

Технические детали эксперимента по получению порошка на выходе установки типа Энергонива. Оценка максимального разряда при изменении магнитных катушек.

Как основная, в эксперименте была использована катушка с проводом, см. ниже, намотанная на текстолитовый каркас с внутренней резьбой M15x1,5

Размеры катушки: длина: 70 мм

Кол-во витков: 9

Провод – медь, многожильная общим диаметром 5,5 мм.

Внешний диаметр катушки с изоляцией: 54 мм

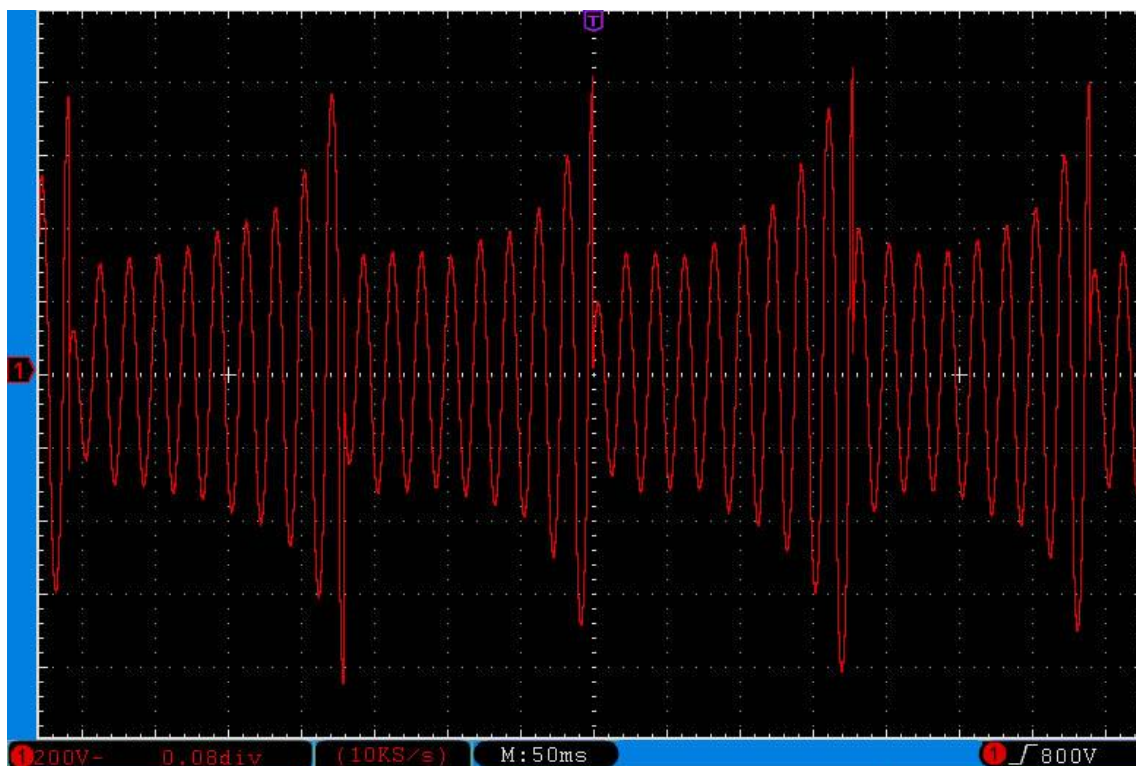
Диаметр провода по изоляции: 7,5 мм.

