

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://stuservis.ru/kursovaya-rabota/435267>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Силовая электроника

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 3

1.1 Структурный синтез схемы 4

1.2 Расчет фильтра 5

1.3 Выбор силового ключа 7

1.4 Расчет теплотерь 13

1.5 Расчет входного LC-фильтра 15

2 Выбор системы управления 17

ВВЕДЕНИЕ

В данном курсовом проекте мы должны производим расчет и моделирование источника постоянного напряжения с использованием однотактной ячейки с ШИМ. Основными этапами курсового проекта являются:

- Структурный синтез схемы;
- Расчет параметров элементов силовой цепи;
- Расчет параметров системы управления;
- Разработка подсистемы защиты;
- Моделирование процесса работы устройства;
- Расчет статических характеристик и энергетических показателей.

1 Однотактный ШИМ контролер

Структурный синтез схемы

Реализуемое устройство состоит из следующих основных блоков:

Трансформатор, повышающий входное напряжение с 15 до 24 В;

Выпрямитель;

Низкочастотный фильтр;

Транзисторный мостовой широтно-импульсный преобразователь (ШИП) вместе с системой управления.

Транзисторный мостовой (реверсивный) ШИП быть должен из прямого управляемого транзисторного моста и обратного неуправляемого диодного моста (рисунок 1).

Особенностью этой схемы нужно чтобы, по сравнению со схемой обычного понижающего преобразователя является возможность реверса выходного напряжения, это достигается увеличением числа полупроводниковых элементов в схеме.

В одну из диагоналей моста включена нагрузка, а другая подключена к источнику питания. Две пары транзисторных ключей моста (на рисунке 1 VT1, VT4 и VT3, VT2) образуют две группы управляемых вентилях, каждая из которых должным образом обеспечивает собственное свое направление тока от

источника через нагрузку. Транзисторные ключи должны работать в режиме переключения.

Рисунок 1- Упрощенная схема

Диоды, должным образом цепь протекания тока нагрузки в интервалах времени, когда такая цепь не создана транзисторными ключами.

Прежде всего, эти диоды образуют цепь для замыкания тока, обусловленного ЭДС самоиндукции при активно-индуктивной нагрузке.

Повышающий преобразователь (рис. 1) имеет на выходе дроссель, обеспечивающий непрерывность входного тока и стабильность рабочей точки ВАХ по току. Однако его характеристика показывает увеличение напряжения на всех диапазоне регулирования. Это приводит к необходимости использования байпаса для предотвращения превышения напряжения на выходе.

Контроллеры точки максимальной мощности используются как в сетевых, так и автономных станциях. В сетевых инверторах вся вырабатываемая СБ мощность передается в сеть.

В автономной системе, когда аккумуляторы полностью заряжены и нет нагрузки для потребления выработки СБ.

Устройство отслеживания точки максимальной мощности переносит рабочую точку, уменьшая мощность, пока она не будет соответствовать потреблению.

Так же может использоваться альтернативный подход, когда избыточная мощность СБ используется для питания резистивной нагрузки, благодаря чему фотоэлемент всегда работает на максимальной мощности

Рисунок 2- временные диаграммы работы повышающего ИППН

1.2 Расчет фильтра

1. Для начала мы должным образом выполним расчет сопротивления нагрузки R_n и индуктивности нагрузки L_n для различных случаев.

1. Выбираем частоту квантования, равную 50 кГц

2. Рассчитаем минимальное значение глубины модуляции по выражению (1.2.1), приведенному в [1, с.231], при максимальном входном напряжении и минимальном выходном

$$\mu_{\min} = \mu(U_{\text{вх max}}, U_{\text{вых min}}) = (\sqrt{2} \cdot U_{\text{вх min}}) / U_{\text{вх max}} \quad \#(1.2.1)$$

где $U_{\text{вых min}}$ – действующее значение минимального выходного напряжения, $U_{\text{вх max}}$ – максимальное напряжение на выходе нужного силового выпрямителя с учетом коэффициента трансформации ($K_{\text{тр}}$), предварительно принятого равным 3.

$$U_{\text{вых min}} = 15 \times 0,85 = 12,75 \text{ В}$$

$$U_{\text{вх max}} = (2\sqrt{2}) / \pi \times U_{\text{вх}} \times 1,1 \times K_{\text{тр}} = (2\sqrt{2}) / \pi \times 15 \times 1,1 \times 3 = 49,5 \text{ В}$$

$$\mu_{\min} = (\sqrt{2} \times 12,75) / 49,5 = 0,36$$

Рассчитаем максимальное значение глубины модуляции по выражению (1.2.2), приведенному в [1, с.231], при минимальном входном напряжении и максимальном выходном

$$\mu_{\max} = \mu(U_{\text{вх min}}, U_{\text{вых max}}) = (\sqrt{2} \cdot U_{\text{вх max}}) / U_{\text{вх min}} \quad \#(1.2.2)$$

