**Н.Н.Агаев**

Академик МНОО «МАИТ», доктор наук

(энергетика), профессор

РЕАКТИВНАЯ И АКТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Электричество (буквально – похожий на янтарь – electricus) –вся совокупность электромагнитных явлений, связанных с существованием, движением и взаимодействием ***электрических* *зарядов***. Электрические заряды – это объективно существующие частицы, взаимодействие которых с окружающей средой проявляется электромагнитными явлениями, например: грозы, магнитные свойства тел и т.д. Собственно сами тела составлены в различные формы и свойства электрическими зарядами. Условно электрические заряды делятся на положительные и отрицательные, что и определяет структуру ***электрических систем*** как переменного, так и постоянного тока.

Электрическая система – это электрическая часть электроэнергетической системы, включающая все электрическое оборудование.

Электроэнергетическая система – это совокупность взаимосвязанных электрических станций, электрических сетей и тепловых сетей, а также потребителей электрической и тепловой энергии, объединенных едиинством процесса производства, передачи и потребления энергии.

Современные электрические системы почти все базируются на производстве электрической энергии переменного тока, которая утвердилась в мире благодаря работам Никола Тесла. Вместе с переменным током в нашу жизнь вошли активная и реактивная составляющие электрической энергии, в ипостасях которых проходит вся наша жизнь.

В практике современной научной деятельности до сих пор нет определения электрической энергии, хотя ею пронизано все наше существование.

Известно, что энергия – это общая мера различных форм движения материи [1].

Электрическая энергия – это кинетическая энергия электрических зарядов при их движении и потенциальная энергия электрических зарядов при их аккумуляции.

Реактивная составляющая электрической энергии отличается от активной тем, что она никогда не преобразуется в иные формы кинетической энергии, т.е. с иными носителями, и никогда не аккумулируется, так как это прерогатива только активной составляющей.

Приставка «ре» означает противодействие, обратное действие. Формальным признаком реактивной составляющей электрической энергии и является противодействие, обратное действие электрического тока и напряжения источника электрической энергии.

Наиболее масштабно и зримо это проявляется в электрических системах переменного тока, в электрических сетях которых огромные потоки реактивной составляющей движутся вопреки направлению вектора мгновенного значения питающего напряжения, превращаясь частью своей в активные потери, загружая электрические сети и генераторы электрической энергии дополнительным количеством электрических зарядов, снижая коэффициент преобразования энергии энергетического сырья в электрическую энергию.

Для более полного понимания категории реактивной составляющей электрической энергии, необходимо прояснить каким образом передается энергия от генераторов электрической энергии (аккумуляторов) до электроприемников. Для простоты рассмотрим электрические системы с электронной проводимостью (наиболее распространенные и эффективные).

Элементарную электрическую систему можно представить как совокупность генератора электрического, электрических сетей, трансформатора повышающего, трансфороматора понижающего, электроприемников 3-х типов: активное сопротивление, индуктивность, конденсатор.

Генератор электрический выполняет функцию разделения электрических зарядов на положительные и отрицательные, которые могут воссоединиться через внешнюю электрическую цепь. При замыкании внешней электрической цепи, в нашем случае это обмотки трехфазного повышающего трансформатора, от мгновенного минуса трехфазного генератора через обмотки трансформатора «потечет» ток со скоростью, пропорциональной напряжению генератора и величиной тока, обратно пропорциональной полному сопротивлению электрической цепи.

Электрическая сеть и обмотки трансформатора являются «транспортными» путями электронов, которыми наполнены и обмотки генератора и электричекая цепь, и обмотки трансформатора. ***При неработающем генераторе все электронное облако приваязано к своим «стояночным» местам – ядрам меди и не покидает эквипотенциальные орбиты, что объясняет отсутствие теплового эффекта, хотя электронное облако и подвижно, но и «привязано».***

При включенном генераторе и замкнутой электрической цепи все электронное обласко синхронно приходит в движение от отрицательного полюса генератора к положительному. ***Выходя из области ядерного притяжения и входя в соседнее, электроны теряют часть собственной кинетической энергии, излучая при этом электромагнитный импульс, энергетическая характеристика которого равна энергетической потере кинетической энергии электрона. Электрическа цепь нагревается!***

При движении электронов через трансформаторную обмотку, кинетическая энергия электронов расходуется на раскручивание электронных облаков в доменах железа и далее движение продолжается к мгновенному положительному полюсу электрического генератора. При изменении направления действия вектора питающего напряжения вся электронная масса тормозится до полной остановки и начинает двигаться и раскручиваться в обратную сторону. При остановке электронной реки происходит выброс электромагнитных импульсов, что увеличичивает противодействие электронной массы действию напряжения.

Таким образом, омическое сопротивление электрической цепи при питании ее от источника переменного напряжения больше, чем, омическое сопротивление эквивалентной электрической цепи подключенной к источнику постоянного тока.

