

NIKOLA TESLA НА ЕГО РАБОТЕ С ПЕРЕМЕННЫМИ ТОКАМИ

и Их Приложение в РАДИОТЕЛЕГРАФИЮ, Телефонная Связь и Передачу Мощности :

Растянутое Интервью

ISBN: 1-893817-01-6

[Tesla Представляет Серию](#), Часть 1

Leland Я. Anderson, Редактор

Авторское право 1992

Двадцать Первых Книг Столетия

Перевод Rauf Kourbanov <raufk1@hotmail.com>

ПРЕДИСЛОВИЕ

Находка копии преинтервью Nikola Tesla с его юристконсультантом в 1916 году произошла во время тщательного поиска архивов юридических фирм, одни из которых уже давно исчезли, а другие были перекуплены позже в связи с временным интересом.

Это интервью было вызвано многочисленными незаконченными судебными процессами в нарождающейся индустрии коммерческого радиовещания в момент жестокой конкуренции. Юристконсультант Теслы верил, что интервью было необходимо не только для того, чтобы подготовиться к неизбежному прессингу его собственных претензий против Компании Marconi, но также и для того, чтобы защищать его собственные патентные интересы- тогда, когда он будет вызван в суд для дачи показаний, как эксперт- свидетель в предстоящих судебных делах между конкурирующими новыми компаниями- пионерами связи и радио.

Случай, послуживший толчком к интервью- это один из дюжины судебных разбирательств между «Беспроволочной Телеграфной Компанией Marconi Америка» и «Атлантическая Компания Связи, *и al.*» Атлантическая компания и обслуживала большую радиостанцию в Sayville, Лонг Айланд. Судопроизводство началось в 1915 году- с вызова экспертных свидетелей, включая Ferdinand Braun и Nikola Tesla. Тень войны накрывал Европу, и граф Джордж von Arco, кто также был вызван,- был задержан в связи с его услугами в пользу Немецкой Армии для использования ею удушающих газов и других чрезвычайно смертоносных изобретений, улучшенных им.

Текст этого интервью, конечно, никогда не был предназначен для публикации. Юристконсультант, обеспокоенный прежде всего защитой патентных интересов Tesla's, задает вопросы, которые имеют почти исключительное отношение к приоритету патентов Теслы и их применению. Tesla открыто обсуждает его соперников во время представления его работы по переменным токам и их применению в беспроводной передаче. В этом документе, он описывает экспериментальные методы, технику и приборы, которые он использовал в своих лабораториях в Нью-Йорке, Колорадо Спрингс и Лонг Айленде.

Большинство фотографий, сопровождающих это интервью - в хорошем состоянии, но некоторые схемы и чертежи со временем пострадали. Вполне возможно, что это могли быть единственные существующие чертежи и потому воспроизводились с наиболее возможной точностью. Для прояснения, пять иллюстраций перепечатаны с Февральского и Майского выпуска Электрического журнала Экспериментатора 1913 года, Авторского права Gernsback Публикации, где они впоследствии появились. Это – рис. 66, 67, 79, 81 и 82.

Хотя интервью проходило в течении нескольких дней, оно представлено в этой работе как если бы оно произошло в течении 1 дня; все ссылки на прерывания и возобновления удалены. Текст напечатан по типу шрифта стандартной пишущей машинки, в стиле слушания судопроизводства этого периода. В замечаниях Tesla's не было никаких изменений за исключением дополнений: «подчистки», обычных ссылок на фотографии и диаграммы, и наполнителя-в случае несвязностей или неполной структурой предложения. Эти дополнения приведены в скобках []. Полезные примечания- также и текст в скобках.

L.I.A., 1992

ВВЕДЕНИЕ

То, что я покажу Вам, шаг за шагом - это последовательность того, что я делал, - до тех пор, пока я, наконец, не реализовал свою мечту.

Nikola Tesla

Вы держите в своих руках один из наиболее замечательных документов в истории электрической науки. Такие комментарии и историческая документация чрезвычайно редки в техническом анализе рыночной конъюнктуры. Эта книга является настоящим краеугольным камнем для расшифровки и прослеживания технической мысли одного из наиболее выдающихся в мировом масштабе ученых- инженеров со времён Архимеда. Она описывает электрические эксперименты, которые происходили почти 100 лет назад—и пока ещё существует и может быть скопирована. Её содержание настолько удивительно, что буквально захватывает дух!

В ней,- словами Теслы, - интерпретация (языком физики 19 столетия) электрических явлений, которые даже сегодня не имеют удовлетворительного объяснения на языке современного технического анализа. Да, оно не подскажет Вам, как собрать

" передатчик- усилитель" (заумный инструмент для проекта Всемирной беспроводной передачи энергии и связи), * но это сообщит Вам какие инструменты Tesla применял, какими были его мысли, как он концептуализировал вещи, как он поступал, где он выполнил свои исторические эксперименты, когда были получены ключевые результаты и как он достиг своих выводов.

Очень даже может быть, что здесь есть достаточно информации, чтобы решить головоломку увеличительного передатчика. Но читатель должен раскопать это сам.

Сам Tesla был охвачен благоговейным страхом при рассмотрении результатов его научных усилий. Он удивлялся тому, что он же позже подтвердит экспериментально. Вслушайтесь в слова, которые он использует в этом интервью, чтобы описывать электрические явления его адвокату: "великолепный," "это было чудесным видением," " замечательная вещь," "практически лампа Алладина", " огромный дисплей," "великолепный," " настолько чудесным, что я был почти испуганным, чтобы говорить об этом. . . ." Edmund Spencer Или Джон Milton не могли бы быть более красноречивыми. Один из героев Шекспира как- то сказал: "Дайте мне слово и я очарую Ваш привередливый слух." Tesla делает ничуть не меньше, даже на юридическом брифинге. Он ткёт волшебную паутину, которая потрясает

наше техническое воображение и искушает нас, почти 80 лет после того, как стенографистка записала эти слова!

Кто был Nikola Tesla?

В 1896 Лорд Кельвин, в Фрэнклин Institute в Филадельфии, сказал, "Tesla внёс в электрическую науку больше, чем любой другой человека вплоть до него." После моря комплиментов в адрес изобретателя на собрании Королевского Общества в Лондон в 1892, Lord Rayleigh объявил, что Tesla обладал большим даром для открытий в электрической области. К счастью, текст речи Tesla's сохранен и переиздан.^{1,2,3} Он был одним из самых первых ученых, который понял разницу между единовременным (lump-кусок, глыба) и распространившимся резонансом и первым, кто запатентовал увеличение напряжения в стоячей волне.

Устройство магнитной индукции названо в честь Tesla. Общеизвестно инженерами - энергетиками, что он был изобретателем асинхронного двигателя, использовавшего вращающееся магнитное поле и AC полифазной системы энергораспределения, которая сейчас используется во всем цивилизованном мире.* Тем не менее, большинство инженеров - электриков даже не подозревают, что только в 1943, он, (а не Marconi**) был признан Верховным Судом США как имеющий приоритет в изобретении "радио." Даже простые ученые- компьютерщики понимали это, когда определенные компьютерные изготовители попытались запатентовать цифровые логические схемы после II Мировой Войны, в США. Патентное Бюро утвердило приоритет Tesla в реализации электрических логических схем для безопасной связи, систем управления, и робототехники. В результате, монополия на цифровую логику в общем- не могла быть обеспечена в 1950-х годах.

* Чарльз Е. Scott, бывший президент AIEE сказал, " Эволюция электроэнергии- от открытия Фарадея в 1831, - до начала великой установки многофазной системы Tesla в 1896 году (на Ниагарском водопаде) - несомненно самое значимое событие во *всей* истории Инженерии. [*ЭЛЕКТРОТЕХНИКА*, Август, 1943 (Vol. 62, No. 8), pp. 351-355.]

** Хотя судам понадобилось несколько десятилетий, чтобы понять это, факты были хорошо известны беспристрастным техническим мужам тех дней. Роберт Н. Marriott, Первый президент IRE, сказал, что Marconi ". . . сыграл определённую роль как демонстратор и инженер по сбыту. Деньги, формирующие компанию были получены для попытки получения монополии, для повсеместного утверждения и рекламирования того, что именно Marconi был изобретателем и они использовали этот патент в беспроводной связи, которая давала им право на монополию." [*Радио Передача*, Декабрь, 1925 (Vol. 8, No. 2), pp. 159-162.]

Tesla был профессиональным инженером- электронщиком в самом высоком смысле слова. В начале 1890 года, он был избран вице-президентом Американского Института Инженеров - электриков, (теперь Институт Электрической и Электронной Инженерии). На момент его избрания, Alexander Graham Bell был президентом. Tesla проработал два года как вице-президент/ AIEE и, десятилетием позже, один из его лаборантов в Колорадо Спрингс стал первым вице-президентом Института РАДИОИНЖЕНЕРИИ, когда он появился в 1903 году. Только теперь это был знаменитый инженер - консультант Fritz Lowenstein. Lowenstein был изобретателем усилителя класса А высокого напряжения со смещением (*grid biased Class A amplifier*) (для чего он получил сумму в \$150,000 от AT&T в 1918),⁴ модель пластинчатого конденсатора, и другие электрические и механические устройства.

Его два документа с комментариями относительно распространения волн по земле для Zenneck и по небу- для Остин, оказались в Февральских и Июньских выпусках Судопроизводства IRE в том же году, что и представленное здесь интервью. Также необходимо отметить, что Tesla был членом AIEE, Американской Ассоциации по Продвижению Науки, и дюжины другие профессиональных обществ. Он получил свыше 13 почетных званий из таких разнообразных учреждений как Колумбия, Yale и Университетов Парижа, Вена, Праги, и Софии.

Недавно обнаружился другой увлекательный факт о Tesla. Теперь, по прошествии стольких лет, стало известно, что он был назван единственным кандидатом для получения Нобелевская премия по физике в 1937 году. Felix Ehernhaft из Вены, предложил как кандидата- Теслу; до этого он же предлагал кандидатуру Альберта Einstein для Нобелевской премии.

Tesla Имел несомненное обаяние и талант удивлять своих поклонников; в то же самое время беся врагов— этот феномен остается вплоть до сегодняшнего дня. Прискорбно, что, несмотря на несколько опубликованных популярных биографий, в них все еще не существует никаких окончательных технических руководств, кроме его собственных разбросанных публикаций, для прояснения научных вопросов его интригующей и красочной научной карьеры. Рассматривайте лезть вознаградившую им Lord Kelvin, Hermann von Helmholtz, Sir William Crookes, Lord Rayleigh, Sir James Dewar, Robert Millikan, Sir James Fleming, B.A. Behrend, A.E. Kennally, L.W. Austin, W.H. Bragg, Ferdinand Braun, Jonathan Zenneck, E.W.E Alexanderson, J.S. Stone, Vannevar Bush, W.H. Eccles, Edwin H. Armstrong (он нёс гроб на похоронах Tesla, как и Alexanderson), и особенно Альберт Einstein, Эрнест Резерфорда, Arthur Compton, и Neils Bohr. Есть множество Нобелевских лауреатов, членов Королевских Обществ, президентов IEEE и её членов, а также университетских президентов в этом списке. Никто, со времён Franklin, не дал такого толчка научному и инженерному миру.

