

УДК 537.8

ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ТОКЕ В УЕДИНЕННОМ НЕЗАМКНУТОМ ПРОВОДНИКЕ

Герасимов С.А., Сивоконь Д.Н.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, e-mail: gsim1953@mail.ru

Один из способов обеспечить однопроводную передачу электрической энергии – поочередная зарядка пластин конденсатора от источника постоянного напряжения через незамкнутый проводник. Работа содержит экспериментальные факты, свидетельствующие о реальности такого явления.

Ключевые слова: источник постоянного напряжения, незамкнутый проводник, однопроводная передача энергии

ON THE ELECTRIC CURRENT IN A SINGLE UNCLOSED CONDUCTOR

Gerasimov S.A., Sivokon D.N.

Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: gsim1953@mail.ru

A way to produce the single-wire electric power transmission is the charging capacitor plates by turns from a constant-voltage source through an unclosed conductor. The work contains experimental arguments confirming reality of such a phenomenon.

Keywords: constant-voltage source, unclosed conductor, single-conductor energy transmission

О так называемой однопроводной передаче электрической энергии написано много, даже слишком много [1, 2]. Слишком – потому, что последние попытки разобраться с этим, на первый взгляд загадочным явлением не отличаются оригинальностью [3, 4]. По существу обсуждаются две схемы. Одна из них якобы принадлежит Н. Tesla. При этом ссылки на работы Tesla, как правило, не приводятся. Судя по всему, это происходит из-за надуманного отсутствия опубликованных результатов, хотя причина, скорее всего, субъективна и кроется в чем-то другом. Как результат, возникло странное понятие, называемое «тесловским током» [3, 4]. На самом деле, результаты опытов Н. Tesla опубликованы и доступны, а значит должны быть известны всем, кто занимается или собирается заняться этой проблемой [5]. Есть надежда, что теперь после того, как приведен этот рисунок с соответствующей ссылкой, прекратятся разговоры о скрытости, таинственности и засекреченности результатов Н. Tesla.

Достаточно внимательно присмотреться к схеме Н. Tesla, чтобы понять, что в данном несколько необычном способе отбора электрической энергии от одного вывода трансформатора T при помощи металлической пластины P и другого трансформатора, состоящего из первичной обмотки L и вторичной S , нет ничего загадочного (рис. 1). Это обычный LC -контур, в котором роль конденсатора C играет емкость, образованная пластиной и всем, что окружает устройство. В данном случае обычный ток проводимости замыкается токами смещения. Едва ли следует эти токи называть «теслов-

скими» [3] или «некирхгоффовскими» [1]. Именно по этой причине утверждать, что электрическую энергию по одному впервое передал Н. Tesla, следует с оговоркой. С таким же успехом можно говорить, что передача электрической энергии по одному незамкнутому проводу происходит и при последовательном соединении катушки индуктивности и конденсатора.

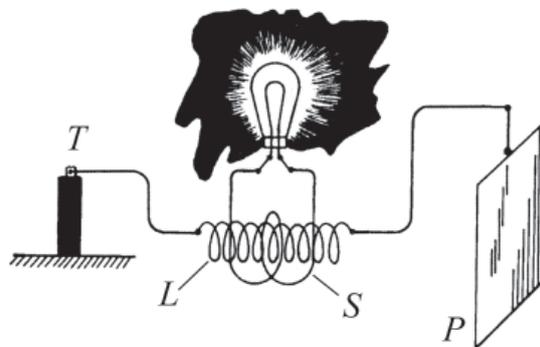


Рис. 1. «Однопроводная» передача электрической энергии по Н. Tesla [5]

Вторая схема отличается завидной популярностью; почти все современные работы по существу связаны с анализом, обсуждением или рекламой этого способа. Это – так называемая «вилка Авраменко» (рис. 2) [6], обладающая, как полагают, совершенно необычными свойствами [7]. Одно из них – «сверхпроводимость линии» [7]; проверено экспериментально: выходной сигнал все-таки зависит от сопротивления резистора r , включенного в цепь [8]. Самое основное: пренебрежение емкостями C_* между контактами прибора, регистри-

рующего или эксплуатирующего выходное напряжение U_C и всем, что окружает эту конструкцию, означает, что «вилка Авраменко» должна работать не только при низкой частоте входного переменного напряжения E , но и в режиме постоянного тока. Это, разумеется, не происходит и происходить не должно. Нелинейность диодов здесь не причём. Для положительной части входного переменного напряжения низкой частоты мы можем диод D_1 заменить эквивалентным сопротивлением, например 10 Ом, а диод D_2 – резистором, сопротивление которого в миллион раз больше. Едва ли нужно разъяснять, почему никакой ток ни через первый резистор, ни через второй не потечёт и течь не должен. Попытка же второй контакт K_2 генератора G оставить свободным, то есть не подключённым, – признак дурного тона и приводит к неосознанному созданию «антенны», работающей вместе с ёмкостями C_* только при высокой частоте и увеличивающей силу токов смещения.

