Производство и передача энергии в виде электроэнергии имеют важные экономические преимущества с точки зрения затрат на единицу поставляемой энергии. Электроэнергетические системы также позволяют использовать гидроэлектростанцию на расстоянии от источника. Переменный ток (AC) обычно используется в современных энергосистемах, поскольку он может быть легко преобразован в более высокое или более низкое напряжение с помощью трансформаторов. Таким образом, каждая ступень системы может работать при соответствующем напряжении. Такая электроэнергетическая система состоит из шести основных элементов: электростанции; набор трансформаторов для повышения вырабатываемой мощности до высоких напряжений, используемых на линиях электропередачи; линии электропередачи; подстанции, на которых мощность понижается до напряжения на подлиниях электропередачи; подлиниях электропередачи; и трансформаторы, которые понижают подлиниевое напряжение до уровня, используемого оборудованием потребителя.

В типичной системе генераторы на центральной станции подают напряжение от 1000 до 26 000 вольт (в); более высокие напряжения нежелательны из-за трудностей изоляции и опасности электрического пробоя и повреждения. Это напряжение повышается с помощью трансформаторов до значений в диапазоне от 138 000 до 765 000 В для первичной линии электропередачи. На подстанции напряжение может быть преобразовано вниз до уровней от 69000 до 138000 В для дальнейшей передачи по подсистеме передачи. Трансформаторы снова понижают напряжение до уровня распределения. Наконец напряжение еще раз преобразуется на распределительном трансформаторе вблизи точки использования до 240 или 120 В.

Центральная станция энергосистемы состоит из первичного двигателя, такого как водяная или паровая турбина, которая приводит в действие электрический генератор. Большая часть мировой электроэнергии в начале 1990-х годов вырабатывалась на паровых электростанциях, работающих на угле, нефти, атомной энергии или газе, причем меньший процент вырабатывался на гидроэлектростанциях, дизельных установках и установках внутреннего сгорания.

Линии высоковольтных систем передачи обычно состоят из проводов из меди, алюминия, которые подвешены к высоким решетчатым башням из стали с помощью струн фарфоровых изоляторов. За счет использования плакированных стальных проводов и высоких башен расстояние между башнями может быть увеличено, а стоимость линии электропередачи, таким образом, уменьшена. В современных установках с существенно прямыми путями высоковольтные линии могут быть построены всего с восемью башнями на километр. В некоторых районах высоковольтные линии подвешены на высоких деревянных столбах, расположенных ближе друг к другу. Для низковольтных подводных линий передачи и распределения электроэнергии обычно используются деревянные столбы, а не стальные башни. В городах и других районах, где открытые линии создают опасность, для распределения используются изолированные подземные кабели. Любая электрораспределительная система включает в себя большое количество дополнительного оборудования для защиты генераторов, трансформаторов и самих линий электропередачи. В состав системы часто входят устройства, предназначенные для регулирования напряжения, подаваемого потребителям, и коррекции коэффициента мощности системы.