

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/kursovaya-rabota/222717>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Силовая электроника

Оглавление

1. Введение.....	3
2. Задание на курсовую работу.....	4
3. Схема ВИП и временные диаграммы.....	6
4. Расчет параметров трансформатора двухтактного полномостового преобразователя.....	8
4.1 Выбор высокочастотного трансформатора.....	10
5. Расчет параметров сглаживающего фильтра.....	18
6. Расчет загрузки транзисторов по току и напряжению и их выбор.....	21
7. Схема управления.....	23
8. Расчет загрузки диодов выпрямителя и выбор их.....	28
9. Расчет потерь и КПД преобразователя.....	29
10. Расчет площади радиатора для транзистора, S_p	30
11. Оценка динамических показателей разомкнутой системы ДППН.....	31
Вывод.....	33
Список использованной литературы.....	34
Приложение 1.....	35

1. Введение

Радиотехнические устройства XXII века индивидуального применения отличаются малыми массогабаритными характеристиками, а тенденция сокращения массогабаритных характеристик, наметившаяся еще в XXI веке не снижает своих темпов. Серьезный вклад в сокращение массогабаритных характеристик вносят источники питания. Преобразование электрической энергии, осуществляемое ранее на частоте электрической сети 50 Гц, уступает преобразователям, работающим на частотах до 200 кГц, что позволяет сократить массогабаритные характеристики трансформаторов, конденсаторов и ряда прочих активных приборов [1]. Под задачи создания источников питания с уменьшенными массогабаритными характеристиками разработаны новые полупроводниковые приборы, работающие при больших токах и напряжениях, таких как IJBT биполярные транзисторы, обладающие преимуществами полевых транзисторов, специализированные микросхемы (драйверы) управляющими работой IJBT транзисторами. Расширился ассортимент источников питания по своему функционалу [2].

ВИП – это устройство, предназначенное для преобразования входной электроэнергии переменного или постоянного напряжения при заданном качестве электроэнергии на его выходе. Система вторичного электропитания – это совокупность функционально связанных источников, или одного ВИП, устройств управления, коммутации, распределения, защиты, контроля и сигнализации, обеспечивающая необходимое для цепей нагрузки питающее напряжение с требуемыми параметрами.

Как правило, ВИП представляет собою замкнутую по напряжению систему для обеспечения требуемого уровня стабилизации выходного напряжения [1]. Также устройства с обратной связью по напряжению часто называются стабилизаторами напряжения.

2. Задание на курсовую работу

В курсовой работе используется ВИП с высокочастотным преобразователем. Структурная схема ВИП с входом и выходом на постоянном напряжении, содержащая высокочастотный преобразователь П, изображена на рисунке 1. Основным узлом здесь является высокочастотный преобразователь П, преобразующий постоянное напряжение в переменное, выпрямитель В и выходной сглаживающий фильтр СФ2.

Для стабилизации выходного напряжения можно использовать регуляторы РПН1 и РПН2, установленные во

входной или выходной цепях.

Рисунок 1 – ВИП с высокочастотным преобразователем.

Существует два типа входных силовых шин. Силовые шины постоянного тока – это однопроводные силовые соединения, второе плечо питания которых формирует заземление. Другим типом входного соединения является двух или трехпроводная система питания от сети переменного тока. Проектирование фильтра электромагнитных (далее ЭМ) помех для систем постоянного тока осуществляется в основном в виде простого LC-фильтра. Все помехи между одним силовым проводом и соединением через “землю” называются синфазными. Фильтр постоянного тока, значительно более сложный, поскольку учитывает паразитарные характеристики компонентов.

Входной фильтр кондуктивных ЭМ помех предназначен для удержания ВЧ кондуктивного шума в середине корпуса. Фильтрация линий входа/выхода также важна для защиты от шума внутренних схем (например, микропроцессоров, АЦП, ЦАП).

Основные требования, предъявляемые к источнику питания:

1. Схема ВИП – ДППНII - двухтактный полномостовой преобразователь постоянного напряжения в постоянное;
2. Параметры выходной цепи:
 - выходное напряжение - $U_2 = 50 \text{ В}$;
 - ток в нагрузке - $I_2 = 10 \text{ А}$;
 - Погрешность выходного напряжения - $\Delta U_2 = \pm 0,16\%$;
 - коэффициент пульсаций - $k_{П2} = 0,03$;
3. Параметры входной цепи:
 - входное напряжение - $U_{вх} = 120 \text{ В}$;
 - диапазон изменения входного напряжения - $\Delta U_{вх} = \pm 10\%$;
4. Температура окружающей среды - $T_{\text{окр.среды}} = 35^\circ\text{C}$.