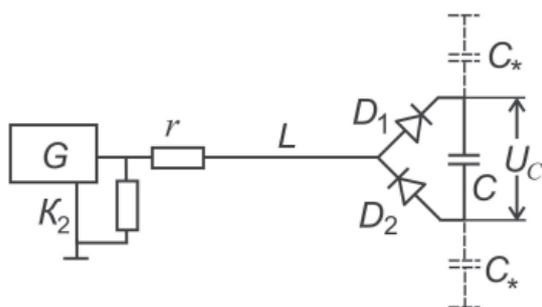


Рис. 2. То, что называется «вилкой Авраменко»

Едва ли следует критиковать традиционную науку с ее законами Кирхгоффа и законом Ома для однородного или неоднородного участка цепи за ее, мягко говоря, прохладное отношение к проблеме. Скорее упреки в невнимательности нужно направить последователям этих двух вариантов энергетики, утверждающим, что рассчитывать такие схемы практически не возможно [3, 4, 7]. Это не так. Во-первых, даже в случае незамкнутых токов, сопровождающих электромагнитное излучение, расчет в принципе возможен, но является чрезвычайно сложной задачей. В таком расчете следует учитывать все, что есть в реальной установке, включая форму и размеры всех деталей [1]. Это – проблема классической электродинамики. При этом надо помнить, что конденсатор – это не система из двух любых металлических тел, а таких тел и так расположенных, что электрическое поле, ими создаваемое, локализовано только в пространстве между телами. В схеме же, называемой «вилкой Авраменко», конденсатор по крайней мере на начальном

этапе ведет себя не совсем как конденсатор: напряжение, даже если и подается, то только на одну обкладку. Во-вторых, в истории техники и естествознания есть достаточно примеров, когда несмотря на принципиальную невозможность расчета, теоретическое изучение проводилось достаточно успешно. Такое возможно и в этой задаче. Непонятно, что мешало провести расчет с учетом ёмкостей C_* (рис. 2), сравнить результаты расчета с результатами экспериментов и тем самым выяснить, это действительно однопроводная передача энергии или нет. Более того, процедура такого расчета опубликована достаточно подробно и не содержит никаких скрытых параметров [9]. Метод расчета можно чрезвычайно просто дополнить экспериментальными вольт-амперными характеристиками диодов с учетом их зависимостей от частоты. Налицо откровенное неприятие такого рода расчетов и экспериментальных результатов. Не это ли является причиной утверждений о таинственном исчезновении результатов Tesla, появления инфантильности, как только заводится разговор о более или менее внятном теоретическом описании и анализе явления? Если угодно, это – вызов нежеланию, неумению и боязни проводить более или менее корректные расчеты и измерения. Есть слабая надежда, что кто-нибудь повторит, исправит (если это необходимо) и улучшит не только процедуру расчета, но и методику проведения измерений, выяснив, тем самым, роль токов смещения. Пока же ситуация такова: ёмкости $C_* \approx 1$ пФ вполне достаточно, чтобы объяснить наблюдаемый эффект «однопроводной передачи электрической энергии при помощи вилки Авраменко» [9]. И еще. Опытные установки, якобы действительно осуществляющие действительно однопроводную передачу энергии, становятся все более сложными. А ответа на основной вопрос о реальности однопроводной передачи энергии до сих пор нет, и это при том, что решение проблемы лежит на поверхности и имеет чрезвычайно простую интерпретацию.