В 1893, Томас Commerford Martin, третий президент AIEE (1888-1889), отредактировал и опубликовал замечательный сборник современных лекций Tesla. Это сборник публикуется и сегодня, и столетие спустя это все еще считается беспрецедентным классическим вкладом в научную литературу, который должен быть прочитан вместе с Franklin's «Письма», Priestly's «История», Faraday's «электрические исследования», Maxwell's «монография», Hertz's «электрические волны», and Heaviside's «роль электричества». В 1919 году, 26 лет после издания работы Tesla, Martin писал:

"Можно сказать, что влияние Tesla- это целая эпоха, которая выразилась в прогрессе электрической науки. Тем не менее, было известно очень немного данных, описывающих его последующие исследования, и кроме того- из-за исторически сложившейся позиции противостояния. Tesla не исчерпан. Мир ожидает свежего прикосновения его оживляющей мысли в большой электрической проблеме века."⁶

В отличие от большинства вышеупомянутых ученых, Dr. Tesla—думаю, что это подходящее звание для него- не имел никакой финансовой поддержки: ни факультетской, ни из исследовательских институтов. Его идеи должны были поддерживать сами себя, а также и его- на техническом рынке. Поэтому не удивительно, что он не чувствовал никакой обязанности в отношении распространения дальнейших технических деталей в открытой научной литературе тех дней. Для понимания Вы должны копать (и копать, копать) в патентной литературе, и где необходимо понимание, чтобы увидеть мастерство, граничащее с искусством.

Читатели также будут поражены более светлой стороной Tesla. Его юмор и быстрота ума буквально пронизывает его описание демонстрации RF в 1893 году перед публикой на Шестнадцатом Съезде Национальной Ассоциации Электрического Освещения в Сент

Луисе, куда он был приглашён как почетный член: "Было паническое поспешное бегство в двух верхних галереях. Они подумали что это было в какой-то мере работой дьявола." (р. 87) Его юмор также очевиден в описании влияния его демонстрации на Королевское Учреждение в Лондоне в 1892 году: "...ученые просто не знали где они находились когда они увидели это." (р. 95)

Tesla мог также быть саркастическим: " величайшие мужчины науки сообщили мне, что

[катушка Tesla] была моим наилучшим достижением. . . . Например, человек заполняет это пространство водородом; он применяет все мои приборы и инструменты, все, что необходимо, но называет это- новая беспроводная система... *Я не могу остановить это.* Другой человек вставляет здесь какой-то промежуток. *Он получает за это Нобелевскую премию.* . . . Изобретательское же усилие почти такое же, как и у 30- летнего мула ." (р. 48)

Электрическая История

При появлении " новой книги" (или даже нового "документального" фильма) они являются источником глубокого расстройств и сильного разочарования, когда обнаруживается в очередной раз, что авторы не проникали в технические аспекты предмета их расследования настолько, чтобы суметь ответить на реальные вопросы по сути и всё, что они сделали- это увековечить бездоказательные популяризированные утверждения, мифы, и исторические ошибки. Для активистов технической оценки в истории электрических исследований, это -, Это - особенно верно для авторов, освещающих темы в области RF, антенн, и распределительных цепей (сетей, то есть- радио) где простое университетское образование по электронике или знание теории Maxwell'a недостаточно, чтобы гарантировать профессиональный уровень в этих областях. И мы приходим к выводу, что правдивая и содержательная история этого исследования не может быть написана до тех пор, пока этому не посвятит себя человек с требуемой технической подготовкой и опытом и который при этом не пожалеет времени и усилия на исследование данного предмета.

Но вот этот документ является исключением; он- как глоток свежего воздуха. Он сразу выделяет головоломку в области истории радио, которая была такой запутанной более девяти десятилетий. Когда мы видели эти страницы, мы импульсивно начинали непосредственную техническую оценку: скопировав прибор, ища частично известные понятия и отсутствующие части, проясняя непонятные вопросы и выполняя технический анализ.

Мы думаем, что этот документ может послужить толчком к обширной деятельности в этом направлении, которая частично уже была выполнена широким кругом исследователей. И мы приглашаем читателей насладиться этим замечательным персональным повествованием.

Почувствуйте трогательность в голосе Tesla, когда он описывает знаменитую систему четырехтактной цепи: Любая радиограмма, которая когда-либо была передана на любое расстояние- передана этим прибором; по-другому это сделать невозможно. Прошло более 27 лет прежде чем Верховные Суды земли пришли к соглашению. Этот юридический прецедент должен стать лакмусовой бумажкой для любой радио системы. По этой причине именно Tesla, а не Герцу, Marconi, или Де Лес- дано звание: изобретатель радио. Суды ясно понимают разницу между «открытием» и «изобретением». Но, как ни странно- даже сейчас есть люди, которые все еще не понимают- что же произошло на самом деле.

Свежие Сюрпризы от Tesla

Tesla Никогда не терял магии. Даже сегодня, 100 лет спустя после его лекции в Королевском Институте (Лондон), его умение тщательно проектировать, - все еще удивляет и приводит в восторг техническую аудиторию. Но вот что было неожиданным сегодня, в 1992 году, - свежий взгляд на работу его жизни. Те из нас, кто намучился с технологией RF и электромагнитным излучением и их распространение- в большом долгу перед Anderson, одним из ведущих и авторитетных специалистов по Tesla,- за издание этого замечательного документа. Он просто уникален. Мы не сомневаемся, что он будет добавлен к «*Мои Изобретения; Лекции, Патенты, и Система правил; Und Sein Werk ; Изобретения, Исследования и Отчеты, Дневники Колорадо Спрингс*»,-как элемент исторических "канонических публикаций Tesla." Тот, кто серьезно относится к исследованиям Tesla's должен обязательно прочитать эти работы.

1916 год.

Прежде всего- важно понять настроение общества в момент этого интервью. Вернёмся в наше воображении в эру 1916 года. Знаменитый профессор Принстона- Woodrow Wilson, того же возраста, что и Tesla, будет переизбран президентом. Война свирепствует в Европе в течение последних 18 месяцев. «The Lusitania» затонула. Не более, чем через год США объявит войну Германии и более 100,000 молодых американцев никогда не вернутся домой. Irving Berlin пишет песни, 24 штата проголосовали-на запрещение, и Форд выпустил свой миллионный автомобиль. Моторизованные такси только появились на улицах Нью-Йорка, и электричество сделало возможным появление новых небоскребов, которые теперь доминируют над городским ландшафтом.

На горе Wilson, в Калифорнии, постройка нового 100- дюймового телескопа приближается к завершению. В Европе, Альберт Einstein опубликовал общую теорию относительности, и астроном Arthur Stanley Eddington потихоньку подготавливает экспедицию на острова у берегов Африки и Бразилии, чтобы проверить свою теорию во время солнечного затмения. Консультант Джон Stone Stone только что завершил свой срок как президент the IRE, и профессор Гарварда А.Е. Kennelly вступил на этот пост—до этого он был президентом AIEE в 1898 году. IRE теперь имеет почти 1,000 членов. Монография Dr. Zenneck'a о радиотелеграфии только появилась и он скоро будет "под арестом" на острове Ellis в течение Первой Мировой войны. Zenneck позже будет избран вице-президентом IRE в 1933 году.

В лаборатории БЕЛЛ, Джон. Р. Carson только что смог показать математически , что передача на одной боковой полосе частот- возможна. Первая трансконтинентальная телефонная связь только что была реализована между Alexander Graham Bell в Нью-Йорке и Томасом А. Ватсоном в Сан Франциско, и была введена беспроводная связь между США и Японией. В 1916 году, исследования спектра электромагнитных волн популярно только между дилетантами и коммерческими телеграфными станциями. Пока нет никаких коммерческих трансляций в диапазоне AM, хотя Frank Conrad, который станет вице-президентом IRE 11 лет спустя, создал любительскую станцию, которая в в ноябре 1920 года станет- Westinghouse's KDKA.

Tesla недавно опубликовал "Личные воспоминания" в журнале *Scientific American*. Он предложил министру обороны создать Защитный Рубеж Науки. Смотри в будущее, он публикует очерк, который он назвал " Удивительный мир, который будет создан электричеством." E. Taylor Jones и W.M. Jones опубликовали в «*Философском Журнале*» (Лондон), **ошибочный анализ** единовременной цепи катушек Tesla. Девятнадцать лет спустя, один из протеже E.O. Lawrence's в Berkeley- объявит на страницах журнала «*Физический Обзор*», что эти катушки Tesla "не могут быть математически вычислены."

Tesla предсказывает, что радиоуправляемые торпеды и ракеты скоро повергнут не только военное, но и гражданское население в ужасы войны. В 1916 году, в журнале «*Scientific*

American» обсуждается его новый автомобильный спидометр Tesla, к тому же он потеряет владение башней в Shoreham, Long Island; а журнал Hugo Gernsback'a- «*Электрический Экспериментатор*» опубликует обзор его экспериментов в Колорадо Спрингс. Принцесса Lwoff-Parlaghy развлекает Теслу в НЬЮ-ЙОРКском свете, и ее картина Теслы появляется в *НЬЮ-ЙОРК Таймс*. Позже она же станет обложкой журнала Тайм (20 Июля, 1931 года).

Визит в Юридическую Контору

Как невидимый гость, Вы находитесь в обштой дубом юридической конторе в НЬЮ-ЙОРКе. Перед Вами- Nikola Tesla, уже 60 лет, но все еще с густой черной шевелюрой, легкими морщинами, начинающимися формироваться вокруг его пронзительных светлых сине-серых глаз. Он обладает победной улыбкой и твердым рукопожатием Он не носит никаких драгоценностей или часы. У него высокий голос и говорит он быстро и убедительно. Он все еще житель- космополит Нью Йорка: в своей речи, манерах и поведении. Он принёс с собой многочисленные чертежи, бумаги и фотографии для наглядности.

Напротив, за столом, сидит его адвокат. Его поведение - профессиональное и серьезное, его вопросы- по сути дела, его манеры- отточены. Он хорошо осведомлен о профессиональной репутации и международной славе уважаемого джентльмена, который сидит перед ним и он пытается вникнуть в каждую деталь, которая может стать полезной клиенту в драматических судебных процессах, которые скоро произойдут. Также присутствует - стенографистка, которая старается обеспечить адвоката точной письменной транскрипцией каждой мысли, которая скоро может быть использована. Формальности преодолены, и адвокат начинает говорить. . . .

K.L. CoPom* и J.F. CoPom, Ph.D.**
4 Апреля, 1992

Ссылки:

(1) Martin, T.C., [Изобретения, Исследования и Отчеты \(сочинения\) Nikola Tesla](#), Инженер - электрика, НЬЮ-ЙОРКА, 1893; ch. 27, pp. 123 и 198-293, "Эксперименты с Альтернативным Высоким Напряжением и Высокой Частотой" Tesla, Февралем, 1892. Эта книга переиздана и доступна.

(2) Popovic, V, Horvat, O., и Nikolik, N., eds., [Nikola Tesla: Лекции, Патенты и Система правил](#), Nikola Tesla Музея, Beograd, Yugoslavia, 1956; ch. 3, "Эксперименты с Альтернативным Высоким Напряжением и высокой Частотой" Tesla, pp. L48-L106.

