

СВЯЗЬ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Прохорская Маргарита Ивановна

студент, Улан – Удэнский колледж железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Иркутский государственный университет путей сообщения, РФ, г. Улан-Удэ

Кубюк Кристина Александровна

студент, Улан – Удэнский колледж железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Иркутский государственный университет путей сообщения, РФ, г. Улан-Удэ

Павлова Светлана Валерьевна

научный руководитель, Улан – Удэнский колледж железнодорожного транспорта – филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Иркутский государственный университет путей сообщения, РФ, г. Улан-Удэ

CONNECTION OF ALTERNATING AND DIRECT ELECTRIC CURRENT

Margarita Prokhorskaya

Student, Ulan-Ude College of Railway Transport – branch of the Federal State Budgetary educational institution of higher education Irkutsk State Transport University, Russia, Ulan-Ude

Kristina Kubyuk

Student, Ulan-Ude College of Railway Transport – branch of the Federal State Budgetary educational institution of higher education Irkutsk State Transport University, Russia, Ulan-Ude

Svetlana Pavlova

Scientific supervisor, Ulan-Ude College of Railway Transport – branch of the Federal State Budgetary educational institution of higher education Irkutsk State Transport University, Russia, Ulan-Ude

Аннотация. В данной статье рассматривается связь между переменным и постоянным электрическим током, а также их применение в различных областях электроэнергетики и электроники. Обсуждаются основные характеристики обоих типов тока, их преимущества и недостатки, а также способы преобразования одного типа тока в другой. Статья также включает в себя примеры использования преобразователей и инверторов, а также результаты моделирования процессов, связанных с этими преобразованиями.

Abstract. This article discusses the relationship between alternating and direct electric current, as well as their application in various fields of electric power and electronics. The main characteristics of both types of current, their advantages and disadvantages, as well as ways to convert one type of

current into another are discussed. The article also includes examples of the use of converters and inverters, as well as the results of modeling the processes associated with these transformations.

Ключевые слова: переменный ток, постоянный ток, преобразование, инвертор, возобновляемая энергия, умные сети.

Keywords: alternating current, direct current, conversion, inverter, renewable energy, smart grids.

Введение. Электрический ток является основой современного мира, пронизывая все сферы нашей жизни. Переменный ток (AC) и постоянный ток (DC) представляют собой два основных типа электрического тока, каждый из которых имеет свои уникальные свойства и области применения. Переменный ток используется в большинстве бытовых электросетей, тогда как постоянный ток стал стандартом для большинства электронных устройств. В условиях стремительного роста технологий и перехода к возобновляемым источникам энергии становится особенно актуальным изучение взаимодействия и преобразования этих двух типов тока.

1. Характеристики постоянного и переменного тока

1.1 Постоянный ток (DC)

Постоянный ток характеризуется стабильностью: его величина и направление не меняются. Он широко используется в аккумуляторах, солнечных панелях и большинстве электронных устройств. Основные характеристики включают:

- Напряжение (U): фиксированное значение.
- Сила тока (I): постоянная.
- Мощность (P): $P = U * I$.

Преимущества DC заключаются в простоте хранения и передачи энергии, а также в высоком КПД при работе с электронными устройствами. Несмотря на свои преимущества, постоянный ток имеет и недостатки: сложность передачи на большие расстояния, отсутствие возможности трансформации напряжения, усиление электрохимической коррозии.

1.2 Переменный ток (AC)

Переменный ток изменяет свое направление и величину во времени, что позволяет эффективно передавать электроэнергию на большие расстояния. Основные параметры AC:

- Амплитуда (I_{max}): максимальное значение тока.
- Частота (f): измеряется в герцах (Гц).
- Эффективное значение (I_{rms}): среднеквадратичное значение тока.

Преимущества AC включают возможность трансформации напряжения, что снижает потери при передаче электроэнергии. Несмотря на свои преимущества, переменный ток имеет и недостатки: потери мощности, необходимость повышения напряжения на линиях электропередач, длиной свыше 500км.