Материалы и методы исследования

Метод или вариант настолько прост, что отношение к нему напрашивается само собой. Это – периодический процесс поочередной зарядки двух тел, имитирующих конденсатор C , от положительного (b : контакты Γ_2 и Γ_3 замкнуты) и отрицательного (c : замкнуты контакты Γ_4 и Γ_5) полюса или полюсов источника или источников э.д.с. E (рис. 3) [10]. Отношение же к данному способу вполне может быть двояким. На вполне законных основаниях, и это будет справедливо, можно заявить, что это не то, что нужно энергетике. Оспаривать такой тезис бессмысленно. Нет даже слабой надежды на то, что после небольшого числа циклов выходное напряжение будет соизмеримо

мо с тем, что демонстрирует «вилка Авраменко» [9]. На это никто и не рассчитывает: емкость одного тела, даже если это одна пластина конденсатора, чрезвычайно мала. Нас интересует вопрос в принципе: может ли вообще электрический ток течь по одному единственному незамкнутому проводнику? А если «да», то какие особенности при этом наблюдаются? Быть может, это действительно покажет, куда нужно идти, чтобы добиться, наконец, направленной передачи электрической энергии без проводов или отказаться от нее.

Второе отношение также носит принципиальный характер. Есть право на предположение, что диоды D_1 и D_2 «вилки Авраменко» выполняют роль контактов Γ_3 и Γ_5 , управляемых не внешним воздействием, а переменным напряжением источника питания. Приоритет инженера С. Авраменко некто и не оспаривает; это, если угодно, бесплатная попытка за него сделать его же работу. При этом следует обратить внимание, если под током смещения мы понимаем величину, пропорциональную производной по времени от индукции электрического поля, то такой «ток» конечно же возникает в процессе заряда или разряда металлического тела. Очевидно и то, что в таком варианте (рис. 3) этот «ток» никакого отношения к передаче энергии не имеет.

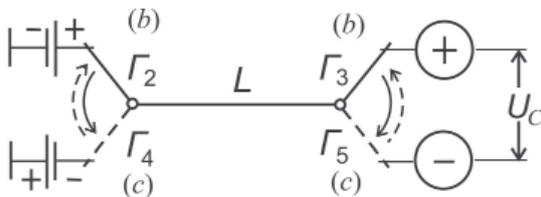


Рис. 3. Еще один вариант «однопроводной» передачи электрической энергии; пока условно

При экспериментальной проверке варианта следует учитывать три обстоятельства. Поскольку выходной сигнал U_C ожидается очень малым, а конденсатор, заменяющий тела «+» и «-», должен обладать по возможности максимальной емкостью, то мешающим фактором проведения количественных измерений является так называемый «самозаряд» конденсатора. Чтобы избежать этого, перед зарядом той и другой пластины, конденсатор должен быть разряжен. Малая величина выходного сигнала неизбежно влечет за собой шумы, наводки и погрешности, которые носят стохастический характер. Избавиться от них уверенно можно только в периодических процессах. Управление включением и выключением контактов Γ_2 – Γ_5 по возможности следует осуществлять не электрическим путем. Это хотя бы затем, чтобы не быть втянутым в улучшение устройства С. Авраменко. В любом случае, способ управления должен быть контролируемым.

Экспериментальная установка (рис. 4) не отличается сложностью. Это – диск D с установленными на нем семью герконами Γ_1 – Γ_7 , источником э.д.с. E и конденсатором емкостью $C = 6,8$ мкФ, вокруг которого медленно вращается магнит M , управляющий замыканием и размыканием герконов. Период вращения магнита – 36 секунд. На этапе (а) происходит разряд конденсатора герконом Γ_1 . Заряд одной обкладки конденсатора, условно обозначенной (+), происходит на этапе (b). Заряд второй обкладки конденсатора (–) через ту же линию L длиной 1 м отводится этап (c). Наконец, на последнем четвертом этапе (d) герконы Γ_6 , Γ_7 разряжают конденсатор на резистор R , сопротивление которого составляет 100 кОм. Изменение напряжения U_C на всех этапах регистрируется цифровым чувствительным цифровым осциллографом.

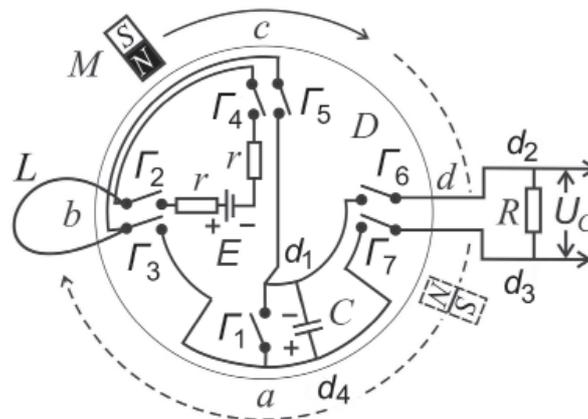


Рис. 4. Экспериментальная установка

Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 5 приведены два фрагмента зависимости падения напряжения на конденсаторе C от времени. Важно отметить несколько экспериментальных фактов. Во-первых, эффект протекания тока по одному незамкнутому проводнику, как и ожидалось, есть. Другое дело, что соответствующее падение напряжения на несколько