(3) Tesla, Nikola, *Эксперименты с Альтернативным Высоким Напряжением и Высокой Частотой*, McGraw Publishing Co., НЬЮ-ЙОРК, 1304, 162 pp.

(4) Дискуссия и комментарии к «История Некоторых Основ Технологии современной радиоэлектроники,» Lloyd Espenschied, *Руководства (рекомендации) IRE*, Июль, 1959 (Vol. 47, No. 7), pp. 1254, 1256.

(5) Crawford, E., Heilbron, J.L., и Ullrich, O., Университет Калифорния, 1987.

(6) Martin,, T.C., и Goles, S.L., *История Электричества*, История Electricity Co., Vol. 2, 1919, p. 107.

* Corum & Associates, Inc., Thornton, New Hampshire

** Battelle, Columbus, Ohio

IV. Прибор для Преобразования Конденсаторных разрядов; Демпфированные Волны

Tesla

Эта работа [Фиг. 31] началась ещё в 1889 году. Этот тип прибора по праву называют моим именем, точно также, как закон тяготения – носит имя Ньютона. Мне известно, что есть люди, которые утешают, что профессор Томпсон также изобрел эту так называемую катушку Tesla, но это чужое щелканье никогда не превзойдёт Swampscott*а. Профессор Thomson – странный в своем роде человек; очень смелый, но он никогда не был экспертом в радиосвязи; да и не мог бы им быть. Кроме того, нужно понимать, что этот принцип сейчас применяют повсеместно. Величайшие мужи науки говорили мне, что это было моим наилучшим достижением, особенно в связи с этим прибором [схема Фиг. 31] Мне же кажется, что к этому изобретению отнеслись черезчур вольно. К примеру: человек заполняет это пространство [пропуск] водородом; он применяет все мои приборы, все, что для этого необходимо, но называет это- новой беспроводной схемой— дуга Poulsen*а. Я не могу этому воспрепятствовать. Другой человек ставит здесь [указывая на пространство между линиями самоиндукции L L] какой-то искровой промежуток—и получает за это Нобелевскую премию. Мое имя не упомянуто нигде. Ещё один человек вставляет здесь [conductor B] ртутно-искровой выпрямитель. Это - мой друг Cooper Hewitt. Но, фактически, все эти устройства не имеют ничего общего с преобразованием.

(No Model.)

N. TESLA.

METHOD OF AND APPARATUS FOR ELECTRICAL CONVERSION AND DISTRIBUTION.

No. 462,418.

Patented Nov. 3, 1891.

Fig. 1

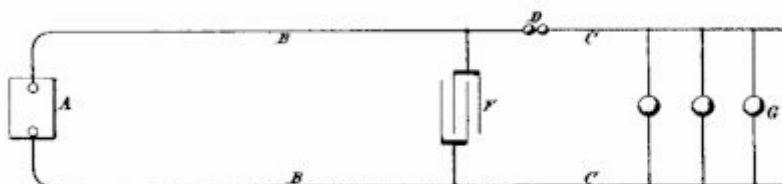
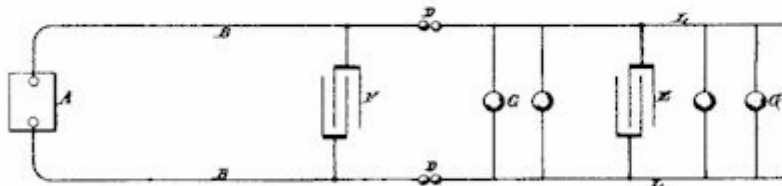


Fig. 2



Witnesses:

Raphael Miller
Frank B. Murphy.

Inventor

Nikola Tesla,
by Duncan Hoge.
Attorneys.

Рисунок 31.

Метод Преобразования электрической энергии колебательным разрядом конденсатора описанной в Патент США No. 462,418 Ноября 3, 1891. Приложение подавалось 4 Февраля, 1891. Объявление этого изобретения было сделано в лекции Tesla's перед Американским Институтом Инженеров - электриков в Колумбия College, Мая 20, 1891 года, где было предсказано что этот прибор имеет широчайшие возможности и сыграет очень важную роль в будущем. Проиллюстрированный и описанный в книге Martin T.C, Рисунки. 126 и 127, стр. 191-194.

Если бы эти люди знали то, что я делаю, они ничего бы не меняли в моей схеме, а оставили бы мой прибор таким, какой он есть. Marconi вставил вот сюда [пробел] два колеса. Я показал только одно колесо; он показывает два. И при этом он говорит: "Смотрите, что получается, когда вращаются эти 2 колеса; происходит удивительная вещь!" Что это за «удивительная вещь»? Когда зубцы колес проходят друг друга, ток

прерывается. Это— та «удивительная вещь», которая получается? Даже Бог не смог бы сделать из этого что-то другое, не нарушив при этом своих собственных законов. Таким образом, изобретение деградирует, обесценивается, извращается- более всего в связи с моим прибором, чем с чем-либо еще. Нет даже следа этого изобретения, также как и творческого усилия - в тысячах организаций, которые Вы видите с именами других людей: ничего. Это в точности напоминает ситуацию с автомобильным сцеплением, на которые имеется 6,000 оформленных патентов ; но все они созданы и работают одинаково. Изобретательский процесс почти такой же, как и у 30- летнего мула. Это - факт.

Этот вариант- один из самых красивых , когда-либо воспроизведенных в виде именноэтого прибора: я беру генератора любого типа. Вместе с генератором я заряжаю и конденсатор. Затем я разряжаю конденсатор в условиях, которые приводят к получению вибраций. Со времён Лорда Кельвина известно, что разряд конденсатора должен дать эту вибрацию, но я настолько улучшил свой прибор, что он стал более похож на инструменты, которыми пользуются в искусстве и, конечно, в значительно более широком смысле, чем Лорд Кельвин мог бы себе представить. Фактически так и произошло: годы спустя, когда я имел честь быть представленным Лордом Кельвином перед Британской Ассоциацией,- он сказал об одном из моих лучших генераторов , что это была: «замечательная разработка, которая просто обречена быть очень важной».

[Возвращавшись в дискуссию Фиг. 31], [E] это вроде бы- конденсатором. Эта [A] - генератор. Теперь предполагаем, что это - генератор стационарного давления. Я могу получить генерацию любой частоты, какой я захочу. Я могу сделать их затухающими или незатухающими. Я могу сделать их однонаправленными или менять их направление так, как я того хочу. Это G – устройства, управляющее лампами, или что- либо другое. Некоторые экспериментаторы, которые после меня делали это- находили в этой части затруднения. Они говорили:

"Нет, так мы не можем воспроизвести постоянную генерацию вибраций."

Разве это – моя вина?. У меня это никогда не вызывало даже малейшего затруднения. Я произвел постоянную вибрацию и я описал как я это сделал. Люой, кто имеет такую же сноровку, как и моя-может сделать это.

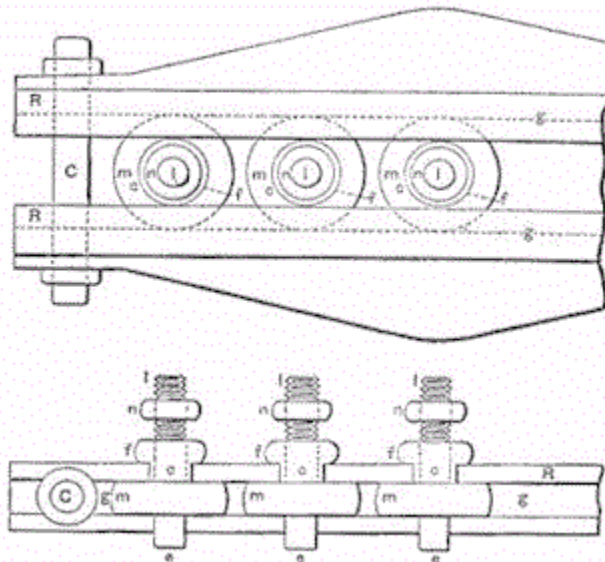


Рисунок 32.

Погашенный искровой промежуток. (Tesla в это время уже был нацелен на безискровой промежуток, показывая,

что генерация может быть поддержана и без видимой невооруженным глазом искры между электродами.)
Проиллюстрировано в Книге Т.С. Martin, Рис. 135 и 136, стр. 211.

Это [Фиг. 32] - другое усовершенствование в этом конкретном устройстве, которое было дефектом данного изобретения и которое я пытался устранить. Это устройство имело много последовательных искровых промежутков. У него была особенность, а именно: я, как и отмечено в моих отчетах- производил вибрацию даже без видимой искры между электродами. через множество промежутков, Это устройство названо: "погашенный искровой промежуток." Профессор Wein сформулировал красивую теорию об этом, которую, как я понимаю, выдвинули нга получение Нобелевской премии. Wein's теории отличные. Единственная проблема в том, что он проигнорировал один очень важный факт. если прибор правильно создан и правильно работает, то нет никакого расходования электродов в искрогасящем разряднике для генерации непрерывных вибраций. Радио мужи, которые занялись этим после меня не могли решить проблему получения звукового сигнала,- и они погрузили это в ртуть. Вы же знаете- ртуть тяжелая. Когда они подали на колокольчик свой сигнал, ртуть не допускала долгой вибрации, поскольку это отнимало у колокольчика всю энергию. Я поместил свой сигнал в вакуум и он вибрировал часами. Я создал цепи для передачи энергии в связи с проектом 1898 года, которые после запуска могли вибрировать три года и даже после этого вибрацию всё ещё можно было уловить. Теория профессор Wein'a очень красивая, только она не имеет гикакого практического значения. Она станет бесполезной в тот момент, когда этот сегодняшний неэфффективный прибор с антеннами, которые очень быстро излучают энергию, будут заменены научно спроектированным осциллятором, который не теряет энергии, за исключением того момента, когда он выдаёт огромный электромагнитный импульс (Вот так: оказывается, что мы до сих пор ждём этого дня ☹ ... Прим. меня- переводчика)

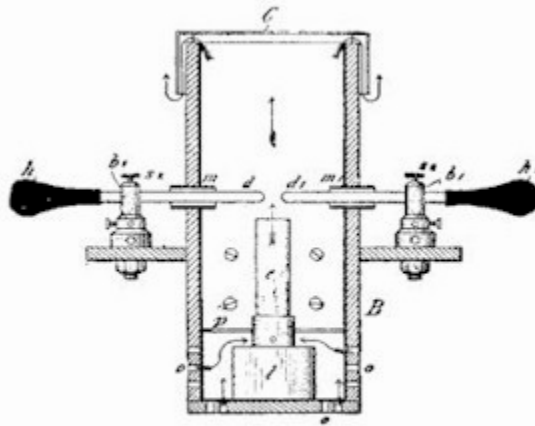


Fig. 167.

Рисунок 33.

Даже разрядник, работающий в атмосфере, состоящей в основном из водорода, всё равно имеет ослабленный разряд из-за передающегося тепла. Была подана заявка на изобретение по использованию водорода в этой связи и был получен патент. Представлена в лекциях Tesla перед the Franklin Институт и Национальная Ассоциация Электрического Освещения. Книга Т.С. Martin, Фиг. 167, стр. 307-308.

