

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ФЕРГАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «ЭМЭ»

РЕФЕРАТ

ПО ПРЕДМЕТУ

ВТОРИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

НА ТЕМУ:

ИНВЕРТОРЫ

ВЫПОЛНИЛ:

СТ. ГР. 56-05 ЭМЭ ШЕРСТНЕВ А.

ПРИНЯЛА:

КИПЧАКОВА Г.

ФЕРГАНА - 2009

Инверторы

Инверторы являются устройствами для преобразования постоянного тока в переменный ток заданной частоты и напряжения. Инверторы применяют для передачи энергии постоянного тока, в электроприводе постоянного тока, для преобразования энергии источников постоянного тока в переменный в устройствах и приборах, обычно питаемых от сети переменного тока, для преобразования частоты и т.д. Прогресс в области разработок и использования топливных элементов, термоэлектрических и солнечных батарей вызвал большой интерес конверторам.

Основным элементом инверторов является бесконтактный ключ, т.е. устройство, коммутирующее электрические цепи и работающее по принципу «открыт — закрыт». Развитию инверторов способствовало появление силовых управляемых полупроводниковых приборов (ключей). В качестве ключей в настоящее время используют транзисторы и тиристоры, имеющие низкое напряжение насыщения в открытом состоянии и малый ток в закрытом состоянии, благодаря чему к. п. д. инверторов очень высок и достигает 99%.

При работе преобразовательных устройств выпрямительный режим часто переходит в инверторный, и наоборот, например, в электроприводе постоянного тока. Так, чтобы машина постоянного тока работала как электродвигатель, преобразователь должен работать как выпрямитель. Если машина постоянного тока переходит в режим торможения, например при движении электрифицированного транспортного средства под уклон, то преобразователь начинает работать как инвертор, передавая генерируемую машиной постоянного тока энергию в сеть переменного тока.

Переход выпрямителя от выпрямительного к инверторному режиму можно рассмотреть с помощью схемы однополупериодного выпрямителя с управляемым тиристором (рис. 1, а). Выпрямительный режим соответствует случаю, когда при некотором угле управления α напряжение u_2 больше постоянной эдс. E (рис. 1, а). Поскольку трансформатор и машина

постоянного тока обладают некоторой суммарной индуктивностью L , ток i_a вторичной цепи трансформатора продолжает существовать в течение некоторого времени после того, как напряжение u_2 станет меньше эдс. E . Если изменить полярность эдс. E машины постоянного тока, что имеет место при ее работе в качестве генератора (рис. 1, б), и одновременно увеличить угол управления α до величины, большей 180° , то в отрицательном полупериоде напряжения u_2 ток i_a под действием эдс. E будет иметь направление, встречное напряжению u_2 (рис. 1, б). Такой режим соответствует передаче энергии в сеть переменного напряжения, т. е. инверторному режиму.

При работе в инверторном режиме вначале происходит накопление энергии в индуктивной катушке L . Начиная с момента времени, когда напряжение u_2 , становится больше эдс. E , накопленная энергия отдается в

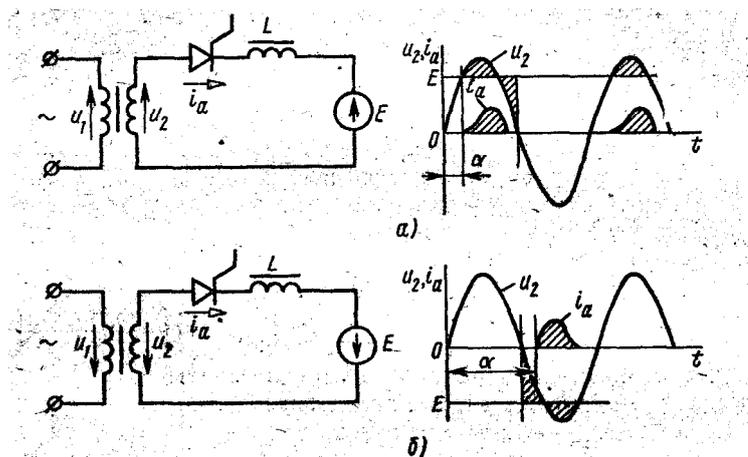


Рис. 1. Переход от выпрямительного к инверторному режиму в однополупериодном выпрямителе:

