**ВВЕДЕНИЕ**

Электротехника – это наука о теории и практическом применении электрических и магнитных явлений. Основными вопросами, которыми занимается электротехника, являются генерирование, передача на расстояние и преобразование электрической энергии в механическую, тепловую, световую и другие формы энергии. В электротехнике выделяется ряд самостоятельных электротехнических дисциплин, таких как электрические машины, электроизмерительная техника, электропривод, электрические аппараты, электроника, преобразовательная техника и др. Однако основной теоретической базой всех названных дисциплин является курс «Теоретические основы электротехники». Предысторией электротехники можно считать период до XVII века. К этому времени были обнаружены некоторые электрические и магнитные явления: в мореплавании успешно применялся компас, но природа этих явлений оставалась неизвестной.

Первым этапом электротехники следует считать XVII век, когда появились первые исследования электрических и магнитных явлений, а в конце XVIII века был создан первый электрохимический генератор Вольта (Италия) и в начале XIX века – большая гальваническая батарея Петрова (Россия). Эти изобретения послужили толчком к развитию науки об электрических и магнитных явлениях.

Ко второму этапу развития электротехники можно отнести первую половину XIX века. В этот период усилия ученых были направлены на раскрытие сущности электромагнитных явлений. Быстро развивались теория и практика электрохимических процессов, на базе которых Фарадеем был открыт закон электролиза. Изучение теплового действия тока привело Джоуля (Англия) и Ленца (Россия) к открытию закона, названного их именами. Изучая связь между электрическими и магнитными явлениями, Ампер (Франция) обосновал закон взаимодействия токов. В это же время Омом (Германия) была установлена связь между током, напряжением и сопротивлением, названная законом Ома. В 1831 г. Фарадей (Англия) открыл явление электромагнитной индукции. В 1833 г. Ленц предложил правило определения направления индуцированного тока. В 1845 г. Кирхгоф (Германия) сформулировал два закона, на основе которых и в настоящее время происходит расчет электрических цепей. 3

Третий этап охватывает вторую половину XIX и начало XX века. В это время была опубликована теоретическая работа Максвелла (Англия), разработавшего всеобъемлющую теорию электромагнетизма (1873 г.). Были изобретены электрические машины, трансформаторы, электрические аппараты, разработаны основы их теории, для расчета электрических цепей переменного тока было предложено использовать комплексные числа.

Четвертый этап простирается до наших дней. Он характеризуется проникновением электротехники во все области промышленности, транспорта, науки, в быт, разработкой новых направлений в производстве, передаче и применении электроэнергии.

Из всех видов энергии в настоящее время наиболее широко применяется электромагнитная энергия, которую называют **электрической**.

Применение электрической энергии позволило повысить производительность труда во всех областях деятельности человека, автоматизировать и внедрить целый ряд технологических процессов в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве и быту, основанных на новых принципах, ускоряющих, облегчающих и удешевляющих процесс получения окончательного продукта, а также создать комфорт в производственных и жилых помещениях.

Электрическая энергия кардинально изменила производство. Ее уникальное свойство переходить в другие виды энергии всегда считалось физической основой техники будущего, и прежде всего электротехники и электроэнергетики, которые уже в начале XX века стали началом научно-технической революции. И совсем уж недаром первые шаги электротехники были названы «колоссальной революцией». Развитие электроэнергетики сегодня является основным условием научно-технического [прогресса](https://studopedia.ru/5_64225_nauchno-tehnicheskiy-progress-sushchnost-rol-i-osnovnie-napravleniya.html) и технического совершенствования производства.

**Это обусловлено следующим:**

- В электрическую легко преобразуются любые виды энергии ([тепловая](https://studopedia.ru/15_42856_istochniki-teplovoy-energii.html), [атомная](https://studopedia.ru/10_161024_mezhdunarodnaya-zashchita-prav-cheloveka-v-usloviyah-mirnogo-i-voennogo-vremeni.html), [механическая](https://studopedia.ru/18_51189_mehanicheskaya-energiya-zakon-sohraneniya-mehanicheskoy-energii.html), [химическая](https://studopedia.ru/10_143681_realnaya-i-himicheskaya-energii-solvatatsii.html), [лучистая](https://studopedia.ru/10_292491_luchistaya-energiya.html), энергия водного потока), и наоборот, электрическая энергия легко может быть преобразована в любой другой вид энергии.