Внутренняя резьба M15x1,5



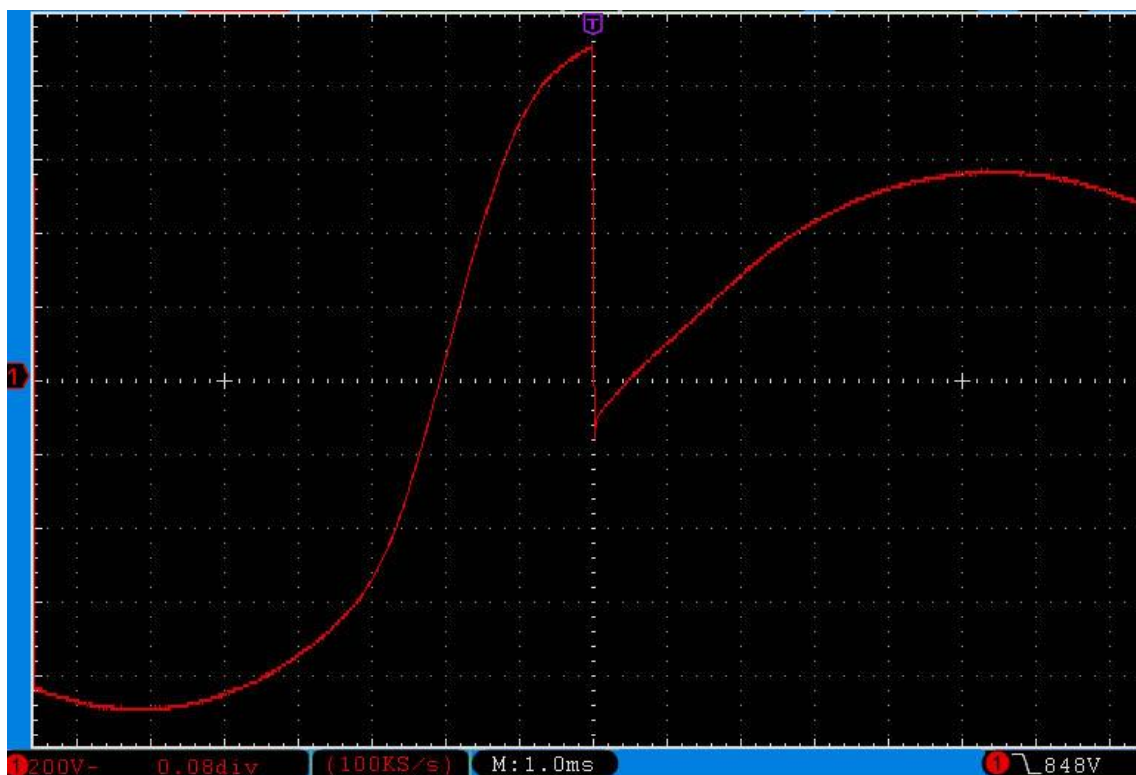
Для измерений напряжения использовался осциллограф TDS-2221M: 2 канала, 100 МГц, Fs - 2 Гвыб/с, память - 10М на канал и пробник высоковольтный Tektronix P6015A с полосой пропускания 75 МГц и максимальным напряжением 25 кВ.

Ниже приведены осциллограммы, снятые на трубчатых электродах без включения катушки.

