13 апреля. Гр.22М Электротехника

**Выпрямители и стабилизаторы. Классификация электронных преобразовательных устройств. Основное требование**

Преобразовательные электронные устройства осуществляют преобразование напряжения и тока источника энергии в напря­жение и ток, необходимые приемнику энергии.

В зависимости от видов напряжений и токов источника и приемника различают:

* выпрямители — для преобразования синусоидальных напряжений и токов в постоянные;
* инверторы — для преобразования постоянных напряже­ний и токов в синусоидальные;
* конверторы — для преобразования постоянных напря­жений и токов в постоянные — других значений.

Комбинирование выпрямителя и инвертора реализует преоб­разование синусоидальных напряжения и тока одной частоты в синусоидальные напряжения и ток другой частоты.

Преобразователи большой мощности (до сотен и более кило­ватт) применяются в электроприводе, устройствах электросварки, электротермии и т.п., малой мощности (до нескольких десятков ватт) — в источниках вторичного электропитания (ИВЭП) радио­электронной аппаратуры.

Рассмотрим принцип действия и характеристики выпрямите­лей, которые классифицируют по числу фаз источника выпрям­ленного синусоидального напряжения — на однофазные и много­фазные (чаще трехфазные) выпрямители, по схемотехническому решению — с выводом нулевой точки трансформатора и мосто­вые, по возможностям регулирования выпрямленного напряже­ния — на неуправляемые и управляемые.

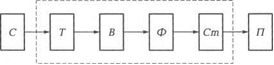
НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ ОДНОФАЗНЫЕ  
ВЫПРЯМИТЕЛИ

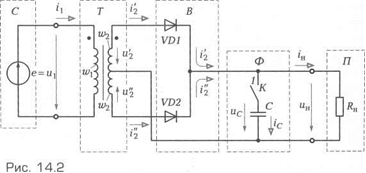
В общем случае структурная схема выпрямительного устрой­ства (рис. 14.1) содержит трансформатор *Т,* выпрямитель *В,* сгла­живающий фильтр Ф и стабилизатор выпрямленного напряжения *Cm.* Трансформатор служит для изменения значения синусои­дального напряжения сети *С* до необходимого уровня, которое затем выпрямляется. Сглаживающий фильтр уменьшает пульса­ции выпрямленного напряжения. Стабилизатор поддерживает неизменным напряжение на приемнике *П* при изменении на­пряжения сети. Отдельные узлы выпрямительного устройства, например трансформатор, могут отсутствовать, что зависит от условий работы.

Далее вместо термина «выпрямительное устройство» будем пользоваться сокращенным — «выпрямитель».

В неуправляемых выпрямителях для выпрямления синусои­дального напряжения включаются диоды, т. е. неуправляемые вен­тили, а для сглаживания выпрямленного напряжения — обычно емкостные фильтры.

Для упрощения расчетов примем, что приемник представляет собой резистивный двухполюсник с сопротивлением нагрузки *RH*

 рис.14.1



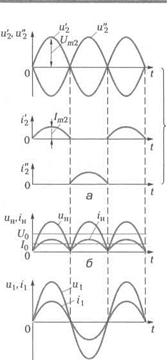
а диоды — идеальные ключи, реализующие короткое замыкание  
цепи для тока в прямом направлении и ее разрыв для тока в об-  
ратном направлении.

В выпрямителе с *нулевым выводом трансформатора* приемник  
подключается к выводу от середины вторичной обмотки транс-  
форматора (рис. 14.2). Рассмотрим работу выпрямителя без сгла-  
живающего фильтра (ключ *К* разомкнут). Если в каждой полови-  
не вторичной обмотки с числом витков *w2* считать положитель-  
ным направление тока, при котором соответствующий диод вклю-  
чен, то ток в каждой половине обмотки и в каждом диоде будет  
синусоидальным в течение положительного (для этой половины)  
полупериода и равным нулю в течение отрицательного полупери-  
ода (рис. 14.3, а). В приемнике положительные направления обо-  
их токов совпадают, т.е. гн = *i'2* + *i2* (рис. 14.3, *б).*

Такое выпрямление синусоидального тока называется *двухполу-  
периодным.* Если цепь одной из вторичных обмоток *w2* разомкнуть,  
то выпрямление синусоидального тока будет *однополупериодным.*

При идеальном трансформаторе постоянная составляющая тока нагрузки

, а его действующее значение равно

рис. 14.3

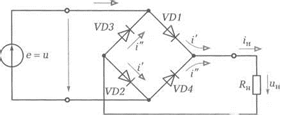
Включение сглаживающего фильтра увеличивает постоянную составляющую *U0* и уменьшает содержание гармонических со­ставляющих выпрямленного напряжения.

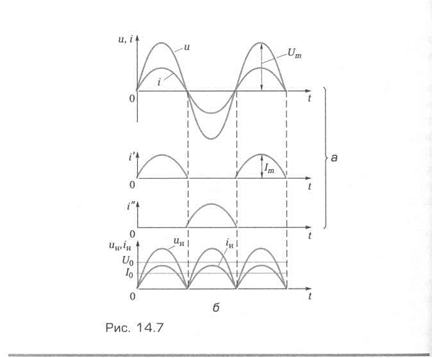
*Внешней характеристикой выпрямителя* называется зависи­мость среднего значения выпрямленного напряжения *U0* от сред­него значения выпрямленного тока /0.

На рис. 14.5 приведены внешние характеристики однофазного выпрямителя без сглаживающего фильтра (зависимость *1)* и со сглаживающим фильтром (зависимость *2).*

В первом случае уменьшение напряжения *U0* при уменьше­нии сопротивления цепи нагрузки и увеличении выпрямленно­го тока объясняется увеличением падения напряжения на реаль­ном диоде, а во втором — также более быстрой разрядкой кон­денсатора.

В *мостовой схеме выпрямителя* (рис. 14.6) четыре диода обра­зуют четыре плеча выпрямительного моста. Одну половину пери­ода диоды *VD1* и *VD2* включены и проводят ток г', а диоды *VD3* и *VD4* выключены. Вторую половину периода диоды *VD3* и *VD4* включены и проводят ток г", а диоды *VD1* и *VD2* выключены (рис. 14.7, *а).* Для мостовой схемы справедливы все полученные выше соотношения для выпрямителя с нулевым выводом транс­форматора.

рис.14.6



Задание.

1 Составить краткий конспект.

2.Ответить на вопросы

2.1 Каково назначение источников питания?

Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.2Перечислите основные требования, предъявляемые к источникам питания?

Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.3. Каково назначение выпрямителей?

Ответ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.4Нарисуйте схему однополупериодного выпрямителя и временные диаграммы напряжения надиоде Uди на нагрузке Rн

2.5 Найдите ошибку в схеме однофазного мостового выпрямителя.

**

**Отчет присылать на электронную почту nade2hda.boyko@yandeх.ru**