- Электроэнергию можно передавать практически на любое расстояние.

- Ее можно легко дробить на любые части (мощность электроприемников может быть от долей ватта до тысяч киловатт).

- Процессы получения, передачи и потребления электроэнергии можно просто и эффективно автоматизировать.

- Управление процессами, в которых используется электроэнергия, обычно очень простое (нажатие кнопки, выключателя и т. п.).

- Использование электроэнергии способствует созданию комфортных условий на производстве и в быту.

Единственным недостатком электрической энергии является «отсутствие склада готовой продукции», т. е. запасать электроэнергию и сохранять эти запасы в течение больших сроков человечество еще не научилось. Запасы электроэнергии в аккумуляторах, гальванических элементах и конденсаторах достаточны лишь для работы сравнительно маломощных установок, причем сроки хранения этих запасов ограничены. Поэтому электрическая энергия должна быть произведена тогда и в таком количестве, когда и в каком ее требует потребитель.

Электроэнергию преобразуют в механическую с помощью электродвигателей, которые используют для привода станков и вращающихся машин в различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве и быту.

Кроме того, электрическую энергию широко используют в технологических установках для нагрева изделий, плавления металлов, сварки, электролиза, для получения плазмы, новых материалов с помощью электрохимии, для очистки материалов и газов и т. д.

Работа современных средств связи — телеграфа, телефона, радио, телевидения, Интернета — основана на применении электрической энергии. Без нее невозможно было бы развитие кибернетики, вычислительной и космической техники и т. д.

Электроэнергия является сейчас практически единственным видом энергии для искусственного освещения. Намечаются и осваиваются новые области использования электрической энергии (магнитная подушка для транспортных средств, электромагнитные насосы для перекачивания жидких металлов и т. п.).

Всем ясно, что без электрической энергии невозможна нормальная жизнь современного общества. Она используется абсолютно всеми бытовыми электроприборами: холодильниками, стиральными машинами, осветительными приборами, утюгами, микроволновыми печами, компьютерами, телевизорами и т. д. Трудно представить, как бы мы жили, погасни свет в квартире или замолчи телевизор.

Помимо городских квартир, большое количество электроэнергии потребляют подсобные хозяйства фермеров, на которых имеются не только жилые, но и хозяйственные постройки.

Как хозяин в доме, вы должны знать об электричестве больше, нежели просто уметь сменить пробки или вкрутить лампочку. Необходимо понимать зависимость между током, напряжением и мощностью, преимущества и недостатки переменного тока.

**Электрический ток** — направленное (упорядоченное) движение заряженных частиц. Такими частицами могут являться: в металлах — электроны, в электролитах — ионы (катионы и анионы), в газах — ионы и электроны, в вакуумепри определенных условиях — электроны, в полупроводниках — электроны и дырки (электронно-дырочная проводимость). Иногда электрическим током называют также ток смещения, возникающий в результате изменения во времени электрического поля.

**Электрический ток имеет следующие проявления:**

- нагревание проводников (в сверхпроводниках не происходит выделения теплоты);

- изменение химического состава проводников (наблюдается преимущественно в электролитах);

- создание магнитного поля (проявляется у всех без исключения проводников).

***Постоянный ток***

[*Постоянным*](https://studopedia.ru/10_171701_postoyanniy-elektricheskiy-tok.html)*током* называется электрический ток, который не изменяется во времени по направлению. Источниками постоянного тока являются гальванические элементы, аккумуляторы и генераторы постоянного тока.

***Переменный ток***

[*Переменным*](https://studopedia.ru/3_33490_peremenniy-tok-i-ego-osnovnie-harakteristiki.html)называется электрический ток, величина и направление которого изменяются во времени. Область применения переменного тока намного шире, чем постоянного. Это объясняется тем, что напряжение переменного тока можно легко понижать или повышать с помощью трансформатора, практически в любых пределах. Переменный ток легче транспортировать на большие расстояния.