а — схема и временные диаграммы тока и напряжения для выпрямительного режима;

б — схема и временные диаграммы тока и напряжения для инверторного режима;

сеть переменного тока. При этом равенство запасаемой и отдаваемой энергий соответствует заштрихованным участкам напряжений u_2 на рис. 8.31, б.

Для работы преобразователя в инверторном режиме необходимо, чтобы тиристор был надежно заперт до очередного момента времени, когда э. д. с. E станет больше напряжения u_2 . Переход от выпрямительного к инверторному режиму происходит при неизменном направлении тока i_a , но при изменениях полярностей эдс. E и напряжения u_2 .

Если во вторичной цепи трансформатора имеется источник переменной э. д. с., то такой инвертор называют инвертором, ведомым сетью. Коммутация тиристоров в нем определяется сетью переменного напряжения, куда преобразователь отдает энергию.

Если в преобразователе отсутствует источник эдс., а для коммутации тиристоров вводят специальные конденсаторы или резонансные контуры, то такой инвертор называют автономным.

Схема однофазного двухполупериодного инвертора, ведомого сетью, изображена на рис. 2, а. Она аналогична схеме двухполупериодного выпрямителя с выводом средней точки вторичной обмотки трансформатора. Отличие заключается в том, что мощность от сети постоянного тока передается в сеть переменного тока. Коммутация тиристоров производится с частотой сети от блока системы управления СУ. В данном инверторе, как и в двухполупериодном выпрямителе, напряжение на обмотках трансформатора определяется напряжением сети переменного тока.

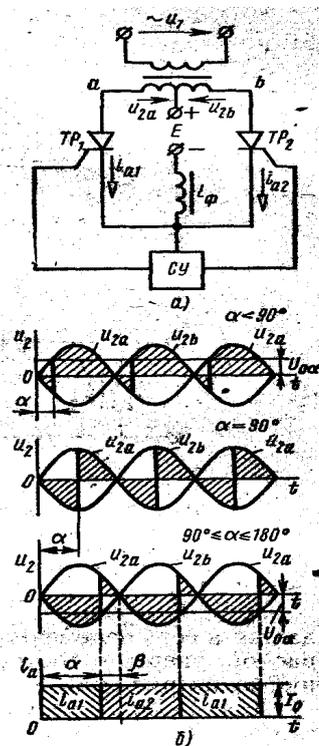


Рис. 8.32. Схема однофазного двухполупериодного инвертора, ведомого сетью (а); временные диаграммы напряжений и токов преобразователя при фиксированных значениях угла управления α (б);

Источник постоянной э.д.с. включен через сглаживающую индуктивную катушку L_ϕ между катодами тиристоров и средней точкой вторичной обмотки трансформатора. На рис. 2, б показано изменение во времени напряжения u_2 при $\alpha < 90^\circ$. При этом среднее значение выпрямленного напряжения преобразователя $U_{o\alpha}$ положительно и преобразователь работает как выпрямитель. При $\alpha = 90^\circ$ среднее значение выпрямленного напряжения равно нулю, т. е. преобразователь развивает только реактивную мощность (рис. 8.32, б). При $90^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ среднее значение выпрямленного напряжения становится отрицательным и преобразователь начинает работать как инвертор (рис. 2, б). Для удобства анализа инверторных режимов вместо угла управления α , применяемого в выпрямительном режиме, вводят угол β , называемый углом опережения. Отсчет этого угла ведут от момента времени $\omega t = \pi$. Угол β связан с углом α соотношением $\beta = \pi - \alpha$.