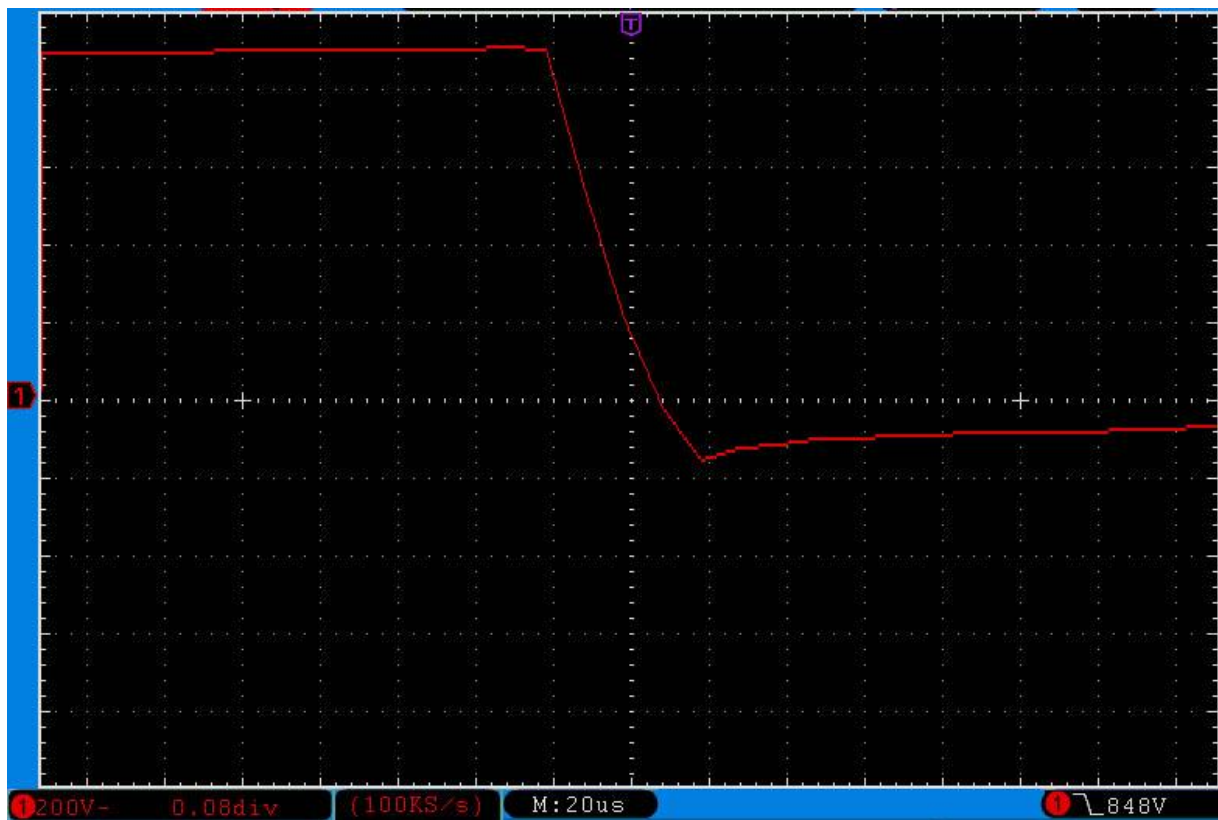


Осциллограмма напряжения на трубчатых электродах, по вертикали 200в/клетка, по горизонтали 50 мс/клетку.

Напряжение на резонансном контуре возрастает до 800-900 вольт и тогда происходит пробой промежутка между трубчатыми электродами (1-1,5мм). Рассмотрим, что происходит с напряжением на электродах (резонансном конденсаторе в 100 мкФ) во время пробоя. Ниже показаны последовательно две осциллограммы с разверткой 1 мс и 20 мкс/клетку.



Осциллограмма напряжения с разверткой по оси времени 1 мс на клетку.



Осциллограмма с разверткой по оси времени 20 микросекунд на клетку, 200 В по вертикали.

На основе этой осциллограммы мы можем достаточно точно оценить максимальную величину тока, протекающего при разряде конденсатора. Воспользуемся простой формулой напряжения на конденсаторе емкостью C в процессе заряда током I : $U = \frac{1}{C} \int I dt$. Допустив постоянство

