# **Трехфазные электрические цепи - история, устройство, особенности расчета напряжения, тока и мощности**

[Трехфазная сеть по Доливо-Добровольскому](https://pop.electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/2115-peredacha-trehfaznogo-toka-iz-lauffena-na-frankfurt.html) строилась по тому же принципу, что и у Тесла: механическую энергию в электрическую преобразует трехфазный генератор, по линии электропередач к потребителям подаются симметричные ЭДС, при этом потребителями выступают трехфазные двигатели или однофазные нагрузки (такие как лампы накаливания).

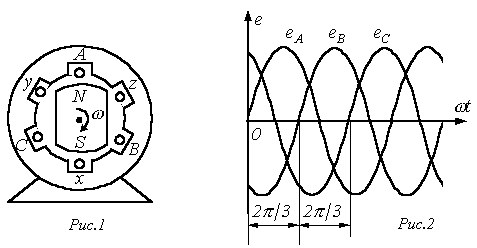


Трехфазные цепи переменного тока по сей день служат для обеспечения генерации, передачи и распределения электрической энергии. Данные цепи, как следует из их названия, строятся каждая из трех электрических подцепей, в каждой из которых действует синусоидальная ЭДС. ЭДС эти генерируются общим источником, имеют равные амплитуды, равные [частоты](https://pop.electricalschool.info/main/osnovy/988-period-i-chastota-peremennogo-toka.html), однако смещены по фазе друг относительно друга на 120 градусов или на 2/3 пи (треть периода).

Каждая из трех цепей трехфазной системы именуется фазой: первая фаза – фаза "А", вторая фаза – фаза "В", третья фаза – фаза "С".

Начала этих фаз обозначаются соответственно буквами А, В и С, а концы фаз – X, Y и Z. Данные системы отличаются экономичностью, в сравнении с однофазными; возможностью простого получения вращающегося магнитного поля статора для двигателя, доступностью двух напряжений на выбор — линейного и фазного.

**Генератор трехфазного тока и асинхронные двигатели**

****

Итак, [трехфазный генератор](https://pop.electricalschool.info/spravochnik/maschiny/1706-kak-ustroeny-generatory-postojannogo-i.html) представляет собой синхронную электрическую машину, предназначенную для создания трех гармонических ЭДС, смещенных на 120 градусов по фазе (по сути - во времени) друг относительно друга.

На статоре генератора для этой цели установлена трехфазная обмотка, у которой каждая фаза состоит из нескольких катушек, причем магнитная ось каждой «фазы» обмотки статора физически в пространстве повернута на треть окружности относительно двух других «фаз».

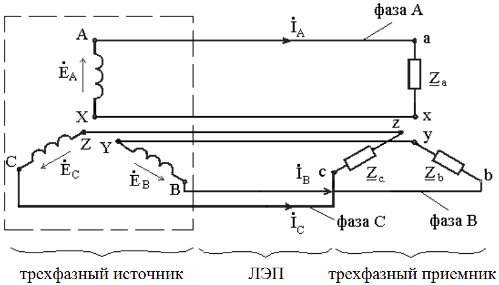
Такое расположение обмоток позволяет получать он них систему трехфазных ЭДС в процессе вращения ротора. Ротором здесь служит постоянный электромагнит, возбуждаемый током обмотки возбуждения, расположенной на нем.

Турбина на электростанции вращает ротор с постоянной скоростью, магнитное поле ротора вращается вместе с ним, магнитные силовые линии пересекают проводники обмоток статора, в итоге получается система индуцированных синусоидальных ЭДС одинаковой частоты (50 Гц), смещенных друг относительно друга во времени на треть периода.

**Схемы подключения трехфазной нагрузки — «звезда» и «треугольник»**

Для питания нагрузки через три провода трехфазной сети, к каждой из трех фаз присоединяют как-бы по своему потребителю, или по фазе трехфазного потребителя (так называемого приемника электроэнергии).

Трехфазный источник можно изобразить схемой замещения из трех идеальных источников симметричных гармонических ЭДС. Идеальные приемники представлены здесь тремя полными комплексными сопротивлениями Z, каждое из которых питается от соответствующей фазы источника:



На рисунке для ясности изображены три цепи, не связанные между собой электрически, однако на практике такое включение не используется. В реальности три фазы все же имеют электрические соединения друг с другом.

Фазы трехфазных источников и трехфазных потребителей соединяют друг с другом различными способами, и чаще всего встречается одна из двух схем - «треугольник» или «звезда».

Фазы источника и фазы потребителя могут быть сопряжены между собой разными сочетаниями: источник соединен звездой и приемник звездой, или источник — звездой, а приемник — треугольником.