

СТУДЕНТАМ ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СХЕМЫ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Саликов М.П., Еремеев И.К.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Для преобразования переменного тока в постоянный применяют полупроводниковые выпрямители. Выпрямитель электрического тока это механическое, электровакуумное полупроводниковое или другое устройство, предназначенное для преобразования переменного входного электрического тока в постоянный электрический ток на выходе.

Выпрямители являются составной частью источников питания практически всех электрических, электромеханических и электронных устройств, основанных на потреблении постоянного тока. Большую роль играют выпрямители и в технике сильных токов, где с их помощью осуществляется питание мощных промышленных установок с постоянным напряжением (двигатели постоянного тока, контактные сети электрифицированного транспорта, сварочные и другие устройства. В общем случае структурная схема выпрямительного устройства содержит трансформатор, выпрямитель и сглаживающие фильтры. Трансформатор служит для изменения синусоидального напряжения сети до необходимого уровня, «сглаживающий» фильтр уменьшает пульсации выпрямленного напряжения.

Общеизвестна мостовая схема двухполупериодного выпрямления однофазного переменного тока [1.2]. Недостаток этой схемы также очевиден. Схема обеспечивает не постоянный а пульсирующий ток, когда его величина во времени периодически изменяется от нуля до амплитудного значения. Иначе при таком выпрямлении оказывается значительной переменная составляющая напряжения или его пульсации.

Для питания большинства потребителей постоянного тока требуются токи с малыми пульсациями, которые и обеспечивает мостовая схема.

Поэтому ее приходится дополнять «сглаживающими» конденсаторами большой емкости и принимать другие меры, более сложные в реализации.

Несмотря на эти недостатки мостовая схема чрезвычайно широко используется, является «классической». А у студентов возникает мысль, что это верш совершенства и улучшить эту схему, в принципе невозможно.

Однако это не так. Существует несколько схем выпрямления, обеспечивающих снижение переменной составляющей и пульсаций при однофазном выпрямлении. Одна из схем рассматривается в настоящей работе.

Схема содержит два однофазных трансформатора. Первичная обмотка одного из них подключена непосредственно к сети через фазосдвигающий элемент, которым может являться конденсатор или катушка индуктивности. Вторичные обмотки трансформаторов подключены к мостовым выпрямителям. Положительные и отрицательные выводы выпрямителей соответственно соединены между собой и подключены к нагрузке.

Электрическая схема такого выпрямителя показана на рисунке 1. Поскольку используется фазосдвигающий элемент, то напряжения на вторичных обмотках трансформатора будут сдвинуты во времени, так же как и пульсирующие выпрямленные напряжения на нагрузке. Сдвиг пульсаций во времени «сглаживает» напряжения на нагрузке. При этом для уменьшения пульсации напряжения до необходимого уровня требуется «сглаживающий» конденсатор меньшей емкости.

Предлагаемая схема не снижает значительно переменную составляющую выпрямленного напряжения. Но иона в представленном виде может иметь свою область применения. Так при электродуговой сварке важно поддерживать стабильное горение дуги как при переменном токе, так и при выпрямленном. Если ток дуги принимает нулевое значение дуга не горит а вновь зажигается, когда когда напряжение достигает необходимого значения [1].

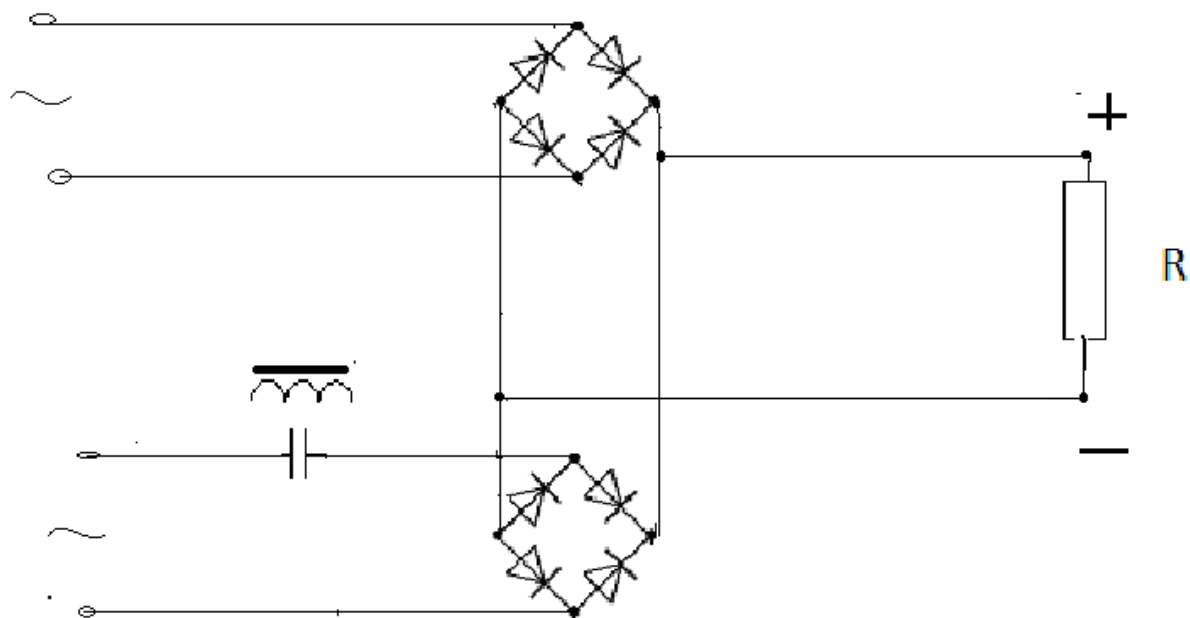


Рис. 1

При использовании описанной схемы напряжение на дуге будет в любой момент времени, что и обеспечит стабильное горение дуги. Представленная схема так же может быть усовершенствована.