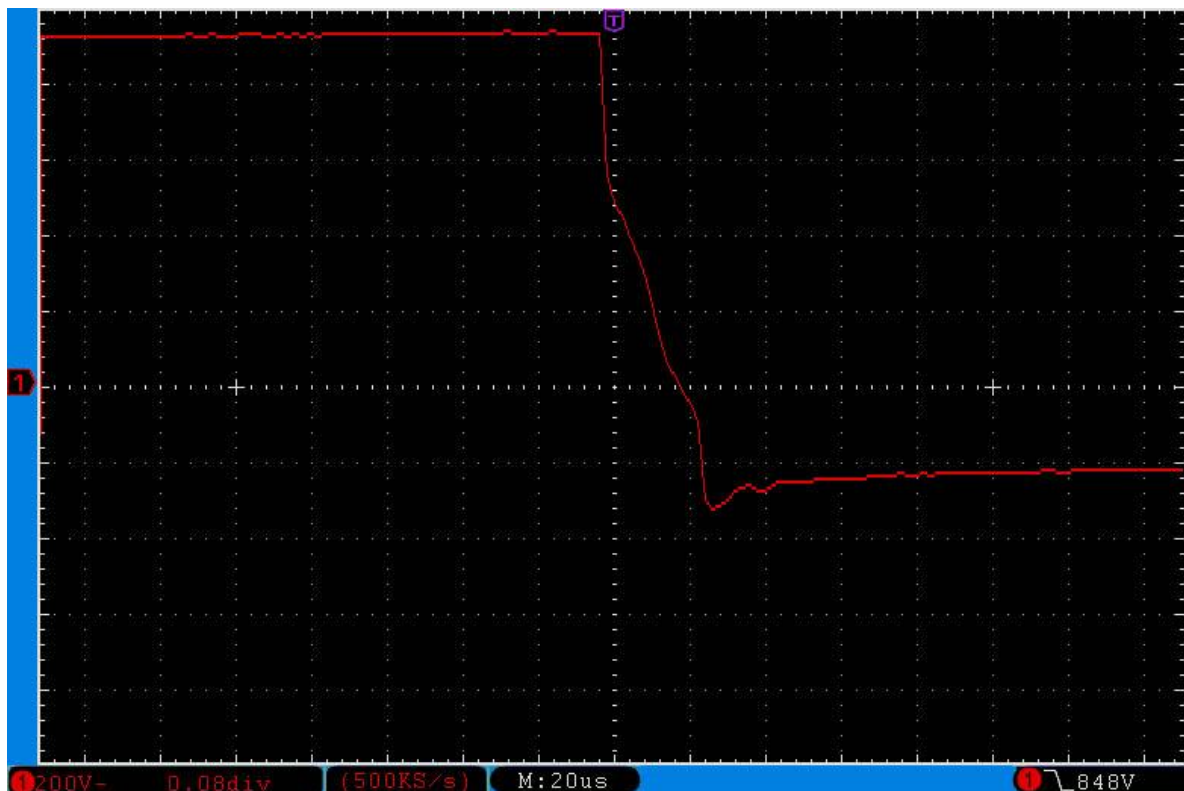
разрядного тока на начальном участке разряда конденсатора можно записать величину тока как:

$I = \frac{U C}{\Delta t}$, где дельта t – время от начала разряда конденсатора с напряжением U_1 до напряжения

U_2 . По осциллограмме возьмем $U_1=800$ Вольт, $U_2= 200$ Вольт, $U = U_1 - U_2 = 600$ В, дельта $t = 20$ мкс. При емкости разрядного конденсатора 100 мкФ, получим величину разрядного тока **$I = 3$ кА**.

В данном эксперименте использовался конденсатор типа К41И-7 100 мкф на 5 кв. Также были опробованы конденсаторы типа К75-28 100 мкф на 3 кв примерно с тем же результатом.

Следует отметить, что форма разрядного тока не всегда бывает ровной и гладкой, скорее наоборот, образование плазмы в разряде сильно влияет на протекание тока и, как было замечено в некоторых случаях. Генерирует противо-ЭДС, заряжающую конденсатор противоположной полярностью. Осциллограммы на следующей странице иллюстрируют этот процесс.



Безусловно, индуктивность подводящих проводов (были использованы медные полосы шириной 40мм) играет свою роль в возникновении обратной ЭДС, но есть еще и прямая реакция плазменного промежутка. Именно по этой причине наблюдается такое разнообразие форм напряжения на конденсаторе при разряде.

При непосредственном разряде конденсатора на трубчатые электроды (без последовательной катушки) происходит минимальный износ электродов. Ниже приведена фотография электрода

после 5 минут работы в вышеописанном режиме. Электролит – дистиллированная вода с добавкой 0.5 гр. натрия тетраборнокислого 10-ти водного на литр воды.



Далее, последовательно с трубчатыми электродами была включена катушка из 9 витков провода, описанная выше, см. фото.

