**Дисциплина «Основы импульсной и преобразовательной техники»**

**Курсовой проект «Проектирование вторичных источников питания»**

Исходные данные для расчета выпрямителя:

- номинальное выпрямленное напряжение на нагрузке  ***= 23 В;***

- ток нагрузки ***Id = 0,9 А;***

- допустимый коэффициент пульсаций выходного напряжения на нагрузке ***kп. н. = 0,011;***

- частота питающей сети ***f = 50 Гц;***

- количество фаз сети ***n = 1;***

***-*** номинальное напряжение, подаваемое на первичную обмотку трансформатора ***U1 = 220 В.***

Содержание

 Введение

1 Обоснование выбора принципиальной схемы выпрямителя.

2 Выбор типа выпрямительных диодов

 2.1 Расчет параметров вентильного узла

 2.2 Анализ выбранных типов диодов

3 Расчет параметров сглаживающего фильтра.

4 Расчет параметров трансформатора.

5 Построение временных диаграмм рассчитанного выпрямителя.

 Заключение

 Литература

 Таблица 1-Исходные данные для расчета

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Номинальное напряжение на нагрузке, ***Ud, В*** | Ток нагрузки ***Id, А*** | Допустимый коэффициент пульсаций выходного напряжения на нагрузке, ***K n.н.*** | Частота питающей сети ***f , Гц*** | Количество фаз сети, ***n*** | Номинальное напряжение сети***,******U,В*** |
| 1 | 18 | 0,5 | 0,01 | 50 | 1 | 220 |
| 2 | 19 | 0,6 | 0,01 | 50 | 1 | 220 |
| 3 | 20 | 0,7 | 0,01 | 50 | 1 | 220 |
| 4 | 21 | 0,8 | 0,01 | 50 | 1 | 220 |
| 5 | 22 | 0,9 | 0,011 | 50 | 1 | 220 |
| 6 | 23 | 1,0 | 0,011 | 50 | 1 | 220 |
| 7 | 24 | 1,1 | 0,011 | 50 | 1 | 220 |
| 8 | 25 | 1,2 | 0,012 | 50 | 1 | 220 |
| 9 | 26 | 1,3 | 0,012 | 50 | 1 | 220 |
| 10 | 27 | 1,4 | 0,012 | 50 | 1 | 220 |

***1. Выбор принципиальной схемы выпрямителя***

Выбор схемы выпрямителя производят в зависимости от значения требуемой выходной мощности, выходного напряжения, коэффициента пульсаций, числа фаз. Критериями для выбора конкретного вида выпрямителя служат достоинства и недостатки.

Основным критерием выбора схемы выпрямления является мощность нагрузки постоянного тока.

Определим мощность нагрузки постоянного тока.

Рd= ***Ud Id***

 По этому критерию соответствует однофазная мостовая схема выпрямления (рис.

 1).

 

Рисунок 1

Сопротивление нагрузки постоянного тока

Rн= $\frac{U\_{d}}{I\_{d}}$

Эта схема способна работать со всеми типами фильтров - емкостными, ***Г-*** или ***П-*** образными ***LC-*** и ***RC-*** фильтрами.

 **2 Выбор типа выпрямительных диодов**

 **2.1 Расчет параметров вентильного узла**

Для того чтобы выбрать тип полупроводниковых диодов выпрямителя необходимо рассчитать с учетом характера нагрузки основные характеристики выпрямителя. Характер нагрузки выпрямителя считается активно-индуктивным (***RL***), если выпрямитель имеет сглаживающий фильтр содержащий индуктивности.

 Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период для мостовой схемы

 **Ub** **=** **1,57·** **Ud**

Выбираем диод для данной схемы из условий:

 по току — Iдоп > 0,5 Id

 по напряжению — Uобр.> Ub

По этим параметрам выбираем выпрямительные диоды.

 **2.2 Анализ выбранных типов диодов**

 Приводиться описание выбранных диодов, их технические характеристики, вольт-амперные характеристики и описание их конструкции.

***3.* Расчет параметров сглаживающего фильтра**

Режим работы выпрямителя в значительной степени определяется типом сглаживающего фильтра, включенного на его выходе. В маломощных выпрямителях, питающихся от однофазной сети переменного тока, применяются простейшие ёмкостные фильтры, в выпрямителях средней и большой мощности – ***Г -***образные ***LC -***и ***RC***- фильтры и ***П***- образные ***СLC***- и ***СRC***- фильтры.

Основным параметром сглаживающих фильтров является коэффициент сглаживания

q= $\frac{К\_{п.сх}}{К\_{n.н}}$

где ***kп. сх. –*** коэффициент пульсаций напряжения на входе фильтра;

***kп. н. –*** коэффициент пульсаций напряжения на нагрузке, по заданию

 Для схем двухполупериодного мостового выпрямления коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения равен ***kп.сх. = 0,667***.

Определим минимально-допустимый коэффициент сглаживания q и выбираем фильтр: ***П***- образные ***СLC,*** ***СRC, CLC*  (например, рисунок 2)**



Рис. 2. Индуктивно-ёмкостный сглаживающий фильтр

 Определим минимально-допустимую величину индуктивности дросселя

,

где ***m***– номер основной гармоники в составе выпрямленного напряжения, для двухполупериодного выпрямления ***m = 2.***

Исходя из требуемого коэффициента сглаживания, определим минимально-допустимую величину ёмкости конденсатора ***C1***

;

Вычислим произведение ***L·C1*** требуемого фильтра.

Исходя из возможности физической реализации величин индуктивности и ёмкости, и цели иметь минимальные вес и габариты, примем ёмкость конденсатора  в соответствии с рядом Е24.

Тогда величину индуктивности дросселя определим по формуле:

L= $\frac{L-С\_{1}}{С\_{1}}$

***4. Расчет параметров трансформатора***

После выбора схемы выпрямителя, сглаживающего фильтра и типа выпрямительных диодов рассчитаем параметры требуемого трансформатора, нагруженного на однофазный мостовой выпрямитель:

- действующее значение напряжения вторичной обмотки

U2=$\frac{π}{2 √2}$ Ud

- действующее значение тока вторичной обмотки: I2=Id

- минимальная требуемая мощность вторичной обмотки трансформатора

Р2= $\frac{π}{2√2}$ Рd

По этим данным из справочника выбираем однофазный понижающий трансформатор  (например : ***ОСМ-0,63 220/56/56 УХЛ3) и записываем его технические данные в таблицу 2.***

Таблица 2- Технические данные трансформатора

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обмотка | Напряжение, ***В*** | Мощность, ***кВА*** |
| первичная | ***220*** | ***0,630*** |
| вторичная – 1 | ***56*** | ***0,315*** |
| вторичная - 2 | ***56*** | ***0,315*** |

При работе с выпрямителем вторичные обмотки трансформатора необходимо соединить параллельно.

Проверим трансформатор по мощности:

- активная мощность первичной обмотки,

 Р1= S1cosφ

- суммарная активная мощность вторичных обмоток с учётом КПД трансформатора

 Р2= Р1η

Сделать вывод, соответствует ли выбранный трансформатор: обеспечивает ли питание выпрямителя по активной мощности.

***5. Построение временных диаграмм выпрямителя***