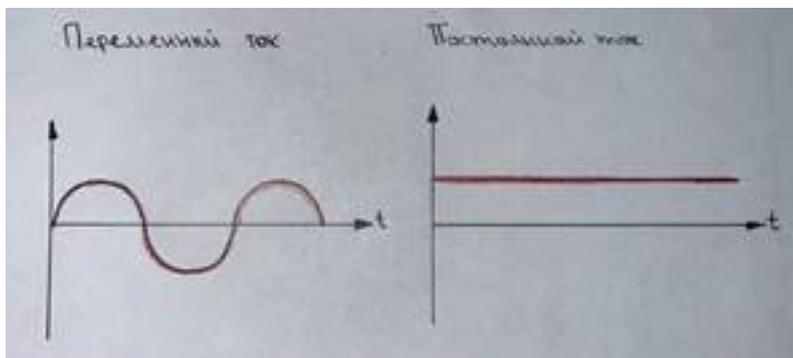


Рисунок 1. Сравнение схем постоянного и переменного тока

2. Преобразование постоянного тока в переменный и наоборот

2.1 Выпрямители — это устройства, которые преобразуют переменный ток в постоянный. Они работают на основе полупроводниковых диодов, которые пропускают ток только в одном направлении. Выпрямители могут быть однофазными или трехфазными и используются в различных приложениях, включая зарядные устройства и источники питания для электроники.

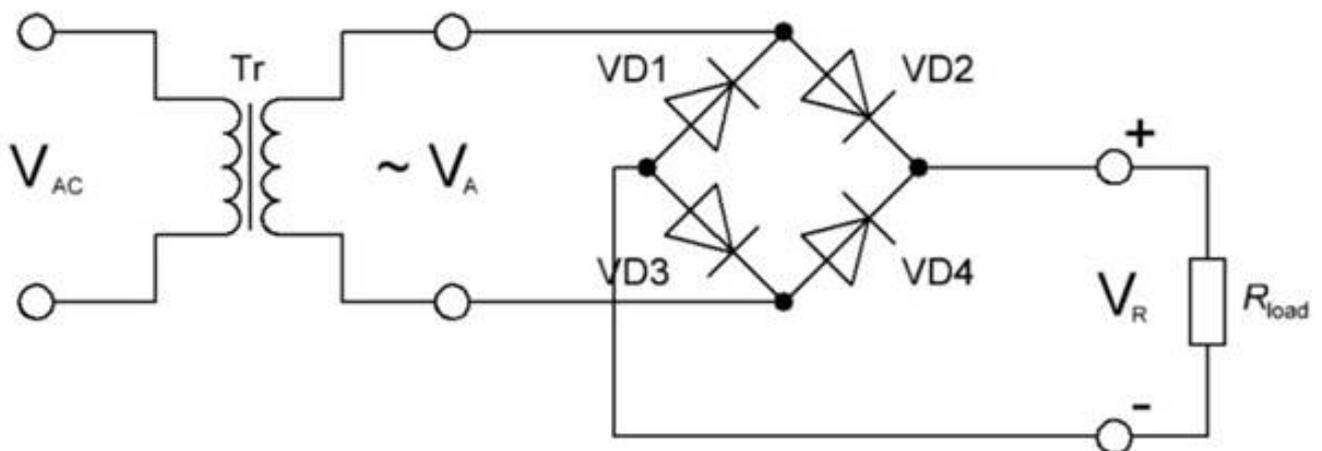


Рисунок 2. Схема выпрямителя

2.2 Инверторы выполняют обратную задачу — преобразуют постоянный ток в переменный. Они находят применение в солнечных электростанциях, где энергия от солнечных панелей преобразуется для подачи в общую сеть. Инверторы могут быть простыми или многофункциональными, обеспечивая управление частотой и напряжением выходного сигнала.