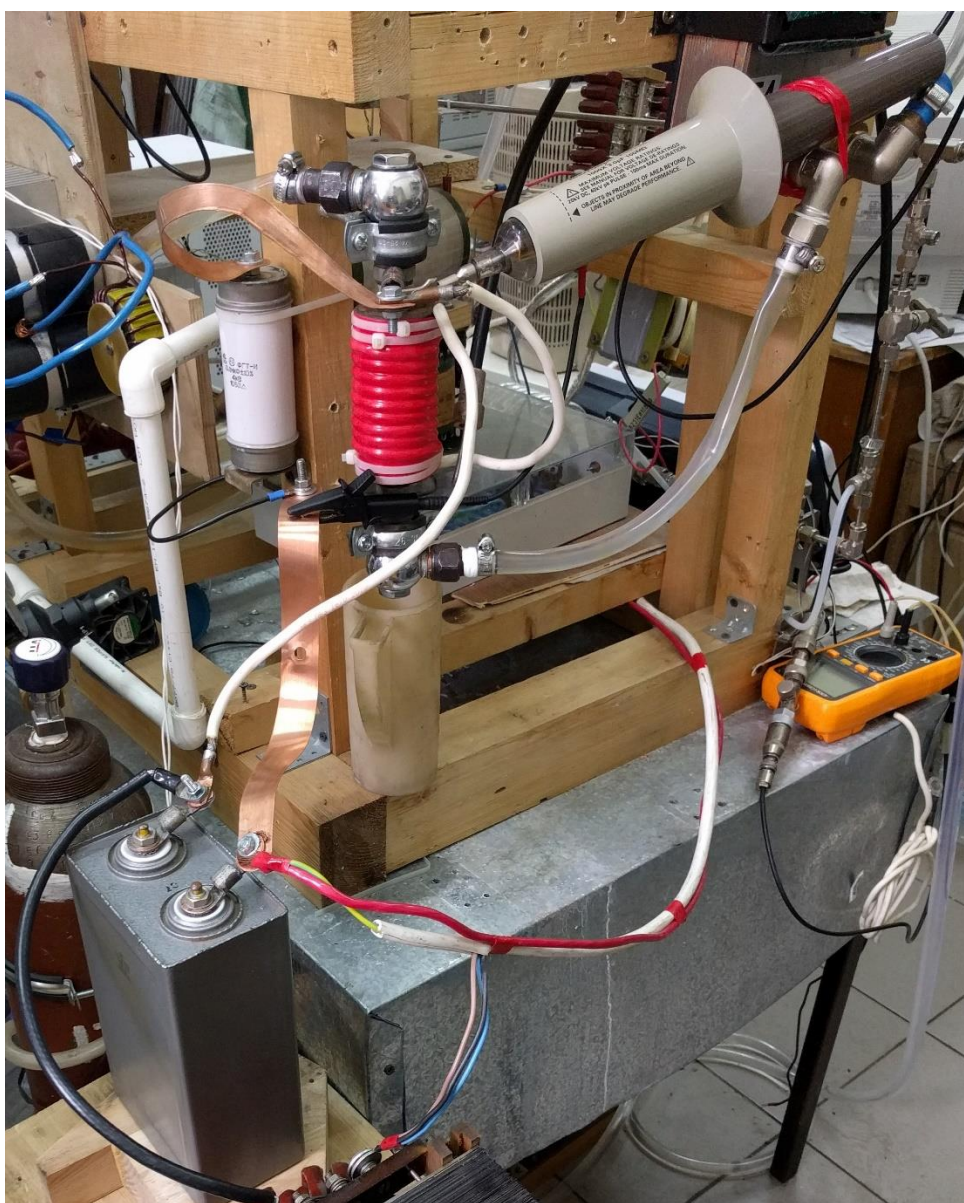