При подключении к источнику переменного тока с синусоидально изменяющейся э. д. с. электрических цепей с линейными сопротивлениями в них будут действовать синусоидально изменяющиеся напряжения и проходить синусоидально изменяющиеся токи. Переменные токи, э. д. с. и напряжения характеризуются четырьмя основными параметрами: периодом, частотой, амплитудой и действующим значением.

#### ****Период.****

Промежуток времени Т, в течение которого э. д. с, напряжение и или ток i (рис. 169, а) совершают полный цикл изменений, называется периодом. Чем быстрее вращается виток или ротор генератора переменного тока, тем меньше период изменения э. д. с. или тока.

**Частота.**

Число полных периодов изменения э. д. с, напряжения или тока в 1 с называется частотой, **f = 1 / T**

Она измеряется в герцах (Гц), т. е. числом периодов в секунду. Чем больше частота, тем меньше период изменения тока, напряжения или э. д. с. (рис. 169,б). В Советском Союзе все электрические станции переменного тока вырабатывают ток, изменяющийся с частотой 50 Гц, т. е. 50 периодов в секунду. В автоматике и радиотехнике применяют электрические токи и более высоких частот. Такие частоты измеряются в килогерцах (1 кГц = 103 Гц) и мегагерцах (1 МГц = 106 Гц).

· https://www.ok-t.ru/studopediaru/baza8/491997975756.files/image001.png

Рис. 169. Кривые изменения синусоидального переменного тока при различной частоте

Из рис. 169,а следует, что в течение времени одного периода Т фаза t тока (э. д. с. или напряжения) изменяется на угол 360°, или 2 радиан.

Эту величину называют угловой частотой переменного тока, она имеет размерность рад/с.

**Амплитуда.**Наибольшее значение переменного тока (переменных э. д. с. и напряжения) называют амплитудным значением, или амплитудой. В рассмотренном нами простейшем генераторе переменного тока (см. рис. 168, а) э. д. с. е дважды достигает амплитудного значения: во время первого полуоборота +Ет (направлена от начала витка к его концу), а во время второго полуоборота — Ет (направлена от конца витка к его началу). Точно так же за один период ток i 2 раза достигает амплитудного значения: Iт и — Iт. Амплитудное значение тока, напряжения и э. д. с. в формулах обозначают соответствующими буквами с индексами «т», т. е. Iт Uт, Ет и др.

**Действующее значение**. Ток, напряжение и э. д. с, действующие в электрической цепи в каждый отдельный момент времени, определяются так называемыми мгновенными значениями. Эти значения принято обозначать строчными буквами i, и, е. Однако судить о переменных э. д. с, токе или напряжении по их мгновенным значениям неудобно, так как эти значения непрерывно меняются. Поэтому оценивать способность переменного тока совершать механическую работу или создавать тепло принято по действующему его значению.

Под действующим значением переменного тока понимают силу такого постоянного тока (прямая 2 на рис. 169,а), который, проходя по проводнику в течение некоторого времени (например, в течение одного периода или 1 с), выделит в нем такое же количество тепла (произведет такую же механическую работу), как и данный переменный ток (кривая 1). Действующие значения тока, напряжения и э. д. с. обозначают соответственно I, U, Е.

При синусоидальном переменном токе

**I = Iт / 2 = 0,707 Iт**

Если известно действующее значение тока I, то его амплитудное значение

**Iт = 2 I = 1,41 I**

Аналогично для синусоидальных напряжений и э. д. с.

**U / Uт = Е1 / Ет = 1 / 2 = 0,707**

На практике для характеристики параметров переменного тока используют, главным образом, действующие значения тока, напряжения и э. д. с. Например, когда говорят, что напряжение в осветительной сети переменного тока составляет 220 В или что по цепи проходит ток 100 А, то это значит, что в данной сети действующее значение напряжения равно 220 В или что действующее значение тока, проходящего по данной цепи, равно 100 А.

Электрическая энергия и механическая работа, создаваемые переменным током в различных электрических устройствах, пропорциональны действующим значениям тока и напряжения. Большая часть существующих приборов для измерения переменного тока измеряет действующие значения тока, напряжения и э. д. с.

**Электрическая цепь** — совокупность устройств, элементов, предназначенных для протекания электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий сила тока и напряжение.

Изображение электрической цепи с помощью условных знаков называют электрической схемой.