Остановка электронных носителей энергии происходит с частотой, равной удвоенной частоте питающего напряжения.

Совершенно очевидно, что электронная масса разгоняется до обнуления питающего напряжения и далее продолжает движение в ту же сторону, несмотря на тормозящее действие измененного вектора питающего напряжения. Величина переполюсовки тока зависит от многих факторов, в том числе от вида нагрузки, но даже при чисто активной нагрузке переполюсовка очевидна и объясняется инерцией электронных носителей электрической энергии согласно первому зкону Ньютона. Для исключения этого явления необходима ***емкостная корректировка.***

Электрическая цепь замыкается (нормально) через электроприемники трех видов: активная нагрузка, индуктивная и емкостная.

На активной нагрузке происходит обязательное изменение кинетической энергии электронов в иные формы кинетической энергии. Это вращение, подъем, сжатие, переход в диапазон электромагнитного излучения, но это всегда тоже кинетическая энергия. ***В нашей Вселенной других видов энергии, кроме кинетической, просто нет!***

В свою очередь, в совокупности, индуктивность и емкость образуют реактивную нагрузку. Отличительной чертой индуктивности является электромагнитная индукция, которая возникает при изменении тока через индуктивность и называется самоиндукцией. ***Возникающее в результате самоиндукции напряжение противоположно порождающему его изменению тока.***В результате самоиндукции ток отстает от питающего напряжения. Часть энергии электрического тока переходит в кинетическую энергию вращения электронного облака в доменах ферромагнитного сердечника. Если индуктивность без сердечника, то тормозящее действие электрическому току оказывают электроны самого проводника, навитого спиралью, так как они движутся разнонаправленно в каждом витке по всей длине спирали. В чистом виде это и есть реактивная энергия индуктивного характера.

Известная всем со школьной скамьи ЭДС самоиндукции (электродвижущаяся сила) возникает в результате разности скоростей движения электронов по электрической цепи и внутри обмотки индуктивности. В момент коммутации t = 0+ индуктивность не пропускает электроны через себя, ее сопротивление стремится к бесконечности.

Отличительной чертой емкости является ЭДС поляризации, которая в отличие от ЭДС самоиндукции неизвестна современной науке, но реально обеспечивает скачок тока при U= 0+ и времени t = 0+ с. Для примера рассмотрим только электронную поляризацию, время которой равно 10-15 с. Что же это за ЭДС?

Подключим (+) источника питания к левой обкладке конденсатора через разомкнутый выключатель и (-) через разомкнутый выключатель к правой обкладке конденсатора. Замкнем электрическую цепь. При максимально возможной скорости электрона, теоретически равной скорости света за время t = 10-15 с, электрон может пробежать лишь 0,3 микрона, что вполне достаточно для образования на левой обкладке конденсатора положительного заряда, который тут же будет скомпенсирован электронами с правой обкладки конденсатора. Отрицательный заряд, ушедший с левой обкладки конденсатора и положительный заряд, образовавшийся на правой обкладке конденсатора, образуют ЭДС поляризации. Чем быстрее поляризация, скорость которой зависит от диэлектрика между обкладками и расстояния между ними, тем больше ЭДС. Полярность ЭДС поляризации такова, что она всегда возникает последовательно с напряжением источника и по мере заряда конденсатора обнуляется. Вектор тока зарядки опережает вектор питающего напряжения. В чистом виде это и есть реактивная энергия емкостного характера.

Таким образом, **Реактивная энергия - есть величина накопления электрической энергии в конденсаторах, катушках индуктивности и электрических проводах электросетей.**

В свою очередь, **Реактивная мощность характеризует скорость накопления электрической энергии в конденсаторах, катушках индуктивности и электрических проводах электросетей.**

**Выводы:**

1. Электрическая энергия – это кинетическая энергия электрических зарядов при их движении и потенциальная энергия электрических зарядов при их аккумуляции.
2. Формальным признаком реактивной составляющей электрической энергии является противодействие, обратное действие электрического тока и напряжения источника электрической энергии.
3. Омическое сопротивление электрической цепи при питании ее от источника переменного напряжения больше, чем, если эквивалентную электрическую цепь подключили бы к источнику постоянного тока.
4. В нашей Вселенной других видов энергии, кроме кинетической энергии, просто нет.
5. Известная всем со школьной скамьи ЭДС самоиндукции (электродвижущая сила) возникает в результате разности скоростей лдвижения электронов по электрической цепи и внутри обмотки индуктивности.
6. Отличительной чертой емкости является ЭДС поляризации, которая в отличие от ЭДС самоиндукции неизвестна современной науке, но реально обеспечивает скачок тока при при U= 0+ (В) и времени t = 0+ (с).

Литература

[1] Политехнический словарь, изд-е третье. – М.: «Советская энциклопедия». – 1989. – С.625