

БЕСПРОВОДНАЯ ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Сафонова К.П., Елисеев К.В.,

научный руководитель кандидат технических наук, доцент Коваленко И.В.

Сибирский Федеральный Университет

Ранние эксперименты известного сербского изобретателя Никола Теслы касались распространения обычных радиоволн, то есть волн Герца, электромагнитных волн, распространяющихся в пространстве.

Одним из условий создания всемирной беспроводной системы является строительство резонансных приемников. Заземленный винтовой резонатор катушки Теслы и расположенный на возвышении терминал могут быть использованы в качестве таковых. Тесла лично неоднократно демонстрировал беспроводную передачу электрической энергии от передающей к приемной катушке Теслы (рис.1). Это стало частью его беспроводной системы передачи (патент США № 1119732, Аппарат для передачи электрической энергии, 18 января 1902 г.). Тесла предложил установить более тридцати приемо-передающих станций по всему миру. В этой системе приемная катушка действует как понижающий трансформатор с высоким выходным током. Параметры передающей катушки тождественны приемной.



1
– Конструкция передающей катушки Теслы U.S. Patent 1 119 732.

Целью мировой беспроводной системы Теслы являлось совмещение передачи энергии с радиовещанием и направленной беспроводной связью, которое бы позволило избавиться от многочисленных высоковольтных линий электропередачи и содействие объединению электрических генерирующих в глобальном масштабе.

Исследователи из Стэнфордского университета (США) заявляют, что им удалось добиться избирательности передачи энергии на небольших расстояниях.

Система была проверена на дистанциях до 2 м, при мощностях до 10 кВт. Такая мощность примерно соответствует потреблению едущего по шоссе автомобиля, а расстояние позволяет снабжать транспортное средство от проводников, находящихся под дорожным покрытием. Даже при наличии между элементами системы металлических пластин, имитирующих корпус автомобиля, КПД передачи электроэнергии составил, по заявлениям исследователей, 97%.



(Рис.2 – Сто лет назад Н. Тесла уже передавал электричество по воздуху. Но с некоторыми издержками.)

Учитывая, что предшествующие опыты в этой области ограничивались подтверждённым КПД, не превышающим 45%, речь идёт о настоящем прорыве.

Итак, если разместить под шоссе линии индуктивных катушек, подключённых к ЛЭП, то они будут возбуждать ток в генераторах едущих электромобилей и тем самым подзаряжать их аккумуляторы. Напомним, что лучшие серийные электроавтомобили современности с трудом преодолевают 160 км без подзарядки, которая к тому же длится многие часы. Перманентная подпитка во время поездки придаст электромобилям почти неограниченную «дальнобойность», позволив им стать значительно практичнее обычных машин. Небольшой электрокроссовер потребляет 19–20 кВт·ч на 100 км пробега (в деньгах это меньше 50 руб.), в то время как стоимость заправки для бензиновой версии той же машины не опускается ниже 200 рублей.

Технические подробности пока, увы, не ясны; технология только патентуется. Описанный исследователями принцип — классический для массового трансфера электроэнергии на расстояние. Единственное названное отличие системы — в малой дистанции передачи, которое и позволяет, видимо, добиться высокого КПД. В настоящее время с технологиями такого типа работает корпорация WiTricity.

WiTricity (англ. wireless electricity, беспроводное электричество) является торговой маркой WiTricity corporation, которая касается передачи энергии путем использования резонансного магнитного взаимодействия.

Источник питания преобразует постоянный ток в переменный частотой 250 кГц. Переменный ток используется для питания резонатора WiTricity High Q, который создает переменное магнитное поле частотой 250 кГц. Когда резонатор захвата вносится в зону действия источника, резонаторы взаимодействуют и изменяющееся магнитное поле источника индуцирует электрический ток в резонаторе захвата. Переменный ток выпрямляется (преобразуется в постоянный) до напряжения определенного уровня и подается

на внешнюю нагрузку. High Q обозначает высокое значение добротности резонаторов, что в технологии WiTricity особенно важно для эффективной передачи энергии.

Рождение технологии WiTricity

Опытная конструкция состояла из двух медных катушек, каждая из которых являлась саморезонирующей системой. Одна из катушек, подключенная к источнику питания переменного тока, была источником резонанса. Другая катушка, которая являлась устройством захвата резонанса, была соединена с 60 ваттной лампой. Источник питания и устройство захвата были подвешены в воздухе на нейлоновой нити на расстояниях в диапазоне от нескольких сантиметров до более чем 2,5 м. В результате опыта не только была зажжена лампа, но и была доказана экспериментально теоретически предсказанная высокая эффективность работы системы на расстоянии. Помещая различные объекты между источником и устройством захвата, команда продемонстрировала, что ближнее магнитное поле может передавать энергию через определенные материалы и вокруг металлических преград.

Сильное взаимодействие

Связанные резонаторы работают в режиме сильного взаимодействия, если скорость передачи энергии между ними значительно выше, чем скорость ее потери из-за поглощения и излучения. В режиме сильного взаимодействия эффективность передачи энергии может быть очень высокой. Эти соображения являются универсальными, применимыми ко всем видам резонанса (например, акустического, механического, электромагнитного и др.)

Коммерческая реализация

С самого начала 2011 года начали поступать как конкретные сообщения о заключении договоров на коммерческое сотрудничество WiTricity и ряда известных высокотехнологичных компаний, так и череда слухов о будущих партнёрствах, прочащих невероятный коммерческий успех совместным реализациям. Из известных соглашений о партнёрстве стоит отметить следующие партнёрства:

- В области беспроводной зарядки аккумуляторов электромобилей с компаниями Delphi, Toyota, INI, Audi;
- В области здравоохранения (беспроводное питание искусственного сердца) - с компанией Thoratec;
- В области бытового использования (световое освещение) - с концерном OSRAM;
- В области высокотехнологичных устройств (беспроводная зарядка мобильной техники) - с тайваньской MediaTek

В рамках всех партнёрств были представлены действующие прототипы, широко анонсированные на различных мировых тематических выставках. Существует предположение, что компания Apple заинтересовалась и работает с технологией WiTricity для реализации принципа беспроводной зарядки в своих будущих мобильных устройствах.

Корпорация Sony добилась серьезных успехов в области



беспроводной передачи электричества.

Рис.3 – Вполне возможно, в скором времени все-таки удастся отказаться от кабелей питания.

Прототип системы Sony позволяет передавать электричество на расстояние до 50 см, а при использовании специального пассивного блока, размещаемого между катушками, — на все 80 см.

Впрочем, эффективность экспериментальной установки не слишком высока. При передаче рассеивается около 20% энергии, еще какая-то часть теряется в цепи, подключенной ко вторичной катушке. Исследователи считают, что в перспективе им удастся повысить КПД установки.

Напомним, что исследования в области беспроводной передачи электричества ведутся довольно давно. Так, более двух лет назад американские ученые из Массачусетского технологического института (MIT) успешно испытали систему WiTricity, позволяющую передавать электричество без соединительных кабелей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Подготовлено по материалам PC World <http://newsland.com/news/detail/id/418357/>
2. Подготовлено по материалам Стэнфордского университета. <http://science.compulenta.ru/658602/>