В этой форме прерывания [Фиг. 33], я изменил атмосферу, в которой действовала дуга. Атмосфера была в основном из водорода и именно с этим устройством я выполнял свои эксперименты перед Фрэнклин Institute в Филадельфия и Национальной Ассоциацией Электрического Освещения в Ст. Луисе. Это же использовал Poulsen и теперь это называют "дуга Poulsen" и "система Poulsen." Но в этом, конечно же, нет никакого изобретения. Приоритет моих предшествующих публикаций уже был зарегистрирован и,

кроме того, водород не имеет никакого другого эффекта, кроме эффекта уменьшения давления (напряженности (?), при котором устройство может работать. Это создаёт и проблему в виде несимметричных или искаженных волн и, как результат: полученные импульсы не очень хороши в плане точной настройки.

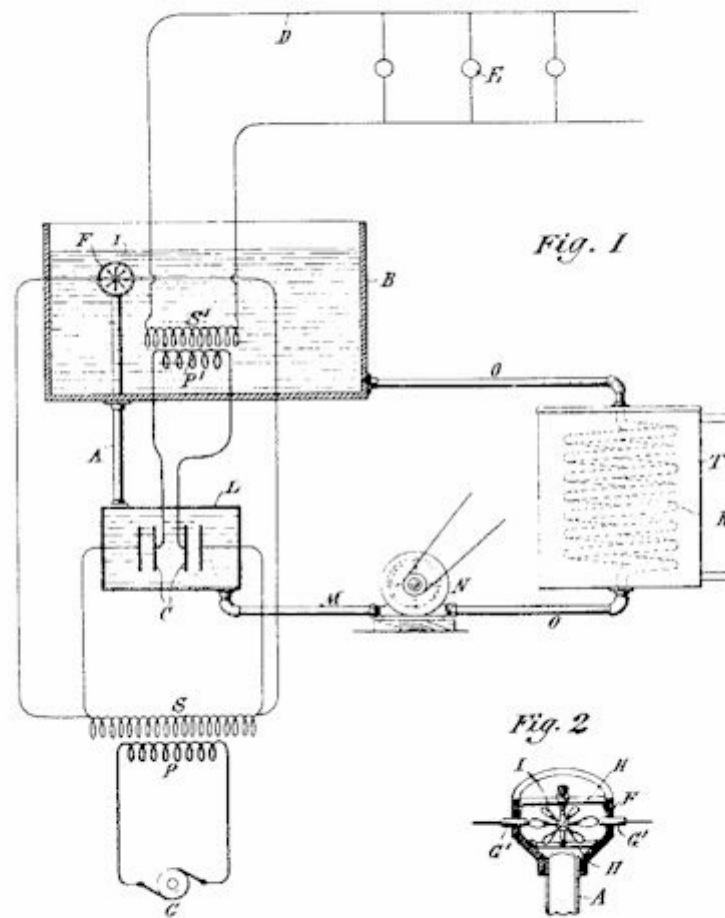
(No Model.)

N. TESLA.

MEANS FOR GENERATING ELECTRIC CURRENTS.

No. 514,168.

Patented Feb. 6, 1894.



Witnesses
Raphael Netter
James H. Cottrell

Inventor
Nikola Tesla
 My Bio Attorney
Duncan Page

Рисунок 34.
 Колебательный прибор (осциллятор) с прерывателем в нефти. Показан Helmholtz*у на Чикагской Выставке 1893 года. Описан в. Патенте США No. 514,168 Февраля 6. 1894. Приложение подавалось 2 Августа, 1893.

Это [Фиг. 34] - прибор использованный на выставке в Чикаго в 1893 году, во время которой я объяснил впервые Professor*у Helmholtz*у свой план для передачи энергии. После того, как я показал Professor*у Helmholtz*у и другим находящимся там учёным эти явления, он спросил меня,

"Теперь: для чего всё это делается?"

Я сообщил ему, что я пытался разработать прибор для передачи энергии без проводов для телеграфии, телефонной связи и других целей. Когда Я объяснил Professor*у Helmholtz*у всю идею, я сказал:

"Ваше Превосходительство, как Вы думаете: мой план осуществим?"

Он ответил,

"Конечно же- да, но сначала Вы должны создать прибор."

И я именно тогда и там и начал создавать прибор.

Адвокат

Этот разговор произошёл на выставке в Чикаго?

Tesla

Да. Это произошло в павильоне, который был построен специально для выставки моих изобретений и открытий. Мне кажется, что и Professor Wedding побывал там с другими учеными, которых я сейчас не вспомню. Я показал Professor*у Helmholtz*у свои вакуумные трубки, а также много других экспериментов.

Адвокат

Вы не могли бы описать этот прибор чуть подробнее?

Tesla

В аппарате [Фиг. 34], как Вы видите, первичная и вторичная катушки погружались в большой бак с нефтью. Автоматическое прерывание производилось турбиной. Нефть подавалась и циркулировала с помощью насоса и поток [то есть., течение] нефти управлял турбиной, которая и производила контакт и прерывание. Благодаря тому, что нефть была очень хорошим изолятором, могла течь очень быстро и имела высокий диэлектрический показатель, эти точки контакта и прерывания были расположены очень близко друг к другу, а потому и дуга была чрезвычайно короткой. Соответственно и эффекты были гораздо интенсивнее. Здесь [Т в Diag. 1 Фиг. 34] – находится теплосъёмник, через который циркулировала нефть. Нефть протекала под напором через искровой промежуток с большой скоростью, и как только вытекала- снова подавалась в бак и поток управлял турбиной.

Адвокат

Это устройство [Diag. 2 Фиг. 34] Вы называете турбиной?

Tesla

Да. У неё были лопасти, как у пропеллера и они как раз и создавали ротационное прерывание в цепи.

Совещание

Что являлось первичной силовой установкой?

Tesla

Силовой установкой (первичным источником) был генератор переменного тока

(альтернатор) с частотой 133 циклов и, если я правильно помню, давление (да, стоит слово «давление», а не- «потенциал» или «напряжение»; по-моему- очень выразительная оговорка. Прим. меня- переводчика) [во вторичном] было почти 20,000 вольт. Я мог бы получать и 10,000 вольт. Я сейчас точно не вспомню, но должно было быть от 10,000 до 20,000 volts— между этими величинами.

Адвокат

Я обратил внимание, что у Вас имеются два комплекта трансформаторов, которые обозначены как S и S', не так ли?

Tesla

Это [S'] - мой колебательный контур (осцилляторный). Это [S] – трансформатор, от которого заряжается конденсатор. Здесь [на S] у нас было 20,000 вольт, или что-то около этого- с коммерческого трансформатора, а здесь [в S']- мой вторичный, который генерировал токи высокой частоты. Вращающийся разрядник показывается подробно [Diag. 2 Фиг. 34].

Для показа этого у меня была особая причина. Эта встреча с великим человеком Helmholtz*ем и с другими учёными- была очень важным моментом в моей жизни, и я впервые знакомил их с результатами моего многолетнего труда—в частности потому, что Professor Helmholtz дал мне свою гарантию, что то, что я объяснил ему,- было осуществимо, при условии, конечно что я могу произвести прибор. Я был очень воодушевлён.

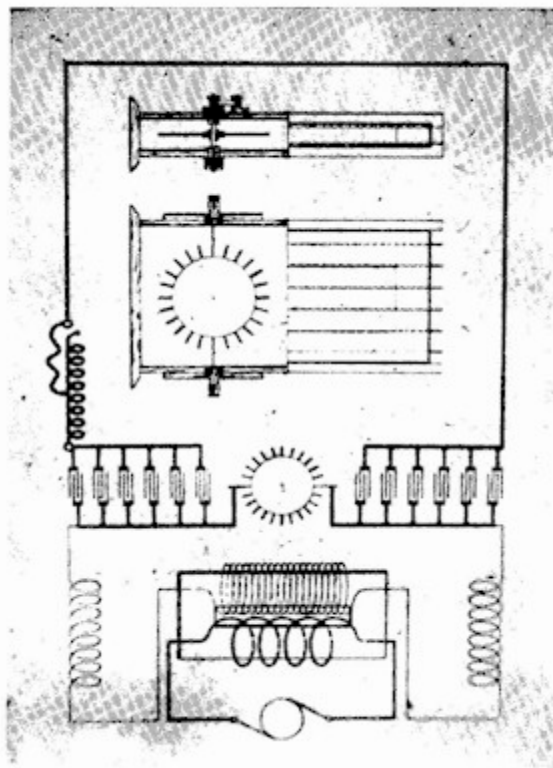


Рисунок 35.

Прибор с механическим прерыванием- такой же, но побольше был установлен в лаборатории на 35 Южной Пятой Авеню и впоследствии- на 46 Восточной Хьюстон Street. Описан в. Патент США No. 645,576 Марта 20, 1900. Приложение подавалось 2 Сентября, 1897.

Это [Фиг. 35] – прибор, который был у меня на 35 Южной Пятой Авеню и также на Хьюстон Street. Эта схема показана полностью так, как у меня и было это собрано,- для демонстрации исследованных мной эффектов. Этот кабель, который Вы видите [квадратный контур в верхней половине Фиг. 35] протянут вокруг холла. Это - мои конденсаторы. Вот- механически управляемое прерывание, а это- трансформатор заряжаемый от генератора. Я сделал именно так- для производства электрических (перевожу «электрических», хотя написано «current»-ток) эффектов, которые приближались к демпфированным, поскольку в этот период я использовал цепи большой активности, которые быстро излучали. В the Хьюстон Street лаборатории, я мог взять катушку, настроенную на мое тело и собрать 3/4 л.с. в любой точке комнаты- без проводов, и я часто разочаровывал своих посетителей после показа замечательных эффектов. Иногда я показывал пламя, стреляющее из моей головы, запускал двигатель в руках или зажигал шесть или восемь ламп. Они не могли понять этих проявлений энергии и думали, что это было истинным проявлением силы. Я сообщал им, что эти явления были замечательными, но, что сама система передачи, основанной на этом же принципе, была совершенно непригодной. Это было передача электромагнитных волн. Решение лежало в другом направлении (подчёркнуто мной- переводчиком). Я показываю Вам эту схему просто как обычную форму прибора того периода, и если Вы следите за литературой сегодняшнего дня, то Вы найдете, что новейшие схемы- ничуть не лучше этих.

Совещание

Какую частоту прерывания Вы получали на этом приборе?

Tesla

5,000, 6,000—иногда ещё выше. У меня был прибор с двумя противоположно вращающимися дискам, который я покажу покажу Вам позже и с которым я мог бы достичь, вероятно, 15,000 или 18,000.

Совещание

Какую частоту волны Вы получали?

Tesla

Если бы я захотел, то мог бы получить от нескольких тысяч вплоть до миллиона в секунду.

Совещание

Что Вы используете сейчас ?