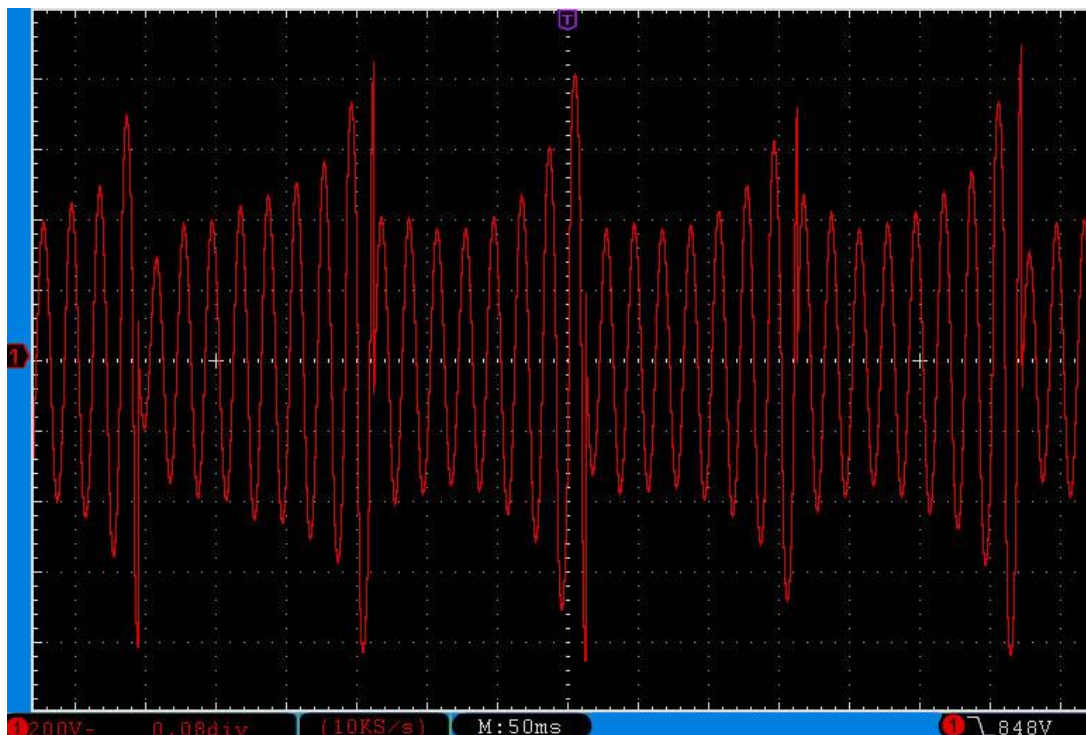


