

# Курсовой проект

# Задание

**Техническое задание:** исходную информацию для разработки автономного преобразователя дает техническое задание.

**Оно содержит исчерпывающее:**

- описание требований, которые предъявляются к преобразователю **как источнику питания некоторой нагрузки** (величина напряжения нагрузки, тока нагрузки, допустимые отклонения их средних и/или действующих значений и допустимые пульсации и т.п.);
- **описание того источника или источников энергии**, которые питают сам преобразователь, т.е. указываются допускаемые отклонения их напряжений и токов, **требования к преобразователю как к нагрузке**;
- дополнительные требования, как то: снижение массы и габаритов устройства, максимальное снижение потерь мощности и т.п.

# Задание

В задании, как правило, не содержатся конкретные требования к **внутренней структуре** преобразователя и способам достижения характеристик преобразователя, удовлетворяющих указанным выше требованиям.

Структуру преобразователя нужно обоснованно выбрать самостоятельно.

# Задание: пример 1

Разработать статический преобразователь, предназначенный для питания однофазной нагрузки переменного тока. Действующая величина напряжения нагрузки **110 В** (с отклонением не более  **$\pm 5$  В**). Частота напряжения нагрузки  **$60 \pm 1$  Гц**. Мощность нагрузки может быть в диапазоне от **0 до 3 кВт**, с  **$\cos \phi$  не менее 0,8** (индуктивный или емкостной характер). Коэффициент гармоник напряжения нагрузки не более **4%**.

Питание преобразователя осуществляется от источника постоянного напряжения, величина этого напряжения составляет от **50 В до 75 В** (аккумуляторная батарея). Критичными показателями являются масса и габариты преобразователя (которые необходимо уменьшить). Обеспечить потенциальную развязку первичного источника питания и нагрузки.

# Задание: пример 2

Разработать статический преобразователь, предназначенный для питания нагрузки постоянного тока. Величина напряжения нагрузки регулируется в пределах **390В - 420В** и поддерживается с точностью  **$\pm 2,5$  В**. Мощность нагрузки может быть в диапазоне от **0 до 10 кВт**, коэффициент пульсации напряжения нагрузки не более **0,5%**.

Питание преобразователя осуществляется от трехфазной сети переменного синусоидального напряжения с частотой от **396 Гц до 404 Гц** с действующим линейным напряжением от **200В до 240 В**.

Преобразователь должен обеспечивать потенциальную развязку первичного источника питания и нагрузки.

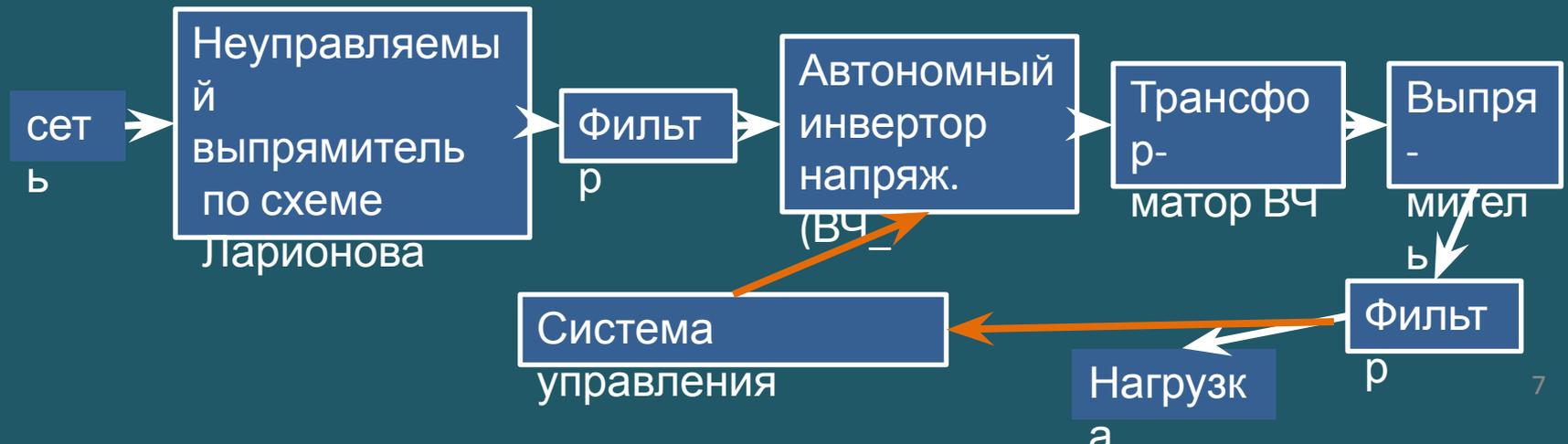
Критическими показателями являются масса и габариты преобразователя (которые необходимо уменьшить).