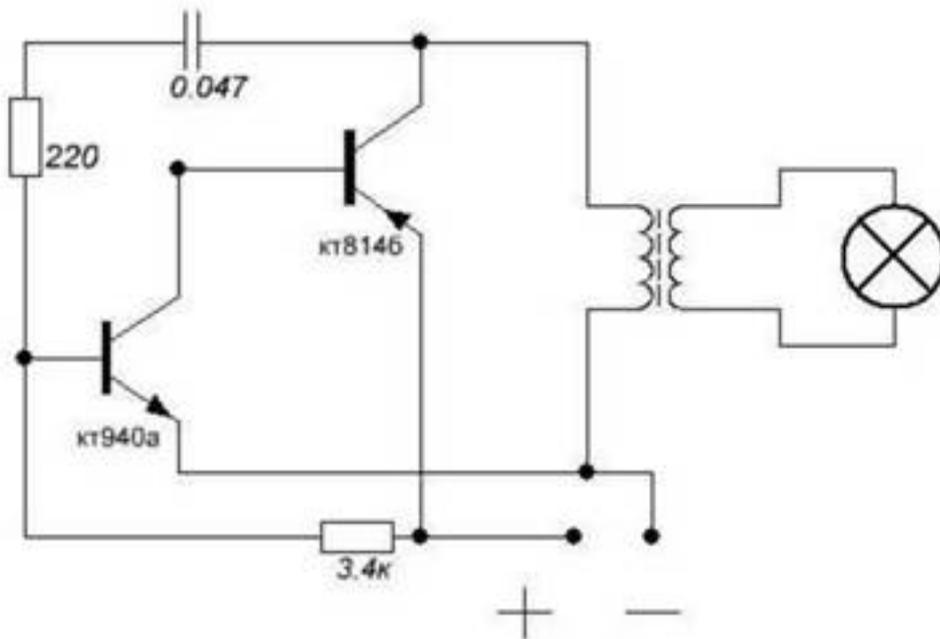


Рисунок 3. Схема простого инвертора

Преобразование постоянного тока (DC) в переменный (AC) и наоборот необходимо для эффективной передачи электроэнергии на большие расстояния, так как переменный ток легче трансформировать и снижать напряжение, что уменьшает потери энергии. Это применяется в системах возобновляемой энергии, таких как солнечные панели, которые генерируют DC и требуют инверторов для подключения к электросети, а также в автомобилях и бытовой электронике, где используются блоки питания для преобразования тока в нужный формат.

3. Моделирование процессов преобразований

Современные технологии позволяют моделировать процессы преобразования электрического тока с высокой точностью. Используя компьютерные симуляции, инженеры могут анализировать эффективность различных схем выпрямителей и инверторов, а также оптимизировать их параметры для достижения максимальной производительности. Например моделирование может включать анализ работы инверторов в условиях изменения нагрузки или колебаний напряжения. Результаты показывают, что современные инверторы могут достигать КПД более 95%, что делает их жизнеспособным решением для интеграции с возобновляемыми источниками энергии.

4. Будущее AC и DC технологий

Будущее технологий переменного тока (AC) и постоянного тока (DC) связано с развитием энергетических систем и возобновляемых источников энергии. AC остается стандартом для передачи электроэнергии на большие расстояния благодаря возможности трансформации напряжения, что снижает потери. Умные сети позволяют эффективно управлять потоками энергии и интегрировать возобновляемые источники, обеспечивая стабильность. С увеличением доли возобновляемых источников, таких как ветер и солнце, возникают технологии для их интеграции в AC-сети. В то же время DC-технологии популярны благодаря высокой эффективности передачи на короткие расстояния и стабильному напряжению, особенно в автомобилях и электронике. Солнечные панели и батареи используют DC, что создает спрос на технологии для прямого использования DC. Растет интерес к локальным DC-сетям в зданиях, что упрощает распределение электроэнергии, а DC-технологии критически важны для зарядных станций и управления батареями в автомобилях. Ожидается развитие гибридных систем, объединяющих AC и DC для оптимизации передачи энергии, а также рост

технологий хранения, который увеличит потребность в эффективных DC-системах. Умные технологии будут способствовать интеграции AC и DC систем для создания устойчивых энергетических сетей. В целом, будущее AC и DC технологий зависит от новых разработок, потребительских привычек и тенденций в устойчивом развитии.

Выводы. В заключение, переменный и постоянный ток играют ключевую роль в современной электроэнергетике и электронике, каждый со своими уникальными преимуществами и областями применения. Переменный ток остается доминирующим для передачи электроэнергии на большие расстояния благодаря возможности трансформации напряжения, в то время как постоянный ток незаменим в электронных устройствах, системах хранения энергии и возобновляемых источниках. Развитие технологий преобразования тока, таких как выпрямители и инверторы, позволяет эффективно интегрировать оба типа тока, создавая гибкие и устойчивые энергетические системы. Будущее энергетики связано с гибридными системами, сочетающими преимущества AC и DC, а также с развитием умных сетей, обеспечивающих эффективное управление потоками энергии и интеграцию возобновляемых источников. Таким образом, изучение и совершенствование технологий, связанных с переменным и постоянным током, остается важной задачей для обеспечения надежного и устойчивого энергоснабжения.

Список литературы:

1. Баранов А.Н., Сидоров И.И. "Электрические цепи." Издательство "Энергия", Москва, 2021.
2. Кузнецов В.П., Петров А.С. "Основы электротехники." Издательство "Наука", Санкт-Петербург, 2022.