Схема эксперимента та же (схема Панькова-Кузьмина), с рабочим конденсатором 100 мкф и ВЧ конденсатором в 0,1 мкф параллельно трубчатым электродам. Высоковольтным щупом контролировалось напряжение на конденсаторе 100 мкф.

Типичные осциллограммы формы напряжения на конденсаторе представлены ниже.



По вертикали 200 вольт на клетку, 50 мс на клетку по времени.

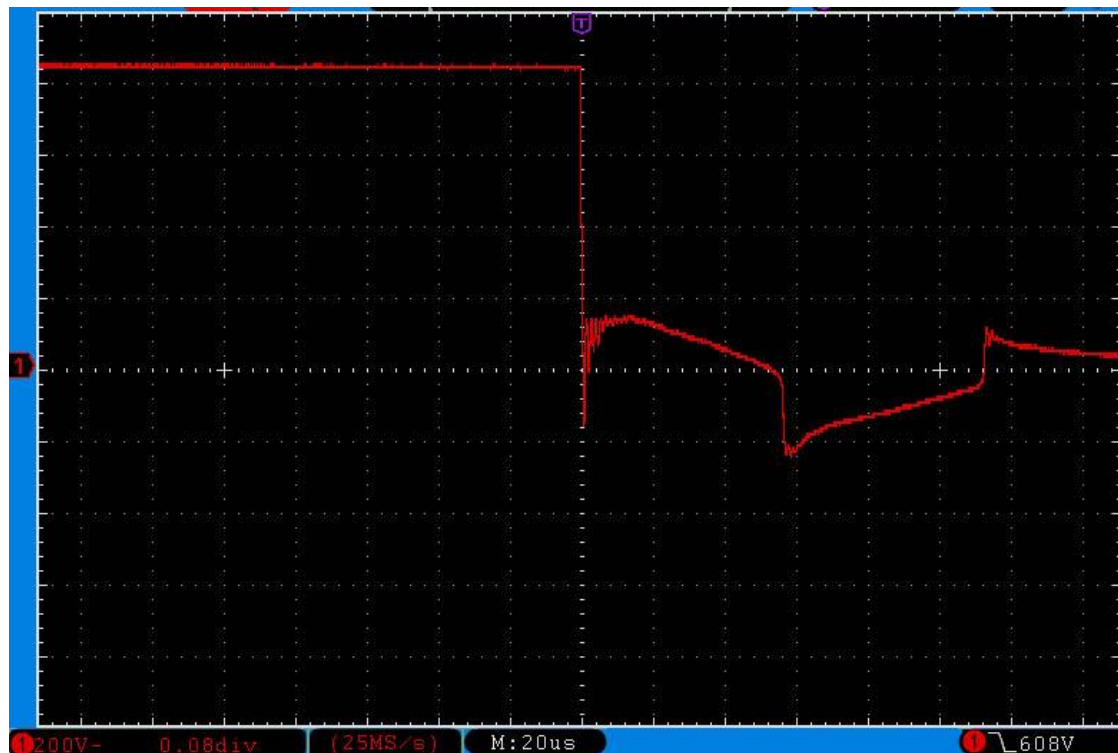


Форма напряжения при развертке 20 мкс на клетку по оси времени.

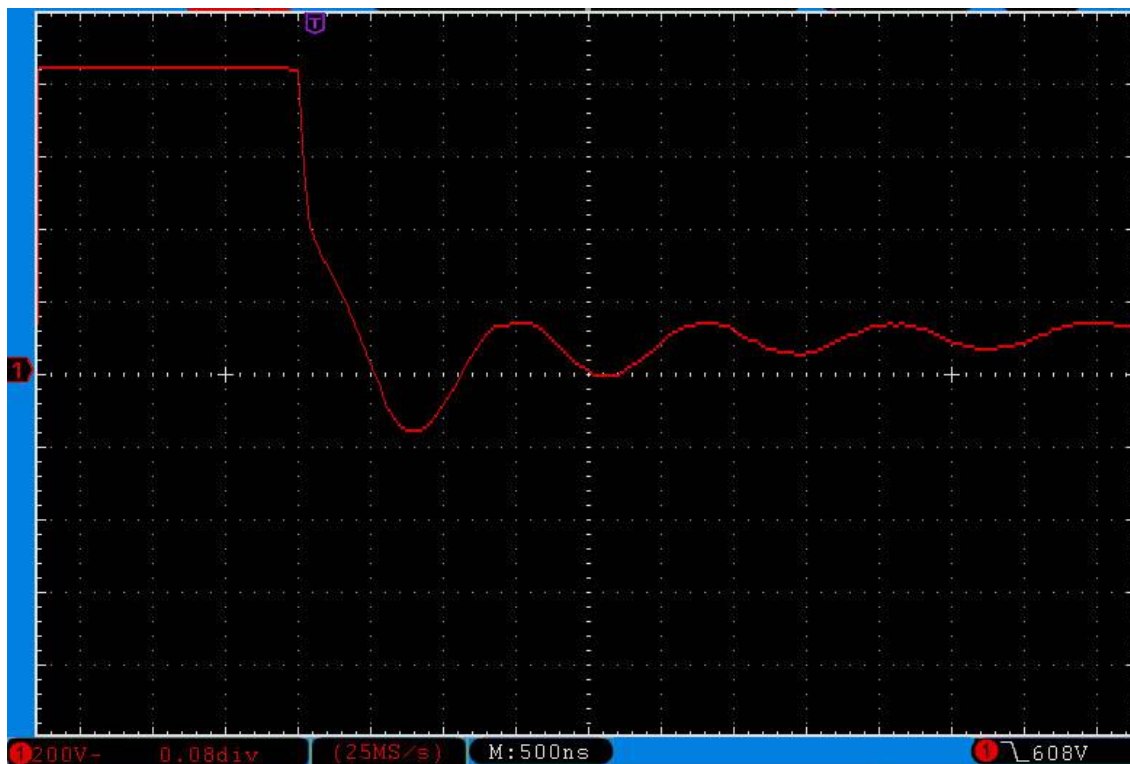
Можно вычислить разрядный ток при наличии катушки; ток приблизительно равен $I = 2 \text{ кА}$, т.е. в полтора раза меньше тока при прямом подключении разрядного конденсатора к трубчатым электродам.