# Содержание

1. Обзор существующих схемных решений преобразователей, которые могут быть применены для решения поставленной задачи. Необходимо указать их основные преимущества и недостатки применительно к заданным условиям. Не требуется приводить обоснование указанных свойств, достаточно ограничиться ссылками на литературные источники, если это возможно. На основе этих сведений произвести обоснованный выбор структуры преобразователя и схемного решения для каждого из его узлов.

# Содержание

1.



# Содержание

2. Выбор и расчет элементов силовых фильтров. При этом требуется взять из задания требования по пульсациям токов и напряжений дросселей и конденсаторов фильтров. Как правило, не все величины пульсаций напрямую следуют из приведенных в задании данных. В этом случае требуется аргументировано выбрать величины этих пульсаций, опираясь на целесообразность их величины исходя из принципа работы устройства. Зная пульсации токов и напряжений и применяя одну из известных методик расчета фильтров, рассчитать величины индуктивностей дросселей; емкости конденсаторов. Также рассчитать требования к трансформаторам, входящим в состав устройства, как то: коэффициент трансформации; токи и напряжения обмоток и др.

# Содержание

3. На основании расчета предыдущего пункта построить зависимости токов и напряжений (или потенциалов) от времени, полностью характеризующие работу устройства в номинальном режиме. Как правило, должны быть построены зависимости для токов, протекающих через каждый силовой ключ устройства, напряжений, блокируемых каждым силовым ключом устройства, токов и напряжений обмоток трансформаторов, а также другие токи и напряжения, необходимые для полного описания режима работы. Если работа элементов, в т.ч. силовых ключей, характеризуется симметрией, то несколько ключей и других элементов могут работать в одинаковых режимах. В этом случае достаточно построить зависимости для какого-либо одного элемента.

# Содержание

4. На основании проведенных расчетов и приведенных в задании диапазонов изменения параметров режима работы выдвинуть требования к силовым ключам устройства. А именно: коммутируемые токи и напряжения ключей; средние, действующие и амплитудные токи каждого ключа; частота коммутации.

Пункты 2-4 могут быть выполнены с помощью аналитических расчетов или численного схемотехнического моделирования работы преобразователя в одной из применяемых систем моделирования.

# Содержание

5. Дать рекомендации по выбору силовых ключей устройства (например, тип силовых транзисторов - МДП, БТИЗ; диодов - диод на основе рn-перехода или диод Шоттки и т.п.). Выбрать типы силовых полупроводниковых приборов из серийно выпускаемых. Рассчитать потери мощности в приборах. Также осуществить выбор конденсаторов силовых фильтров. Сформулировать требования к дросселям силовых фильтров (индуктивность, максимальный и действующий ток обмотки) и трансформаторам (коэффициент трансформации, действующие токи обмоток, ограничения на величину индуктивности рассеяния и индуктивности намагничивания).

# Содержание

## 5. Также:

Описать требования к системе управления и принцип ее работы (не разрабатывая саму систему), как то: частоты и длительности формируемых управляющих импульсов в диапазоне заданных параметров режима; принцип (алгоритм) их формирования на основе измерения токов и напряжений в цепях устройства и т.п.

# Содержание

Результатом выполнения работы является принципиальная схема устройства с перечнем элементов, оформленная в соответствии с стандартами конструкторской документации (ЕСКД)

Александров К.К., Кузьмина Е.Г.

Электротехнические чертежи и схемы

М.: Энергоатомиздат, 1990