ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра автоматики и телемеханики

Отчет по дисциплине  
«Электротехника и электроника»

Расчет линейных и нелинейных  
электрических цепей

Вариант 7

Выполнил студент ИТ-22:  
Перевезенцев Александр   
Алексеевич

Проверила:  
Ланских Анна  
Михайловна

Киров  
2015

Задача 4. Расчет выпрямителя

Рассчитать элементы схемы однофазного выпрямителя с фильтром, работающего от питающей сети с напряжением и частотой , обеспечивающего выпрямленное напряжение, выпрямленный ток , коэффициент пульсаций на выходе схемы .

Исходные данные



Рис. 1 – Схема Греца

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ­ |  |  |

Решение

Определяем потребляемую нагрузкой мощность:

Определяем сопротивление нагрузки:

Коэффициент пульсаций сравнительно низок, поэтому используем конденсатор, включенный параллельно нагрузке. Для данной схемы количество фаз выпрямлений будет равно *m = 1*

Определяем максимально выпрямленное напряжение:

Выберем коэффициенты B и D:

Определим ориентировочно постоянную составляющую тока и амплитуду обратного напряжения вентиля:

Вентиль должен иметь допустимые значения , превышающие вычисленные.

По справочнику выберем диод Д242Б:

Определяем дифференциальное сопротивление вентиля:

Для ориентировочного определения сопротивления трансформатора и индуктивности рассеяния необходимо знать тип трансформатора. Выбираем броневой трансформатор. У него обмотки расположены на одном центральном стержне, поэтому коэффициент Считаем, что максимальная индукция в сердечнике трансформатора .

Сопротивление трансформатора:

Индуктивность рассеивания:

Реактивное сопротивление индуктивности рассеивания:

Сопротивление фазы выпрямления:

0.36 = 0.491 Ом

Определяем расчетные параметры

Пользуясь найденным величинам , определяем по графикам на Рис. 2 коэффициенты для расчета параметров трансформатора и вентиля:

Определяем параметры трансформатора и вентиля. Действующее значение напряжения вторичной обмотки:

Действующее значение тока вторичной обмотки трансформатора и вентиля:

Действующее значение тока первичной обмотки трансформатора

****

Рис. 2.

Габаритные мощности вторичных, первичных обмоток и трансформатора:

Наибольшее приложенное к вентилю обратное напряжение:

Среднее значение тока вентиля

Амплитуда тока через вентиль или максимальное значение тока

Определяем емкость конденсатора, исходя из коэффициента пульсаций на выходе системы

Вычислим значение выпрямленного напряжения на холостом ходу:

Выбираем конденсатор на ближайшее напряжение По справочнику выбираем конденсатор типа К50-37 на напряжение с емкостью 68000 мкФ. Допустимый коэффициент пульсаций для выбранного конденсатора при частоте пульсаций составляет что совпадает с расчетным. При емкости конденсатора выпрямителя 68000 мкФ коэффициент пульсации схемы:

Он меньше допустимого для конденсатора и требуемого для схемы.

Исходя из расчетов, по справочным данным выбираем трансформатор ТПП-237-127/220-50.

Напряжение на выводах:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11-12 | 13-14 | 15-16 | 17-18 | 19-20 | 21-22 |
| 4.97 В | 4.97 В | 10 В | 10 В | 1.3 В | 1.29 В |

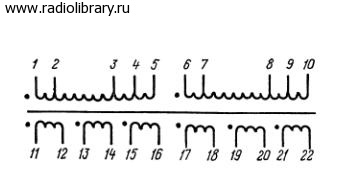


Рис. 3 – Принципиальная схема трансформатора





Рис. 4 – Эквивалентная схема



Рис. 5 – Принципиальная схема

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Для обратного: |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uвх, В | -10 | -9 | -8 | -7 | -6 | -5 | -4 | -3 | -2 |
| Uвых, В | 7,74 | 6,85 | 5,96 | 5,07 | 4,18 | 3,29 | 2,4 | 1,51 | 0,62 |
| Uвх, В | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | - |
| Uвых, В | -0,27 | -1,16 | -0,27 | 0,62 | 1,51 | 2,4 | 3,29 | 4,18 | - |

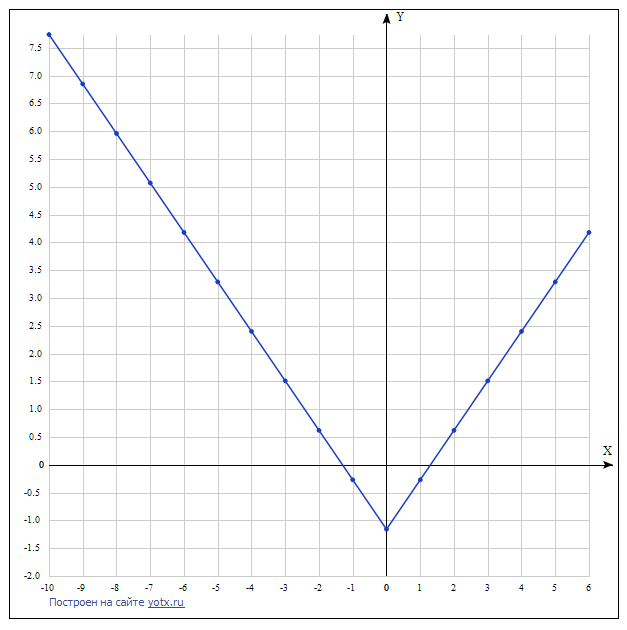


Рис. 6 - График зависимости

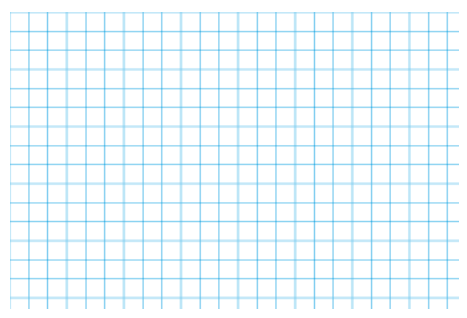
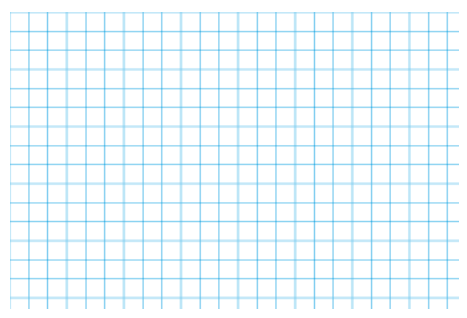
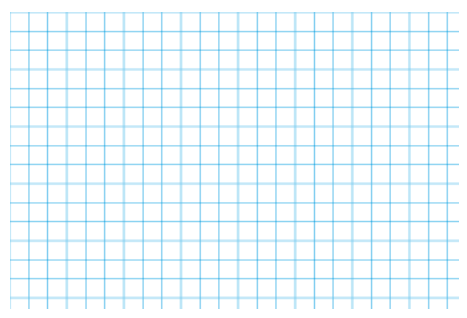


Рис. 7 – Временные диаграммы