

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/420452>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Силовая электроника

Введение.....	3
Задание.....	4
1. Разработка принципиальной схемы.....	5
1.1 Выбор и обоснование схемы соединения вентиляй.....	5
2. Расчёт параметров и выбор элементов схем.....	5
2.1 Основные соотношения, характеризующие трёхфазную мостовую схему трансформатора.....	5
2.2.1 Расчёт сопротивлений трансформатора.....	6
2.3 Расчёт электрических параметров вентиляй.....	7
2.3.1 Расчёт ударного тока и интеграла предельной нагрузки внешнего, короткого замыкания.....	7
2.3.2 Расчёт ударного тока и интеграла предельной нагрузки внутреннего, короткого замыкания.....	8
2.3.3 Выбор вентиля.....	8
2.3.4 Расчёт допустимого тока нагрузки на вентиль в установившемся режиме.....	9
2.3.5 Температурный расчёт тиристорov в различных режимах работы.....	10
2.3.6 Проверка вентиляй по обратному напряжению.....	12
2.4 Расчёт электрических параметров установок автоматов защиты от токов КЗ перегрузок и элементов схем защиты от перенапряжений.....	13
2.4.1 Выбор защиты от внутренних, коротких замыканий.....	14
2.4.2 Расчет К.З. со стороны постоянного тока.....	16
2.5 Расчет элементов схемы защиты от перенапряжений.....	17
2.5.1 Расчет элементов защиты коммутации в VS.....	17
2.5.2 Расчет элементов защиты от коммутации в нагрузке.....	19
2.5.3 Согласование перегрузочных характеристик выпрямителя и элементов защиты.....	20
3. Расчет характеристик выпрямителя.....	21
3.1 Расчет внешних характеристик.....	21
3.2 Расчет регулировочной характеристики.....	25
4. Расчет энергетических показателей установки.....	26
4.1 Расчет коэффициента полезного действия.....	26
4.2 Расчет коэффициента мощности.....	27
Заключение.....	28
Список использованной литературы.....	29

Трансформаторная техника – одно из наиболее эффективных направлений электротехники.

Преобразовательные устройства служат для преобразования переменного напряжения (тока) в постоянное, постоянного напряжения (тока) в переменный ток, переменного напряжения одной частоты в переменное напряжение другой частоты и т. д.

В преобразовательных устройствах используются средства, осуществляющие фильтрацию и стабилизацию тока и напряжения. Основными характеристиками преобразовательных устройств являются КПД, коэффициент мощности и другие энергетические характеристики.

Преимущества полупроводниковых преобразователей по сравнению с другими преобразователями неоспоримы: они обладают высокими регулировочными характеристиками и энергетическими показателями, имеют малые габариты и вес, просты и надежны в эксплуатации. Помимо преобразования и регулирования тока и напряжения, такие установки обеспечивают бесконтактное переключение токов в

силовых цепях.

Благодаря указанным преимуществам полупроводниковые преобразовательные устройства нашли широкое применение в различных отраслях народного хозяйства.

Задание Таблица 1. Исходные данные для проектирования преобразователя

$U, \text{кВ}$ $U_c, \%$ $U_n, \text{В}$ $I_n, \text{А}$ K_p $t, \text{с}$

K_p $t, \text{мс}$ $q, \%$ Хар.нагр. Реж. раб.

я. двиг. выпр., инв.

0,38 5 230 320 1,8 4 1,3 70 25 + +

Система защиты вентилях Способ воздушн. ϑ_c , $^\circ\text{C}$

токовая перенапряжен. охлаждения

вну.кз кз=I ком. vs, vd ком. нгр. естественный 10

1) U - напряжение питающей сети.

U_c - колебания напряжения питающей сети.

U_n - номинальное значение выпрямленного напряжения на нагрузке.

I_n - номинальное значение выпрямленного тока в нагрузке.

K_p - кратность кратковременной технологической перегрузки.

t - длительность кратковременной технологической перегрузки.

K_p - кратность длительной технологической перегрузки.

t - продолжительность действия длительной технологической перегрузки.

q - коэффициент пульсации выпрямленного напряжения на нагрузке.

Характер нагрузки: Я - якорь двигателя.

11) Режим работы: В- выпрямительный, И- инверторный.

12) Способ управления преобразователем: Управляемый.

Система защиты:

вну. кз - внутренние короткие замыкания.

кз = I - короткие замыкания на стороне постоянного тока.

кз ~ I - короткие замыкания на стороне переменного тока.

ком. vs, vd - коммутационные перенапряжения в вентилях.

ком. нгр.- коммутационные перенапряжения со стороны нагрузки.

ϑ_c - температура окружающей среды.

η - коэффициент полезного действия установки.

ρ - коэффициент мощности установки.

1. Разработка концепции

1.1 Выбор и обоснование схем подключения аппаратуры

Разработанный преобразователь представляет собой преобразователь средней мощности: $P_n = I_n U_n = 73,6 \text{ кВт}$, поэтому схему нужно и целесообразно принять трехфазную.