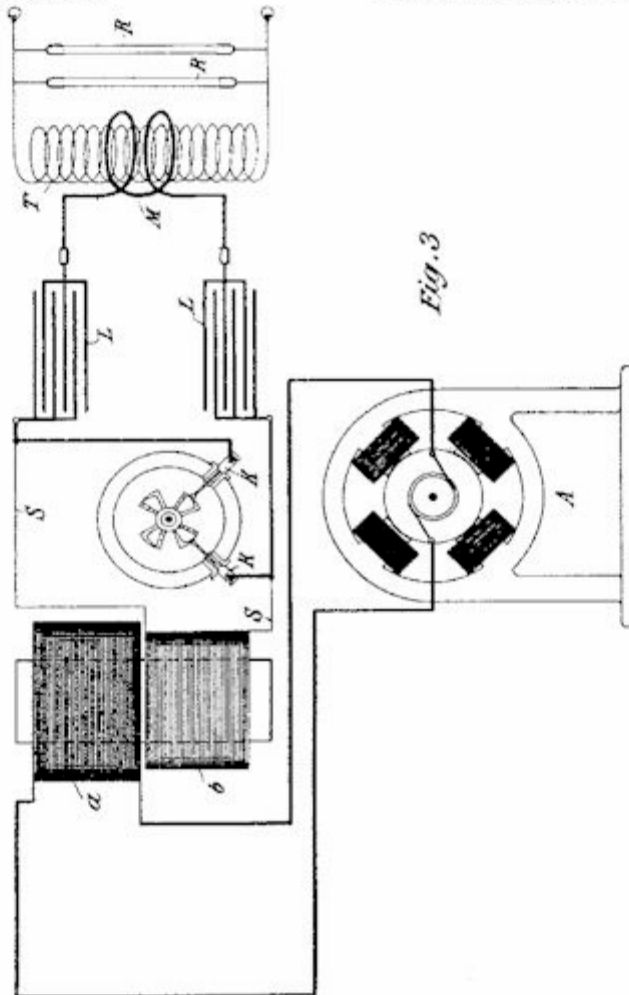
Tesla

На демонстрациях, где я показывал эти наиболее сильные эффекты и которые были в поле зрения Нью-Йорка в то время, я работал с частотами от 30,000 до 80,000. В это время я мог бы поднять провод, свернуть из него катушку и сказать- какую частоту вибрации она даст,- без проверки, поскольку в это время я экспериментировал круглосуточно.

N. TESLA.
APPARATUS FOR PRODUCING ELECTRICAL CURRENTS OF
HIGH FREQUENCY.

No. 568,180.

Patented Sept. 22, 1896.



WITNESSES:

Edwin B. Hopkinson.
Benjamin J. ...

Nikola Tesla INVENTOR

BY

Herr, Curtis Page, ATTORNEYS

Рисунок 36.

Изохронное механическое прерывание, использованное в лаборатории на 35 Южной Пятой Авеню. Описанное в патенте США . 568,179 и 568,180 Сентября 22, 1896. Дополнения к применению подавались 6 Июля и 9, 1896 года. (Диаграмма взятая из Патента No. 568,180.)

Это [Фиг. 36] - форма прерывания, которую разработал для работы с генераторами переменного тока ([альтернатором](#)). Я понял, что это было [огромным преимуществом-прерывание на пике волны \(выделено мной-переводчиком\)](#). Если бы я использовал

обычный прерыватель, то он бы прерывал ток без разбора как на низком, так и на высоком участке волны. У меня было две формы этого аппарата: первый, в котором Я управлял прерыванием напрямую с вала динамо, и другой, в котором я управлял этим с помощью изохронного двигателя. Затем, перемещением этих контактов (К К), я добивался точного совпадения времени контакта таким образом, чтобы он происходил точно на пике волны. Это - форма прерывания, которое включено теперь в сотни патентов и сейчас уже широко используется.

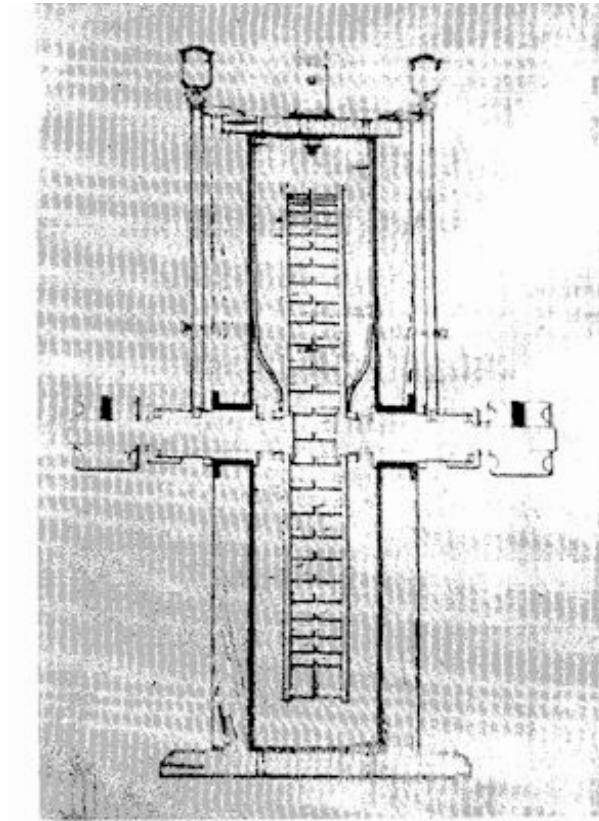


Рисунок 37.

Механическое прерывание двумя противоположно вращающимися дисками использовалось с целью повышения количества прерываний и практически незатухающей переменной генерации. (Впоследствии запатентовано другими.)

Здесь [Фиг. 37] я показываю прибор, который был установлен в лаборатории Хьюстон Street,- ещё до другого прерывателя, поскольку я хотел получить по возможности наиболее высокую частоту импульсов. Чертеж датируется весной 1896 года. Это – прерыватель, которым я мог бы достичь от 15,000 до 18,000 прерываний в секунду. Я использовал его очень долго, пока не обнаружил, что в этом не было необходимости. Это – невинный прибор, который Marconi принял за большое изобретение.

Совещание

Это - также вращающийся разрядник?

Tesla

Да, и он состоит из двух дисков алюминия, с зубцами из алюминия на ободе. Они вращались двумя двигателями в противоположные стороны и при вращении поочередно замыкали и прерывали цепь. В некоторых случаях я использовал нечетное количество зубцов на одном диске и четное число - на другом, получая при этом столько прерываний, сколько я хотел. Позже я покажу Вам гораздо лучший прибор, чем этот, к тому же и другого типа, в котором было 24 неподвижных контакта и 25 вращающихся элементов, которые устанавливали контакт и прерывали его, и я получал 24 раз по 25 за 1 оборот, или 600 прерываний [за 1 оборот].

Совещание

Всякий раз, когда Вы говорите «прерывание», Вы хотите сказать: " искровой промежуток"?

Tesla

Да; в противном случае я предпочитаю использовать термин "диспетчера цепи" ([circuit controller- управление цепи ?](#)).

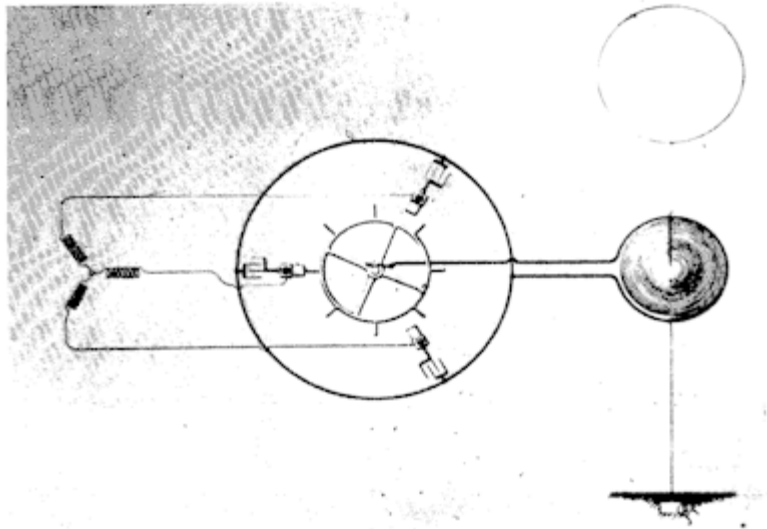


Рисунок 38.
Использование генератора мультифазы с механическим прерыванием. Эксперименты в лаборатории на 35 Южной Пятой Авеню и subsequently.

Это [Фиг. 38] иллюстрация ещё 1 разработки в другом направлении. Для увеличения количество прерываний, я применил токи разных фаз. У меня в лаборатории стояло двухфазное динамо и можно было получить фазы между ними; то есть, кроме двух фаз по 90, я мог бы получить четыре фазы по 45 каждая. Вот схема, которая показывает, как я это сделал, работая с тремя фазами [по 60; а мог бы получить шесть фаз, по 30], и позже я сделал один с четырьмя фазами [по 45, и мог бы получить восемь фаз по 22 1/2]. Вы видите: так как я умножил количество фаз, то я и повысил количество основных разрядов.

Совещание

Когда был сделан этот прибор?

Tesla

Этот прибор я уже применял в лаборатория на 35 Южной Пятой Авеню, поскольку я помню, что я развлекал несколько научных обществ и это значит, что прибор уже существовал. Помню, что однажды это было Общество Архитекторов, потом- Электротерапевтическое Общество, а затем у меня побывали такие выдающиеся люди, как Марк Твен и Joseph Jefferson— и я произвёл демонстрацию, которая впоследствии была опубликована в статье Martin's в Журнале «Century» в апреле 1895 года, и потому-я знаю, что в этих случаях я использовал двухфазную схему. Позже я сделал четырехфазную схему. Этот прибор, следовательно, существовал до разрушения моей лаборатории в 1895 году.

Адвокат

Вы помните любую публикацию, в которой эта диаграмма была проиллюстрирована?

Tesla

Я не делал никаких публикаций, и я хорошо помню, что когда я установил свой прибор на Лонг Айланде у меня была схема с четырьмя трансформаторами и четырьмя фазами по 45. После того, как я использовал этот прибор в течении нескольких лет, я натолкнулся на патент, как мне кажется, приостановленный General Electric Company, описывающей точно такое же размещение.[*] Ситуация была подобна той, как и с этим патентом Fessenden с конденсатором сжатого воздуха. Всякий раз, когда я хочу использовать эти улучшения,- все, что мне нужно сделать это- воспроизвести мои записи и это **освоит (settle)** патенты.

Адвокат

Когда был сделан этот чертеж [Фиг. 38]?

Tesla

Это - со старого патентного чертежа, который был сделан M-p. Netter.

Совещание

Но это не патентовалось?

Tesla

Нет. У меня есть сотни изобретений, которые должны бы быть запатентованы, но были отложены. Расход был бы слишком большим и я не мог себе этого позволить. Этот прибор с двумя и четырьмя фазами был использован до разрушения моей лаборатории в 1895 году, а также был установлен в большем масштабе и с четырьмя фазами в моей лаборатории на Лонг Айленде, с помощью которого я намеревался звонить в любую точку планеты, но это - длинный рассказ.

Адвокат

Был ли этот использованный Вами прибор в Вашей лаборатории подключен так, как это показано на [Фиг. 38],- к антенне ?

Tesla

Я, конечно, использовал прибор и с антенной, но это вытекает из патента, на котором показана антенна; то есть я использовал это при каждой связи ([или- при каждом включении?](#)). [Фиг. 38] показывает антенну с моим передающим контуром, но прибор был использован во всех моих работах и во всех моих исследованиях.

Адвокат

И когда это было включено и подключено к антенне, Вы использовали это как и в другое время—выходили и слушали передачи, которые Вы получали?