Осциллограмма напряжения на нагрузке для описанной схемы показана на рисунке 2.

Настоящая работа кроме указанного имеет и другое значение, она показывает неограниченные возможности совершенствования даже того, что кажется уже «верхом совершенства»

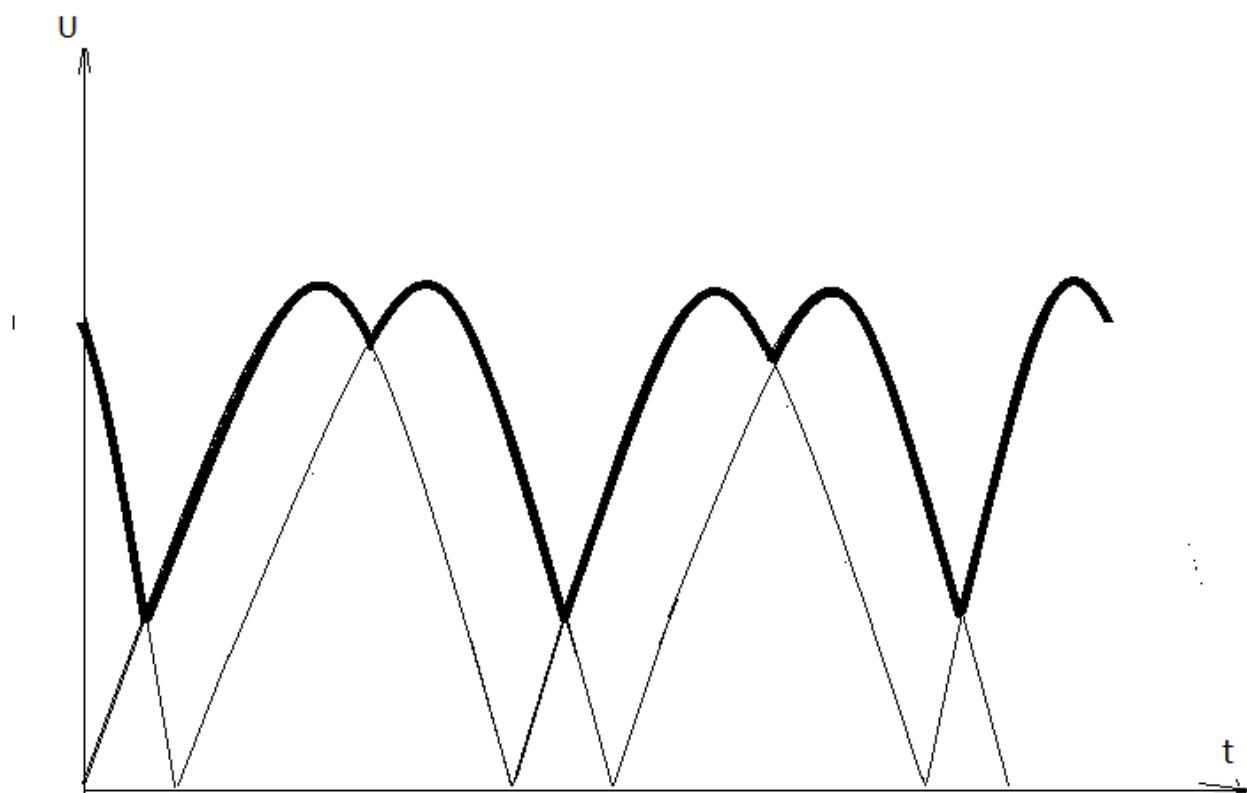


Рис. 2

При рассказе студентам об этой схеме могут быть заданы следующие контрольные вопросы:

- Какие достоинства и недостатки имеет данная схема?
- Как бы Вы предложили ее усовершенствовать?
- Как можно расширить область применения схемы?

Список литературы

1. **Ковалев Ф.И., Беркович Е.И., Ковалев В.Н., Кочетков В.Д., Крылов С.С., Курносов Б.Д., Мосткова Г.П. Пырков В.В., Сакович А.А., Толкачев А.И.** Полупроводниковые приборы: учебник / Ф.И. Ковалев, Е.И. Беркович, В.Н. Ковалев, В.Д. Кочетков, С.С. Крылов, Б.Д. Курносов, Г.П. Мосткова В.В. Пырков, А.А. Сакович, А.И. Толкачев / под ред. Ф.И. Ковалева, Г.П. Мостковой. - М. : Энергия, 1978-448с., ил.
2. **Касаткин А.С., Немцов М.В.** Электротехника: учебник / А.С. Касаткин, М.В. Немцов, - 4-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 2007. - 440 с., ил.
3. **Тарасов Ф.И.** Как построить выпрямитель: учебник / Ф.И. Тарасов. выпуск 13. - М. : Госэнергоиздат, 1949.