Источник питания выбираем, трехфазную сеть переменного тока. А из трехфазных выпрямительных схем я предпочитаю трехфазный мостовой выпрямитель, т.к. он должным образом обеспечивает коэффициент пульсации $q = 5,7\%$ от U_n , при требуемом $q = 25\%$, т.е. нет необходимости применять сглаживающий фильтр. В связи с разницей напряжений питающей сети $U_c = 0,38 \text{ кВ}$ и $U_n = 230 \text{ В}$, у нас возникает необходимость включения в схему понижающего трансформатора. Обмотки трансформатора соединены звездой. При этом подключении вентилях по трехфазной мостовой схеме постоянные составляющие токов вторичной обмотки не должны создавать PVN.

Используются для этого специальные быстродействующие предохранители для защиты клапанов от внутреннего КЗ предохранители установлены последовательно в цепи каждого тиристора от КЗ на постоянном токе – автоматический выключатель.

Коммутационные перенапряжения в вентилях устраняются отключением R - C цепей параллельно каждому тиристор, перенапряжения в нагрузке – включение нулевого диода.

2. Расчет параметров и подбор элементов схемы.

2.1 Основные соотношения, характеризующие трехфазную мостовую схему трансформатора

$I_a = 1/3 I_n = 1/3 \cdot 320 = 106,7 \text{ А}$ (2.1.1), [1, с.217]

$U_2 = U_c \cdot 0,427 = 230 \cdot 0,427 = 98,21 \text{ В}$ (2.1.2), [1, с.217]

$I_2 = 0,817 I_n = 0,817 \cdot 320 = 261,44 \text{ А}$ (2.1.3), [1, с.217]

Мощность, которая передаваемая в нагрузку:

$$P_n = U_n \cdot I_n = 230 \cdot 320 = 73,6 \text{ кВт (2.1.4), [1, с.217]}$$

Типичная мощность которая нужна для трансформатора:

$$S_t = 1,05 P_n = 1,05 \cdot 73600 \text{ Вт} = 77,28 \text{ кВт (2.1.5), [1, с.217]}$$

I_a - средний ток, протекающий через вентиль

U_2 - текущее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора

I_2 - текущее значение тока вторичной обмотки трансформатора

2.2 Расчет электрических параметров трансформатора

Учитывая типовую мощность трансформатора и напряжение питающей сети, выбираю трансформатор ТМ-100/10 [2, табл.29-1, с.246]

Таблица 2. Технические данные трансформатора

Параметр	Значение
----------	----------

Власть	100 кВА
--------	---------

Напряжение силовой обмотки	0,38кВ
----------------------------	--------

Напряжение вторичной обмотки	230 В
------------------------------	-------

Потери холостого хода	0,365 кВт
-----------------------	-----------

Потери от короткого замыкания	2,27 кВт
-------------------------------	----------

Напряжение короткого замыкания	4,7%
--------------------------------	------

Ток холостого хода	2,6%
--------------------	------

Для отключения преобразователя нужно от сети необходим токовый выключатель.

$$I_1 = 0,817 \cdot n \cdot I_{2n} = 0,817 \cdot U_2 / U_1 \cdot I_{2n} = 0,817 \cdot 230 / 380 \cdot 320 = 158,2 \text{ (А)}.$$

С учетом возможных перегрузок в качестве QS 1 из [5, с.589] выбираем выключатель ВНП-16 на напряжение 0,38 кВ и ток 30 А.

2.2.1 Расчет сопротивлений трансформатора

X_{2k} и R_{2k} - реактивное и активное сопротивления, которая подведен ко вторичной стороне одной фазы трансформатора и сети переменного тока, т.е. $X_{2k} = X_{2k,т} + X_{2k,с}$ и $R_{2k} = R_{2k,т} + R_{2k,с}$.

Поскольку мощность моего нужного преобразователя $S_t = 77,28 \text{ кВт} \approx 500 \text{ кВт}$, которая с сопротивлением питающей сети можно пренебречь: $X_{2k} = X_{2k,т}$, $R_{2k} = R_{2k,т}$. [3, с.105].

1. Промышленная электроника. Котляровский С.П., Миклашевский Л. Г. М. – 1984.

2. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию /П од редакцией Федорова А.А. М.: Энергоатомиздат, 1987.

3. Справочник по проектированию автоматизированных систем электропривода и управления технологическими процессами. М.: Энергоиздат, 1982.

4. Замятин В.Я. Мощные полупроводниковые приборы. Тиристоры: Справочник. М.: Радио и связь, 1987г.

5. Электротехнический справочник по редакции П.Г. Грудинский и др. М.-1971г.

6. Клапаны кремниевые нерегулируемые ВК-2, ВК-2 ВИ ВКДЛ. ВНИИЕМ Отдел научно-технической информации, стандартизации и нормализации в электротехнике. М.: Информстандартэнерго. 1967 год

7. Резистор. Конденсаторы. Трансформеры. Дроссели. Коммутационные устройства. РЭА. Справочник / под редакцией Н.Н.Акимова / 1994г.

8. Чебовский О.Г., Моисеев Л.Г., Сахаров Ю.В. Ссылка: Силовые полупроводниковые приборы. М.: Энергия, 1975.

9. Полупроводниковые выпрямители /П од редакцией Ковалева Ф.И., Мостковой Г.П., М.: Энергия, 1978.

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/420452>