Tesla

Ох, несомненно. Но я помню и то, что кроме этого, у меня были ещё и другие типы приборов. Затем у меня была чувствительная задемпфированная волна, поскольку в то время я решал проблемы, над которыми некоторые бьются ещё сегодня— тогда я не знал, как сделать цепь, которая должна была бы выдать идеальную незатухающую волну всего лишь с помощью нескольких основных импульсов. Это пришло с совершенствованием устройств. Когда я начал свои эксперименты в Колорадо, я мог бы получать непрерывную или незатухающую волну и, почти без исключения, - от тех же самых приборов и между каждым разрядом.

Адвокат

Говоря о том, что Вы в этот период не имели безукоризненной незатухающей волны, Вы имели в виду этот тип контура?

Tesla

Да, но с другим типом контура я бы смог, конечно. Преимущество этого прибора было в подаче энергии в короткие промежутки времени, поэтому и могла возрасти мощность, и с этой схемой я выполнил все те замечательные эксперименты, которые перепечатываются время от времени в технических статьях. Я должен был убирать энергию из цепи при показателях в сотни или тысячи л.с.. В Колорадо, я достиг мощности в 18 миллионов л.с. и всегда- этим устройством: энергия накапливалась в конденсаторе и разряжалась в кратчайший интервал времени. Вы не смогли бы сделать это с незатухающей волной. Задемпфированная волна выгодна тем, что она дает Вам, с генератором в 1 киловатт, мощность в 2,000, 3,000, 4,000, или 5,000 киловатт; поскольку, если Вы имеете непрерывную или незатухающую волну, 1 киловатт дает Вам возможность получить волну на уровне 1 киловатта и не более. Это и является причиной того, что схема с искрогасящим разрядником стала популярной.

Я усовершенствовал это так, что я имел возможность забрать энергию из двигателей расходуя их [движущую силу](#) (можно перевести и как [вращение](#)). Например, если есть двигатель в 200 л.с., я забираю энергию в течении минуты, на уровне 5,000 или 6,000 л.с., заряжаю этой энергией конденсатор и разряжаю его же, но уже на уровне нескольких миллионов л.с. Эти замечательные эффекты были воспроизведены именно так. Конденсатор является наиболее замечательным инструментом, как я отметил в своих отчетах, поскольку он позволяет нам получить больше мощности, чем даже от взрывчатых веществ. [Нет предела энергии, которую можно получить от конденсатора](#), в отличии от взрывчатых веществ, у которых есть предел энергии.

Обычный эксперимент, например, в моей лаборатории на Хьюстон Street,- пропустить через катушку энергию на уровне нескольких тысяч л.с., поместить кусок толстой фольги на палку и приблизить это к катушке. Фольга плавилась, и не только плавилась, но как бы

испарялась, находясь все еще в своей форме и весь этот процесс происходил в такой короткий интервал времени, что он был похож на выстрел из пушки. Как только я поместил это у катушки- произошёл взрыв. Этот опыт поразил меня. Это очень просто показало мощность конденсатора, и в то время я был настолько опрометчив, что для того, чтобы продемонстрировать моим посетителям, что мои теории были правильны,- я засунул свою голову в эту катушку и остался невредим; правда, сейчас этого я уже не сделаю.

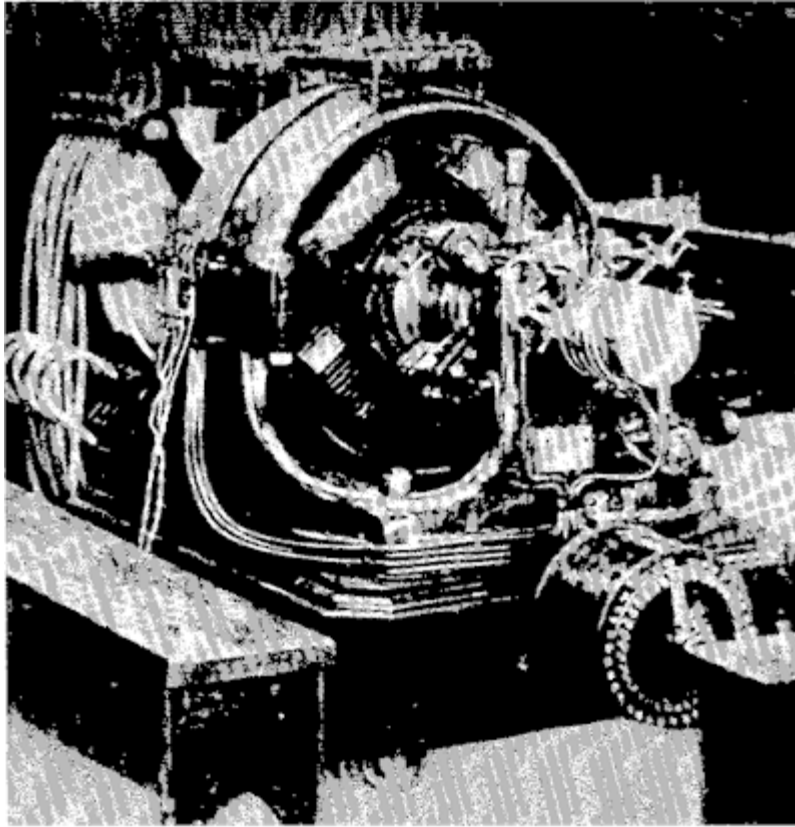


Рисунок 39

Аппарат, дающий прямой ток высокого напряжения (**tension- давление**), создающий незатухающие высокочастотные электрические колебания. (Это также показан на [Фиг. 27]). Прибор был проё изведён в 1895 году.

[Фиг. 39] показывает четырехфазную машину, которая была сделана Электрической Компанией Westinghouse в 1895 году. Моя лаборатория сгорела в мае и я поторопил своего друга, М-ра Альберт Schmidt, который был Управляющим, чтобы он выдал мне этот генератор переменного тока как можно скорее. Он работал круглосуточно пока он не сделал его, и он несомненно сделал выдающуюся работу, поскольку хоть машина имела приблизительную оценочную мощность в 30 л.с., я получал от неё 150 л.с.

Между прочим, и это – болезненное заключение,- именно Шмидтом и мной была разработана эта форма и общий вид машины, которая теперь повсеместно общепринята, как основа, с нижним расположением магнитов и разделенное по центральной линии, и соответствующей верхней частью. Теперь это используется везде. Я помню, несколько лет тому назад мои друзья, Messrs. Crocker и Wheeler, начали работать с длинными магнитами и я им сказал, " Чем раньше Вы бросите эту затею прочь и примете эту конструкцию- тем лучше это будет для Вас же". Хорошо, что теперь они это поняли.

Адвокат

Как в связи с этим работает эта машина [Фиг. 39] ?

Tesla

Как Вы можете убедиться, это динамо- двухфазное [Фиг. 39], то есть, я снимаю с него ток двух фаз. Также- четыре трансформатора: Вы можете увидеть их здесь внизу [внизу слева на Фиг. 39], которые снабжают входной энергией. Из этих двух фаз я сделал четыре фазы. Но есть ещё кое-что, о чём я раньше и говорил; а именно:- устройство, которое позволяет мне производить из этих переменных токов- постоянный ток и-незатухающие, т.е. совершенно незатухающие—изохронные колебания любого периода, который мне нужен.

Это работает так: вторичка каждого из четырех трансформаторов могло выдавать 44,000 вольт. Они были сделаны специально для меня Westinghouse Company. Правда, они могли бы быть соединены и так, чтобы каждый мог выдавать 11,000 вольт и затем эти 11,000 вольт и эти четыре фазы могли переключаться коммутатором, состоящим из алюминиевой печатной формы, или алюминиевых сегментов, которые вращались синхронно с генератором переменного тока (альтернатором). Затем я получал непрерывное давление; то есть, постоянный ток напряжением в 44,000 вольт и этими 44,000 вольтами я заряжал свои конденсаторы. Затем, разряжая конденсаторы через неподвижный искровой промежуток или через искровой промежуток с механическим прерывателем,- я получал любую частоту, которую я хотел,- и идеальные незатухающие волны. Эта схема была установлена в 1901 в моей беспроводной установке связи на Лонг Айденде, и которой я мог звонить повсеместно (по всему миру).

Совещание

Кто создал эту машину?

Tesla

Westinghouse Company, [под управлением М-р. Альберт Schmidt, Управляющего. Она была создана специально для меня и собрана в моей лаборатории на Хьюстон Street.

Пока я работал с Westinghouse Company, я, помимо внедрения своих двигателей у них,- занимался ещё двумя вещами- дополнительно. Я обнаружил, что Bessemer сталь была значительно лучшим материалом для трансформаторов и двигателей, чем мягкое железо, которое использовалось раньше. Когда я приехал в Pittsburgh, мои двигатели давали результаты, какие их двигатели не могли производить в начале, и тогда я сообщил им, что я использовал Bessemer сталь. Я открыл с помощью анализа сталей, которые были использованы, что эта the Bessemer была не сталью, а- мягким железом. Позже люди Westinghouse приняли мое предложение. Сначала, М-р. Shallenberger и другие электромонтеры сильно возражали, но я убедил их и когда трансформаторы были созданы, мы обнаружили, что мы могли получать на выходе в 2 1/2 больше, чем мы имели прежде.

Люди Westinghouse держали это в секрете очень долго и никто не мог понять: как они могли делать такие тонкие трансформаторы; но все, что они делали – это использовали the Bessemer сталь, по моему предложению, вместо мягкого железа, как это делали General Electric и другие. М-р Westinghouse специально просил меня, чтобы я вместе с М-р. Шмидтом улучшал проекты его машин, и мы так и сделали. Мы развили этот проект, ввели готовые катушки, который были впрессованы в арматуру и другие улучшения. Я имею пару патентов с М-р. Шмидт, и М-р Westinghouse был очень этим доволен. Мне кажется, что он выплатил мне \$10,000, или что-то около этого, если я хорошо помню.

Адвокат

Вы говорили об использовании этой машины в Хьюстон Street? Каким образом она была использовано?

Tesla

Я использовал эту машину, как и говорил, также и для того, чтобы получать переменные токи и затем прерывать их механическим прерывателем на пиках волны; или, я использовал переменные тока и прерывал их независимым вращающимся прерывателем с большим количеством зубцов. Или я генерировал постоянные токи, коммутируя высокое переменное напряжение трансформатора. В это время у меня было два трансформатора, от которых я получал постоянное **давление (ток)**, заряжал конденсатор и производил незатухающие волны любой частоты, какой я хотел. Что касается машины здесь [Фиг. 39], то она была собрана именно так. Это было сделано для создания непрерывной электродвижущей силы и производства незатухающих волн— в 1895 году.

Адвокат

Что за прибор был подключен с целью абсорбции этих волн?

Tesla

Он был таким же, как и показано здесь [Фиг. 38]. Он был подключен к конденсаторам, и эти конденсаторы разряжались через первичку, которая возбуждала вторичку; а антенна была подключена ко вторичке. В других случаях мы разряжали конденсаторы напрямую, так что я мог использовать антенну и без вторички.

Адвокат

Вы отмечали также и работу этих волн?