порядков меньше того, что демонстрирует «вилка Авраменко» примерно при таком же значении напряжения, правда, переменного [9]. Именно по этой причине оптимизма у «вилки Авраменко» как переключателя, управляемого переменным входным напряжением, должно поубавиться. Во-вторых, эффект оказался испорченным способом управления устройством. Следовало бы обратить внимание на то, что когда постоян-

ный магнит находится вблизи контура $d_1-d_2-d_3-d_4$, при замкнутых герконах Γ_6 и Γ_7 поток вектора магнитной индукции через площадь, ограниченную этим контуром, меняется со временем, что, в свою очередь, должно приводить и действительно приводит к возникновению э.д.с. электромагнитной индукции. Удачным оказалось то, что

эффект обусловленный электромагнитной индукцией (*EMI*), и результат прохождения тока по незамкнутому проводнику (*SCET*) оказались сдвинутыми во времени: сначала происходит разряд конденсатора *C* на резистор *R*, а затем доминирующую роль начинает играть электромагнитная индукция.

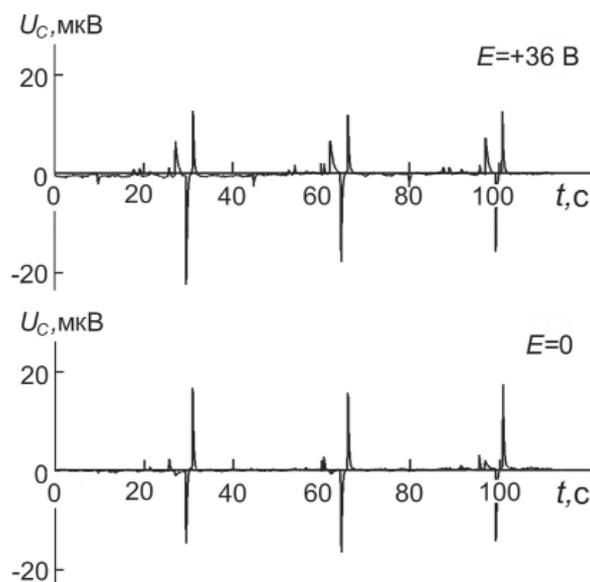


Рис. 5. Два входных напряжения – две разные зависимости падения напряжения на конденсаторе от времени

Того, что показано на рис. 5, мало. Следует изучить и измерить еще ряд сопутствующих явлений, процессов и параметров, для того, чтобы выяснить природу тока, текущего по незамкнутому проводнику. Одно из них – проверка линейности наблюдаемого эффекта от напряжения источника питания. Периодический характер процесс позволяет избавиться от помех, а значит сделать это сравнительно точно. Для этого наблюдаемую зависимость падения напряжения на конденсаторе, измеренную в течении продолжительного времени, следует усреднить за период вращения магнита. Стохастические шумы и наводки в результате такой процедуры подавляют друг-друга, а периодический сигнал сглаживается и усиливается. То, что получается в результате, показано на рис. 6 и 7. Самое основное: зависимость выходного сигнала, обусловленного однопроводным током, от э.д.с. *E* линейна (штриховые прямые на рис. 6 и 7). Теперь видно, что разряд конденсатора протекает достаточно медленно, в течение нескольких секунд. Это дает надежду в дальнейшем существенно в десятки, а может быть и в сотни раз усилить эффект, если между разрядами конденсатора герконом Γ_1 его подключать к источнику пи-

тания не два раза, а многократно. Эти два рисунка отличаются только направлением тока при разряде конденсатора. В первом случае (рис. 6), ток разряда течет от обкладки обозначенной знаком «+» к обкладке «-», а во втором (рис. 7) – наоборот. Легко догадаться, что такая перемена тока произошла после перемены местами клемм источника питания. К обозначениям «э.д.с. положительна» (рис. 6) и «э.д.с. отрицательна» (рис. 7), поэтому, нужно относиться условно.