3. Схема ВИП и временные диаграммы

Для структурной схемы ВИП с высокочастотным преобразователем используем двухтактный преобразователь постоянного напряжения в постоянное напряжение, выполненный по полномостовой схеме, изображенной на рисунке 2.

Рисунок 2 - Двухтактный преобразователь постоянного напряжения в постоянное напряжение, выполненный по полномостовой схеме.

Временные диаграммы представлены на рисунке 3.

Обозначения, принятые на рисунке 3:

- а, б, в, г-импульсы управления транзисторов VT1, VT2, VT3, VT4, соответственно;
- д- напряжение вторичной обмотки трансформатора;
- е-напряжение на выходе выпрямителя.

Рисунок 3 - Временные диаграммы, поясняющие широтный способ управления полномостового преобразователя, реализуемого путем регулирования ширины импульсов управления только двух транзисторов (VT2 и VT3) при постоянной скважности импульсов управления двух других транзисторов (VT1 и VT4).

Исходные данные, необходимые для расчета:

Напряжение нагрузки, $U_{нгN} = 50 \text{ В}$;

Ток нагрузки, $I_{нгN} = 10 \text{ А}$;

Допустимое отклонение напряжения нагрузки, $\pm \Delta U_{нг\%} = 0,16 \%$;

Напряжение входной сети, $U_{вхN} = 120 \text{ В}$;

Допустимое отклонение напряжения входной сети $\pm \Delta U_{вх} = 10,0\%$;

Требуемый коэффициент пульсаций напряжения нагрузки, $k_{п2} = 0,03$;

Температура окружающей среды $\Theta_{ср.} = +30^\circ\text{C}$.

Учитывая, что напряжение нагрузки 50 В целесообразно выполнить неуправляемый выпрямитель, подключаемый ко вторичной обмотке трансформатора, по однофазной двухполупериодной схеме, так как это показано на рисунке 2. Поскольку ток нагрузки в этой схеме проходит только через один диод потери мощности на диодах выпрямителя в этой схеме будут в два раза меньше, чем в мостовой схеме выпрямления.

Благодаря этому коэффициент полезного действия ДППНII при низком значении напряжения нагрузки будет выше, чем при применении для этих же целей однофазной мостовой схемы выпрямления.

4. Расчет параметров трансформатора двухтактного полномостового преобразователя

Для определения коэффициента трансформации трансформатора, $k_{тр}$, зададимся максимальным коэффициентом скважности $\gamma_{\max} = 0,9$.

Это значение γ будет при минимальном входном напряжении, $U_{вх.\min}$:

$$U_{вх.\min} = U_{вхN} (1 - \Delta U_{вх} \% / 100) = 120(1 - 10/100) = 108,0 \text{ В} \quad (1)$$

и номинальном токе нагрузки $I_{нг} = 10 \text{ А}$.

Определим требуемую величину коэффициента трансформации трансформатора, $k_{тр} = W1/W2$:

$$k_{тр} = (U_{вх.\min} - 2\Delta U_{кз.нас}) \cdot \gamma_{\max} / [U_{нгN} + \Delta U_{RL} + (\Delta U_{тр} + \Delta U_{в.пр}) \cdot \gamma_{\max}] \quad (2)$$

где $\Delta U_{тр}$ - падение напряжения на обмотках трансформатора, приведенное к вторичной обмотке.

Можно рекомендовать задаваться величиной $\Delta U_{тр} = (0,01 \dots 0,02) \cdot U_{нг.N}$.

Примем $\Delta U_{тр} = 0,02 \cdot U_{нг.N} = 0,02 \cdot 50 = 1,0 \text{ В}$.

$\Delta U_{в.пр}$ - падение напряжения на открытом диоде.

Примем $\Delta U_{в.пр} = 1 \text{ В}$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сетевые блоки питания с высокочастотными преобразователями. О.А. Эраносян. Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1991, 176 с.
2. Браун М. Источники питания. Расчет и конструирование.- К: «МК-Пресс», 2005.
3. 10. Гейтенко Е.Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет». - М: Солон-Пресс, 2008.
4. Семенов Б.Ю. Силовая электроника от простого к сложному. - М: Солон-Р, 2005.
5. Мартынов А.А. Проектирование вторичных источников питания. СПГУАП, 2000г.-107с.
6. Мартынов А.А. Проектирование импульсных полупроводниковых преобразователей постоянного напряжения в постоянное напряжение: учеб. пособие/А.А.Мартынов. СПб.: СПбГУАП, 2011. с.: ил.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/kursovaya-rabota/222717>