В качестве VT1 возьмем кремниевый P-N-P транзистор KT896A. Его характеристики:

В качестве VT2 возьмем кремниевый P-N-P транзистор KT3107A. Его характеристики:

В качестве VT3 возьмем кремниевый N-P-N транзистор KT815A. Его характеристики:

Диоды должны удовлетворять условиям:

В качестве VD1-VD4 возьмем диоды KД206A. Их характеристики:

В качестве VD5 возьмем диод 2Д215. Его характеристики:

В качестве VD6 возьмем диод КС213Ж. Его характеристики:

**Расчет номиналов элементов схемы:**

*Расчет стабилизатора*:

Выбираем рабочую частоту преобразователя:

Найдем номиналы резистора R1:

Найдем номиналы резистора R2:

Найдем номиналы резистора С1:

Выберем номинал

Тогда

Найдем номиналы R4 ,R5 ,R6 :

Тогда:

Тогда:

*Проверка:*

**Расчет выпрямителя:**

Крутизна ВАХ диодов VD1-VD4:

Найдем:

*Выбрав начальное приближение ,* тогда с помощью функции root пакета matcad найдем угол отсечки:

*Тогда:*

Обратное напряжение :

Так как:

При n = 2:

Тогда:

**Расчет трансформатора:**

Пусть КПД трансформатора равно:

Выбираем броневой Ш-образный сердечник, с параметрами:

*Выбираем сердечник:*

*Тип ШП 17х17 с параметрами:*

*Если*

*Число витков в первичной обмотке:*

*Сечение провода первичной обмотки:*

*Выбираем провод:*

*В соответствии с этим выбираем провод 0,07 мм.*

*Количество витков во второй обмотке:*

*Тогда:*

*Выбираем сечение провода вторичной обмотки:*

*В соответствии с этим выбираем провод 0,5 мм.*

*Общий КПД схемы:*

***Вывод: в ходе проведения расчета было установлено***

вторичный источник электропитания обеспечивает стабилизацию: напряжение, ток и другие параметры на выходе источника питания должны лежать в определенных пределах, в зависимости от его назначения при влиянии большого количества дестабилизирующих факторов, таких как изменение напряжения на входе, изменения тока нагрузки и т.д.;

источник питания обеспечивает передачу заданной мощности с некоторыми потерями и соблюдением заданных характеристик на выходе;

осуществляется преобразование переменного напряжения промышленной частоты в постоянное.