где $U_{\text{вых max}}$ – действующее значение максимального выходного напряжения, $U_{\text{вх min}}$ – минимальное напряжение на выходе силового выпрямителя с учетом коэффициента трансформации ($K_{\text{тр}}$), предварительно принятого равным 3.

$$U_{\text{вых max}} = 24 \times 1,15 = 27,6 \text{ В}$$

$$U_{\text{вх min}} = (2\sqrt{2}) / \pi \times U_{\text{вх}} \times 0,9 \times K_{\text{тр}} = (2\sqrt{2}) / \pi \times 15 \times 0,9 \times 3 = 40,5 \text{ В}$$

$$\mu_{\max} = (\sqrt{2} \times 27,6) / 40,5 = 0,96$$

3. Рассчитаем силовой фильтр.

Силовой фильтр рассчитывается при следующих условиях:

- Входное напряжение преобразователя $U_{\text{вх пр max}} = 49,5 \text{ В}$

- Выходное напряжение $U_{\text{вых пр min}} = 12,75 \text{ В}$

- Полная мощность $S_n = 176,47 \text{ (В·А)}$

$$S_n = P_{\text{max}} / \cos(\varphi) \cdot \mu_{\min} = 150 / 0,85 = 176,47 \text{ (В·А)}$$

- Угол сдвига фазы между током и напряжением нагрузки $\varphi = 31,79^\circ$

$$\varphi = \arccos(0,85) = 31,79^\circ$$

Программа расчета фильтра с пояснениями в среде Mathcad представлена в приложении 1.

С учетом данных, полученных в результате расчета, принимаем значение индуктивности и емкости:

$L=9,688$ мГн; $C=470$ мкФ.

Исходные данные для выбора конденсатора фильтра:

- максимальное выходное переменное напряжение преобразователя $U_{\text{вых пр max}}=27,6$ В;
- требуемая емкость конденсатора фильтра $C=470$ мкФ;
- эффективное значение тока конденсатора $I_c=6,2$ А;

Рассмотрим возможность применения электролитического конденсатор фирмы JCCON.

Основные параметры конденсатора:

- номинальная емкость $C_R=500$ мкФ;
- номинальное переменное напряжение $U_R=12,75$ В;
- номинальный ток $I_{(AC,R)}=8,7$ А;
- эквивалентное последовательное сопротивление $R_C=1,46$ мОм.

Определяем минимальную емкость конденсатора, которая может быть достигнута при эксплуатации.

Для этого учтем следующие факторы:

- технологический разброс номинального значения емкости $\pm 5\%$, тогда коэффициент уменьшения емкости из-за технологического разброса $k_{\text{тех}}=0,95$;
- коэффициент уменьшения емкости при частоте 5000 Гц $k_f=0,996$;
- коэффициент уменьшения емкости при температуре $+100^\circ\text{C}$ $k_T=0,98$;
- коэффициент уменьшения емкости за срок службы $k_{\text{вр}}=0,95$.

Минимальное значение емкости может быть определено как:

$$C_{\text{min}}=C_R k_{\text{тех}} k_f k_T k_{\text{вр}}=500 \cdot 10^{(-6)} \cdot 0,95 \cdot 0,996 \cdot 0,985 \cdot 0,9=419 \text{ мкФ}$$

Коэффициент должного значение гармоник с учетом внутреннего сопротивления конденсатора составляет $0,066\%$, что значительно меньше должного требования технического задания.

Запас по току при выборе прибора получается значительным. Таким образом, мы можем сделать вывод о допустимости применения данного конденсатора в рассчитываемом фильтре.

Литература

1. Головенков С.Н., Сироткин С.В. Основы автоматики и автоматического регулирования станков с программным управлением. - М.: Машиностроение, 1988.
2. Горошков Б.И. Автоматическое управление. - М.: Издательский центр "Академия", 2003.
3. Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. - М.: Машиностроение, 1973.
4. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. Том 2, часть 1. Под общ. ред. А.С. Пронникова. - М.: Машиностроение, 1995.
5. Зимин Е.Н., Яковлев В.И. Автоматическое управление электроприводами. - М.: "Высшая школа", 1979.
6. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы системы автоматического управления. - М.: Академия, 2004.
7. Энергетическая электроника: Учебно-методическое пособие / Мишуров В. С., Семенов В. Д. - 2007. 174 с.
8. Краткое руководство по симулятору LTspice / Валентин Володин. Определение динамических потерь в полупроводниковых ключах устройств силовой электроники в среде Matlab/Simulink / Замаруев В.В., Ивахно В.В.
9. . ISSN 2074-272X. Електротехніка і Електромеханіка. 2011. № 4.

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://stuservis.ru/kurovaya-rabota/435267>