Tesla

Мы это делали, конечно, только в большинстве случаев инструмент приема было другим. Когда я работал с непрерывными или незатухающими волнами, сгенерированными таким образом,- я обычно уходил в высокочастотный диапазон. Я работал также с частотой в несколько тысяч, но на выходе тогда получал меньше. Для того, чтобы получить мощность- эта машина должна работать на частотах коротковолнового диапазона.

Адвокат

Что означает для Вас- частоты коротковолнового диапазона?

Tesla

Я подразумеваю частоты 30,000, 40,000, 50,000, или около этого.

Адвокат

И посредством этой машины, Вы направили незатухающий волны частотой около 50,000 в эту антенну в Хьюстон Street в 1895 году?

Tesla

Нет, не в 1895. Машина была собрана в конце 1895 и я начал с ней работать в начале 1896 года.

Адвокат

Значит, Вы делали это в 1896 году?

Tesla

Да, с 1896 до 1899 года.

Совещание

Когда Вы использовали эти частоты в Вашей антенне, была Ваша антенна настроенной или ненастроенной?

Tesla

Я не мог использовать её ненастроенной. Это было бы нелепостью.

Адвокат

Для получения этой генерации или волн в антенне- какую форму устройства Вы использовали и где?

Tesla

Я полагаю, что я имел сотни устройств, но первое устройство, которое я использовал,- было улучшенным болометром, и испытание было очень успешным. В 1892 году я встретил Professor Langley в Королевском Обществе. После лекции он сказал мне, что они все были горды мной. Я рассказал ему о болометре и подчеркнул, что это было великолепный инструмент. Потом я сказал:

"Professor Langley, У меня есть предложение для улучшения болометра, если Вы включите это в принцип."

Я объяснил ему как болометр мог бы быть улучшен. Профессор Langley очень заинтересовался и записал в своей записной книжке то, что я предложил. Я использовал то, что я охарактеризовал, как сопротивление малой массы, - значительно меньшей массы, чем в болометре Langley, и гораздо меньшей массы, чем в любом из подобных устройств, запатентованных с тех пор, которые по сравнению с этим- выглядели просто неуклюже. Я использовал массу, которая была меньше одной миллионной части наименьшей из масс, описанной в любом из этих патентов или публикациях. С таким инструментом я работал, например, в West Point— принимал сигналы из своей лаборатории на Хьюстон Street в West Point.

Адвокат

Впоследствии она стала машиной, которую Вы использовали при работе в West Point?

Tesla

Я работал с ней пару раз на этом расстоянии и обычно только тогда, когда я исследовал в черте города. В это время я разрабатывал коммерческий вариант прибора и меня беспокоила не столько передача сигналов, сколько интенсивность (**мощность или амплитуду**), которую я мог бы получить,- для расчёта своего прибора, его размеров и форм,- прежде, чем начинать производство. Это была всего лишь подготовительная работа для строительства коммерческого прибора и я показал своими экспериментами его полную практичность; прибор, который должен был совершить более, чем все другие.

Адвокат

Сколько лошадиных сил было в колебательных контурах во время использования этой Вашей машины?

Tesla

Обычно приблизительно 50 л.с. и на антенне я получал приблизительно 30 л.с.; то есть, я должен был получать 30л.с. в колебательном контуре.

Адвокат

Я понял очень немного из Вашего заявления- некоторое время тому назад, когда Вы заявили об использовании нескольких тысяч л.с. для зарядки конденсатора и получении миллиона л.с. при его разрядке. Я бы очень удивился, если бы Вы получили то же самое на этой машине.

Tesla

Да; я зарядил конденсатор 40,000 вольтами. Когда он был полностью заряжен, я разрядил это сразу, через короткое замыкание, которое дало мне шкалу очень быстрых колебаний. Положим, что я зарядил конденсатор 10 ваттами. Для такой волны поток энергии составит $(4 \times 10^4)^2$, и это- помножено на частоту в 100,000. Вы видите, так можно получить тысячи или миллионы л.с.

Адвокат

Я хотел бы прояснить: это зависело от внезапности (**быстрой**) разрядки?

Tesla

Да. Это - просто электрический аналог копра или молота. Вы накапливаете энергию с помощью пройденного расстояния и затем Вы освобождаете это с огромной внезапностью (**быстротой**). Расстояние, которое преодолевает масса— малое, поэтому давление получается огромным.

Адвокат

Вы считали, что это было наилучшим условием для передачи энергии без использования проводов?

Tesla

Нет, я не использовал этот метод для передачи энергии. Я использовал его только для получения эффектов, из-за которых меня прозвали волшебником. Если бы я использовал просто незатухающий волны, я был бы подобен любому электромонтеру.

Адвокат

Вы упомянули про чувствительность приёмников. У вас были какие-либо проблемы с перегоранием из-за статики?

Tesla

Мой уважаемый г-н, я пожёг столько приборов прежде, чем я понял, что же происходит с ними! Они перегорали мгновенно, пока я не научился делать их так, чтобы они не могли перегорать. Да, в начале это было большой проблемой.

Совещание

Вы добились успеха в создании приборов, которые не перегорали?

Tesla

Да. Даже если вблизи ударит молния, то мой прибор не сгорит, имея при этом всего лишь миллионную часть минимальной массы, использованную в таком же приборе- у других ([похоже, разговор идёт о модифицированном болометре](#)).

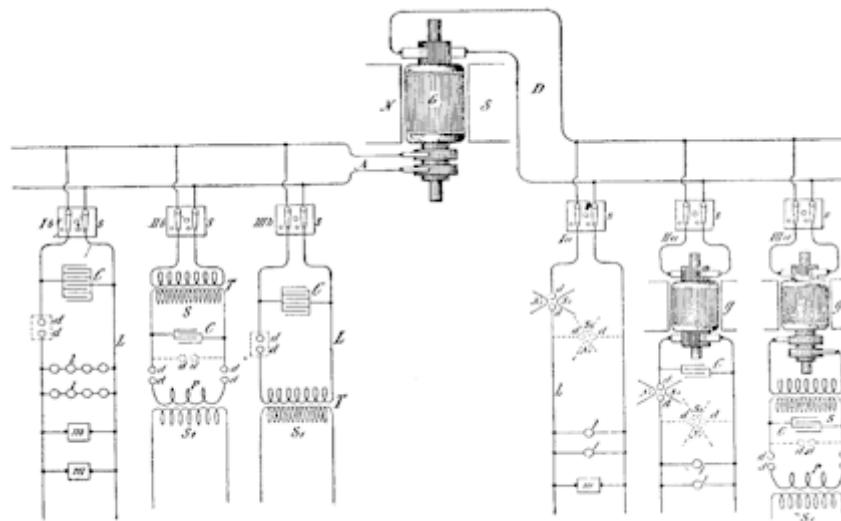


Fig. 165.

Рисунок 40.

Прибор и метод преобразования разряда конденсатора применительно как к переменным, так и постоянным токам. Описанное в лекциях перед Franklin Institute и Национальной Ассоциацией Электрического Освещения в начале 1893 года. Проиллюстрированное в книге T.C. Martin , Фиг. 165, pp. 302-317.

Это [Фиг. 40] - схематическое представление различных способов организации схем для получения незатухающих колебаний, незатухающих или затухающих волн от источника прямого или переменного тока, которое я показал в своей лекции перед Фрэнклин Institute и Национальная Ассоциация Электрического Освещения. На одной стороне [справа]- Вы имеете постоянный ток, на другой стороне- переменный ток. Некоторые электромонтеры

имели трудности во время работы с некоторыми из них приборов. Я- нет. Я могу получить совершенно незатухающие колебания из обычной цепи в 50 вольт и никогда при этом не имел ни малейшего затруднения.

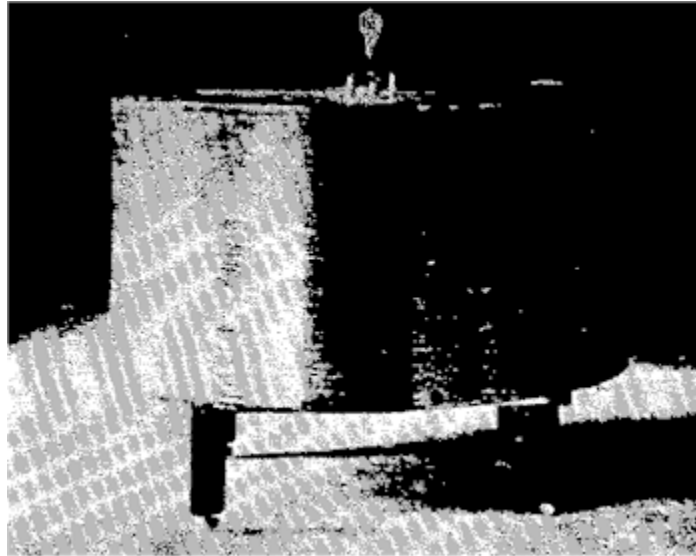


Рисунок 41.

Иллюстрация одного из ранних экспериментов с настроенным трансформатором в лаборатории в South Fifth Avenue.

Сейчас я пришёл всего к нескольким частям прибора, которые я и использовал в лаборатории на Houston Street и на South Fifth Avenue. Вот здесь [Фиг. 41] Вы видите то, что могли бы назвать- настраивающая катушка. Я обычно применял другую вторичку и мои конденсаторы- на столе. Вы видите одну из катушек в действии. Это - настроенная цепь, которая откликается на электромагнитные волны, посланные через комнату.

Адвокат

Это используется как получатель волн (приёмник)?

Tesla

Да .

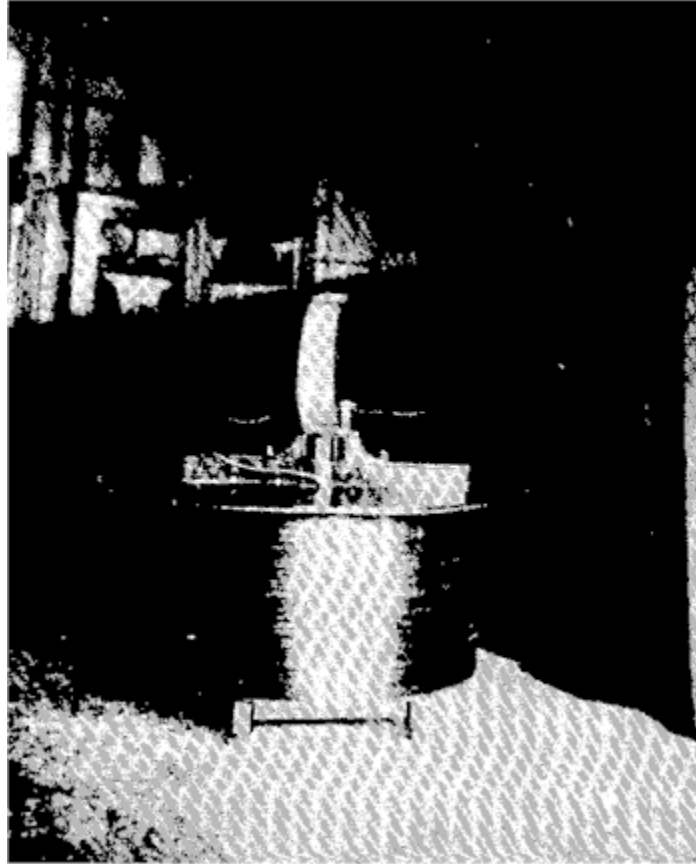


Рисунок 42.