Без следующих слов смысл и цель настоящей работы могут быть не правильно истолкованы. Мы вовсе не собирались предложить способ передачи электрической энергии по одному незамкнутому проводнику, по своим энергетическим характеристикам превосходящий ту же «вилку Авраменко». Интересен физический аспект проблемы. Дело в том, протекание электрического тока низкой частоты по незамкнутому искривленному проводнику противоречит полевой электродинамике, поскольку приводит к нарушениям принципа равенства и коллинеарности действия и противодействия в магнитостатике [11]. Лучшее такое не было вообще, однако приведенные выше экспериментальные факты го-

ворят об обратном. Поэтому данную работу нельзя считать ни окончательной, ни завершенной. Есть еще очень много, что обязательно должно быть выяснено и изучено.

Это не вопрос веры, скептического или отрицательного отношения к однопроводной передаче электрической энергии. Это дело принципа.

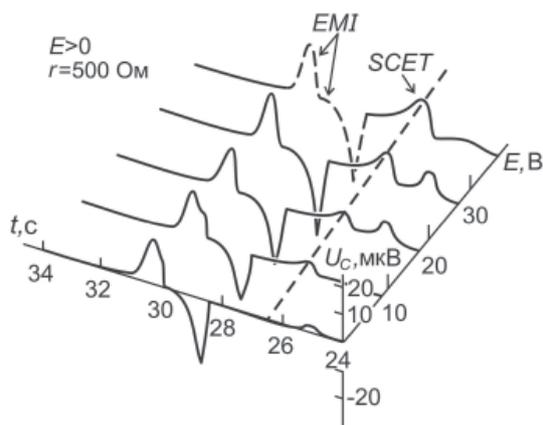


Рис. 6. Напряжение на конденсаторе как функция времени при положительных значениях э.д.с. Кривые – экспериментальные результаты, прямая – линейная зависимость эффекта однопроводного тока от напряжения источника питания

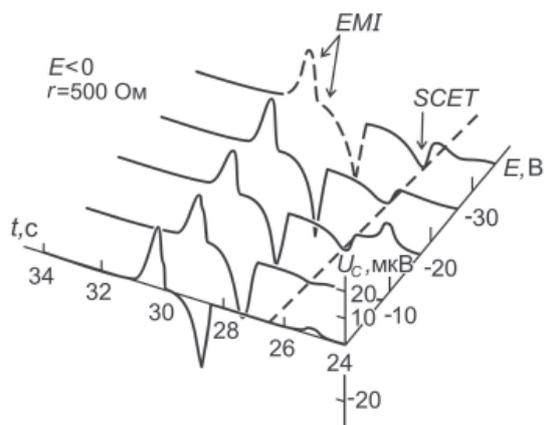


Рис. 7. То же, что и на рис. 6, но для отрицательной э.д.с.

Список литературы

1. Burret T.W. Tesla's Nonlinear Oscillator-Shuttle-Circuit (OSC) Theory // Annales de la Fondation Louis de Broglie. – 1991. – Vol. 16. – № 1. – P. 23–41.
2. Шахраманьян М.А., Стребков Д.С., Юферов Л.Ю., Прошкин Ю.А. Система резонансной однопроводной передачи энергии от возобновляемых источников энергии // Альтернативная энергетика и экология. – 2012. – № 11. – С. 95–97.
3. Касьянов Г.Т. Тесловский однопроводной ток, его физические свойства и способы использования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 5. – С. 35–40.
4. Сторожко А.В. Передача энергии в однопроводной незамкнутой схеме // Вестник Иркутского государственного университета. – 2010. – Т. 47. – № 7. – С. 204–206.
5. Тесла Н. Лекции. – Самара: Издательский Дом «Агни», 2008. – 312 с.

6. Авраменко С.В. Способ питания электротехнических устройств и устройство для его осуществления // Патент РФ № 2108649 С1 RU. Бюллетень изобретений. – 1998. – № 10. – С. 319.
7. Заев Н. Однопроводная ЛЭП // Изобретатель и рационализатор. – 1994. – № 10. – С. 8–9.
8. Герасимов С.А., Добрицкий С.В. О моделировании передачи электрической энергии по незамкнутому проводнику // Вопросы прикладной физики. – 2003. – Вып. 9. – С. 99–100.
9. Герасимов С.А. Однопроводная передача электрической энергии: расчет и эксперимент // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 4. – С. 28–31.
10. Герасимов С.А., Попова М.Д. По одному проводу // Учебная физика. – 2009. – № 4. – С. 22–26.
11. Герасимов С.А. Правило эквивалентности в полевой и силовой электродинамике // Известия Саратовского государственного университета. Физика. – 2007. – Т. 7. – № 1. – С. 40–43.