Другая иллюстрация одного из ранних экспериментов с настроенным трансформатором в лаборатории в South Fifth Avenue. (Статья Т.С. Martin ["Осциллятор Tesla's и Другие Изобретения"], "Century Magazine", Апрель 1895, Фиг. 9, p. 926.)

Этот [прибор, показанный на Фиг.. 42] был использован в лаборатории на South Fifth Avenue. Здесь [большой диск, лежащий сверху катушки] - настраивающий стол с конденсаторами, толстый первичный, и другой вторичный провод. Иногда я работал с двумя вибрациями и должен был настраивать первую цепь- на первую вибрацию, а вторую- на вторую. Здесь [показывая на секции в комнате]- Вы можете увидеть несколько моих исторических приборов. Однажды в мою лабораторию зашёл профессор Fairfield Osborn[*] и сказал мне: "Зачем Вы ссодержите всё это в этой лаборатории?" Там был весь этот прибор, 400 частей, совершенно бесценный, и он предложил отдать это в Музей. Но я не послушал его совета- и всё это пропало.

Адвокат

Откуда посылались волны?

Tesla

Вся комната была насыщена электромагнитными волнами и приёмник принимал их в любом месте зала. Зал был больше, чем эта комната [показана на Фиг.. 42] вдвое и везде интенсивность действия была одинаковой. Эти диски [вертикальные, сверху настроенного стола] были, я думаю, около 14 или 15 дюймов в диаметре, и Вы могли видеть стриммеры

[показанные как белый между дисками] в любом месте комнате. В зале- вдвое больше, чем эта комната, где бы ни я установило прибор- он принимал электромагнитные волны.

Адвокат

В этом конкретном примере, о котором Вы говорите, волны были сгенерированы прямо там же, в 35 South Fifth Avenue?

Tesla

Да.

Адвокат

Это был тот самый прибор, в котором у вас первички были проведены по периметру комнаты?

Tesla

Да. Это было показано многим людям и обществам.

Это [Фиг. 43] показывает первый простой шаг, который я сделал в отношении эволюции прибора, а именно: она, производя первичные колебания, превращала их в колебания, способные проникать в среду. Этот эксперимент, который был чудом в то время, когда он был поставлен, был впервые показан в 1894 году. Я это прекрасно помню. Я позвал М-р. Эдварда Adams, банкира, чтобы он пришёл и посмотрел на это, и он был первым человеком, который это увидел и услышал мои объяснения на этот счёт.

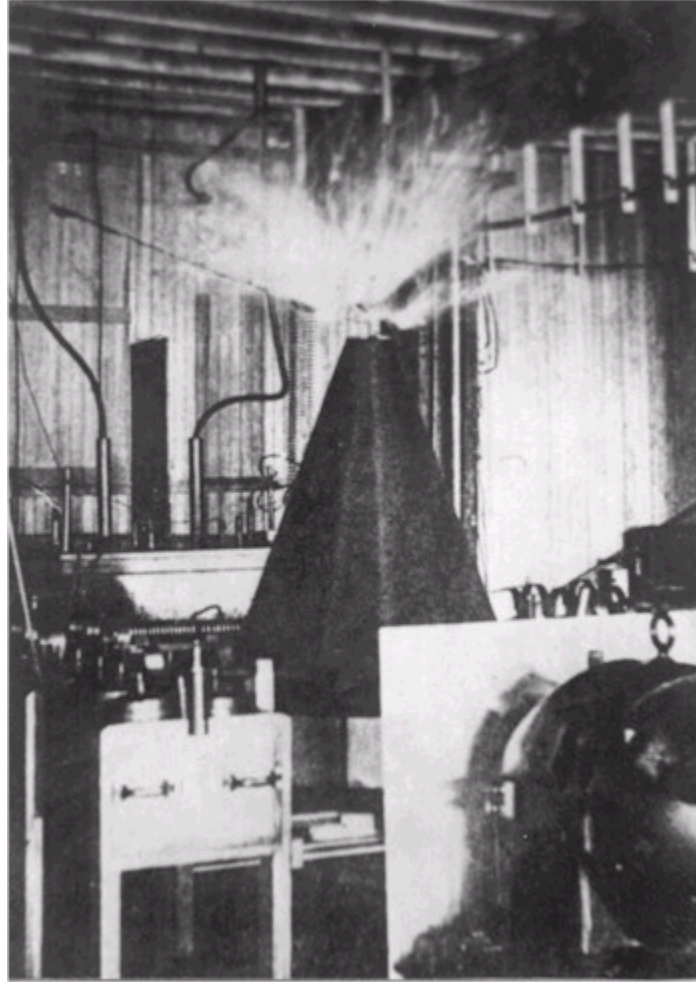


Рисунок 43.

Прибор в действии, иллюстрирующий первый шаг в эволюции усилительного передатчика в лаборатории на 35 South Fifth Avenue. (Статья Т.С. Martin ["Осциллятор Tesla's и Другие Изобретения"], "Century Magazine", Апрель 1895, Фиг. 15, р. 932.)

Эта катушка, которую я впоследствии неоднократно указал в своих патентах: 645,576 и 649,621, в форме спирали, была, как Вы видите, была ранее сделана в форме конуса. Идея состояла в том, чтобы разместить катушку по отношению к первичке так, чтобы получить индуктивную связь на расстоянии; теперь это называют свободной связью, но свободной- для возможности получения большого резонансного усиления. Как я и сказал- это было первым простым шагом по отношению к эволюции изобретения, которое я назвал "усилительный передатчик." Это означает, что цепь,- с огромной электромагнитной движущей силой и небольшим коэффициентом затухания,- заземлена и подключена к антенне, причём с такими определяющими условиями, что в цепи может произойти огромное накопление электрической энергии.

Двигаясь в этом направлении, я, наконец, пришел к результатам, которые и описал в своей статье в «Century Magazine» за июнь 1900 года. [Фиг. 43] показывает генератор переменного тока; не тот генератор переменного тока, который был собран в моей лаборатории на Хьюстон Street или на 35 South Fifth Avenue,- это был другой; но работал он по тому же принципу. Здесь [пониже слева] - конденсаторы, первичка, и всё остальное. Разряды были 5 или 6 футов,- небольшие по сравнению с теми, которые я

впоследствии получал. Я произвел разряды в 100 футов и мог бы произвести и в 1,000 футов, если бы это было необходимо,- и довольно просто.

Адвокат

М-р. Tesla, вот тут разъясните: что Вы называете электро-магнитной движущей силой ([импульсом](#))?

Tesla

Это означает, что Вы должны иметь **инерцию** в цепи. Вы должны иметь большую самоиндукцию для того, чтобы выполнить две вещи: во-первых, сравнительно низкая частота, которая **сведет излучение электромагнитных волн к сравнительно небольшой величине**, и во-вторых: большой резонансный эффект. Невозможно получить в антенне, например, сразу большую ёмкость и небольшую самоиндукцию. Большая ёмкость и небольшая самоиндукция – самый убогий тип цепи, которая может быть создана; **она дает такой же небольшой резонансный эффект**. Это и явилось причиной того, что в моих экспериментах в Колорадо энергии было в 1,000 раз больше, чем в теперешних антеннах.

Адвокат

Вы говорите что энергии была 1,000 раз больше. Вы хотите сказать, что напряжение было повышено, или- ток, или- оба?

Tesla

Да [оба]. Для большей ясности, Я беру очень большую самоиндукцию и сравнительно небольшую ёмкость, и связываю их так, что электричество не может просочиться ([излучится](#)). Я таким образом получаю низкую частоту; но, как Вы знаете, электромагнитное излучение пропорционально **квадратному корню ёмкости, деленной на самоиндукцию**. Я не разрешаю энергии выходить; я **накапливаю** в этой цепи огромную энергию. Когда же получено высокое напряжение, то, если я хочу получить электромагнитные волны,- я так и делаю ([излучаю](#)), но я предпочитаю уменьшить эти волны в количестве и передать ток на землю, поскольку энергию электромагнитной волны не восстановима, тогда как ток с земли можно полностью рекуперировать ([вернуть](#)), мы как бы загружаем энергию в эластичную систему.

Адвокат

О какой эластичной системе Вы говорите?

Tesla

Я подразумеваю вот что: если Вы подаете ток в цепь с большой самоиндукцией, и при этом никакого излучения не происходит и к тому же у Вас низкое сопротивление, то эта энергия не имеет никакой возможности излучиться; это значит, что импульсы начинают накапливаться.

Адвокат

Правильно ли я Вас понял: если в схеме имеется излучение или электромагнитные волны излучаются Вашей системой, то энергия- истрачена?

Tesla

Совершенно истрачена. В моей цепи, в которой Вы также можете получить и электромагнитные волны, до 90 процентов электромагнитных волн, если Вам так хочется, и 10 процентов в виде тока, который проходит через землю. Или, Вы можете сменить процесс и получать 10 процентов энергии в электромагнитных волнах и 90 процентов в виде тока, который проходит через землю.

К примеру: я изобрел нож. Нож может резать острым краем. Я сообщаю человеку, который применяет мое изобретение: Вы должны резать острым краем. Я прекрасно знаю, что Вы можете резать масло и тупой кромкой, но мой нож не предназначен для этого. Потому Вы не должны делать антенны с излучением в 90% в виде электромагнитных волн и 10 процентов в волнах тока, поскольку электромагнитные волны теряются уже на некотором расстоянии от планеты, тогда как ток путешествует в самые отдаленные точки земного шара и может быть рекуперирован.

Эта точка зрения, между прочим, теперь подтверждена. Примем к сведению, например, математическую монографию Sommerfeld,[*], которая показывает, что моя теория – правильна и что я был прав в своих объяснениях этих явлений, и что коллеги были полностью введены в заблуждение. Это и является причиной того, почему мои подражатели ошибались при работе с высокочастотным током. Они хотели сделать генераторы переменного тока с частотой в 200,000 циклов, подразумевая, что они должны получить электромагнитные волны; 90 процентов в электромагнитных волнах и остальное в виде тока. Я же использовал только низкую частоту и производил 90 процентов в виде тока и только 10 процентов в виде электромагнитных волн, которые пропадали безвозвратно,- вот почему я получил такие результаты. . . .

Вы видите, разработанный мной прибор был приспособлен для производства огромной разности потенциалов и токов в антенной цепи. Эти требования должны быть выполнены всегда, независимо от того,- передаете ли Вы энергию в виде тока по проводу или как электромагнитные волны. Вы хотите получить ток высокого напряжения и к тому же хотите суммировать энергию колебаний; при этом Вы также можете и отрегулировать эту энергию колебаний. Адекватной конструкцией и осознанным выбором длин волн Вы можете получить, например, 5 процентов в этих электромагнитных волнах и 95 процентов в токе, который проходит через землю. Это- то, что делаю я. Или Вы можете получить, как эти радио мужи,- 95 процентов в энергии электромагнитных волн и только 5 процентов в энергии тока. . . . Прибор пригоден как для одного, так и для другого метода. Я не произвожу излучение в своей системе; я подавляю электромагнитные волны. . . . В моей системе, Вы должны избавиться от самой идеи того, что есть излучение, что энергия излучена. Нет никакого излучения ; энергия сохранена