При этом форма напряжения непосредственно на трубчатых электродах представлена на осциллограммах ниже.

При растянутом по времени формы напряжения во время разряда, можно заметить, что на кривой отмечается возникновение ВЧ колебаний с двумя частотами 18 кГц и 0,8 МГц, см. осциллограммы ниже.



Напряжение на трубчатых в момент разряда. 20 микросекунд на клетку по горизонтали.



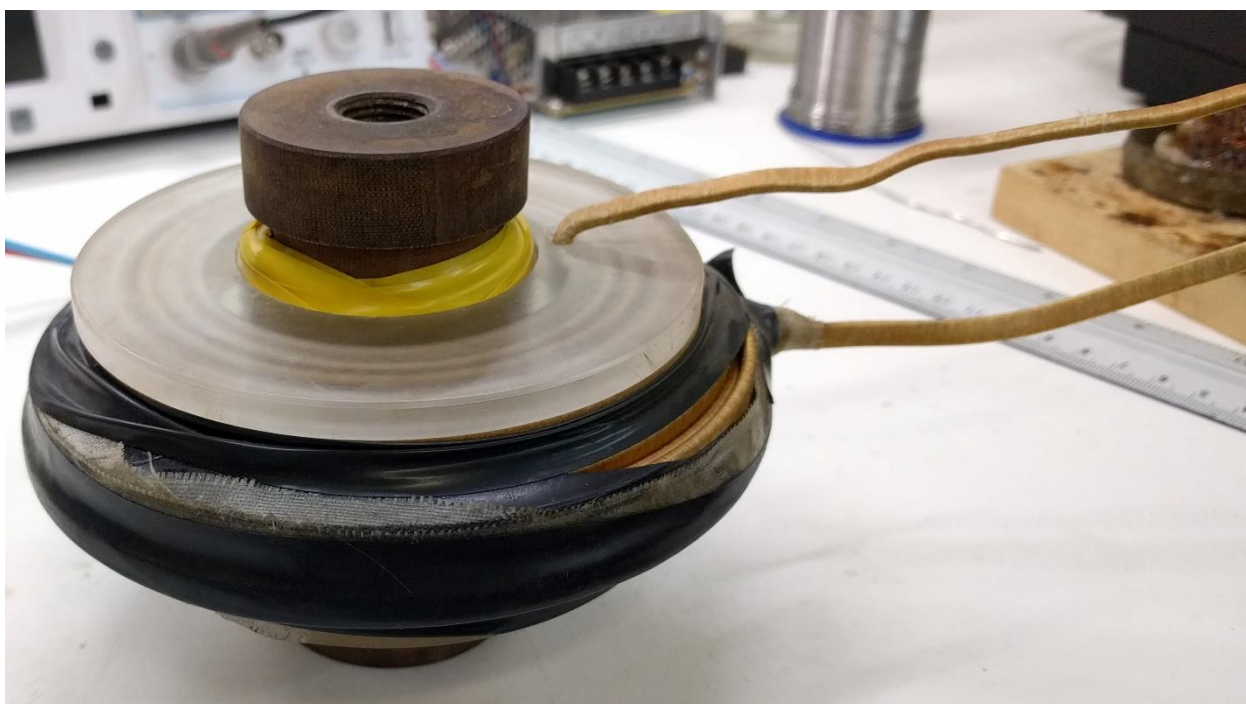
Еще одна осциллограмма разряда с растянутой шкалой времени. 0,5 мкс в клетку по горизонтали, 200В на клетку по вертикали. ВЧ колебания с частотой 0,8 МГц обусловлены наличием конденсатора в 0,1 мкФ, подключенного параллельно трубчатым электродам.

Колебания с частотой 18 кГц образует катушка и разрядный конденсатор на 100 мкФ.

Применение катушки привело к увеличению длительности разряда и снижению разрядного тока, в результате можно отметить, что эрозия медных электродов немного увеличилась, см. фото ниже, электроды после 15 минут работы.

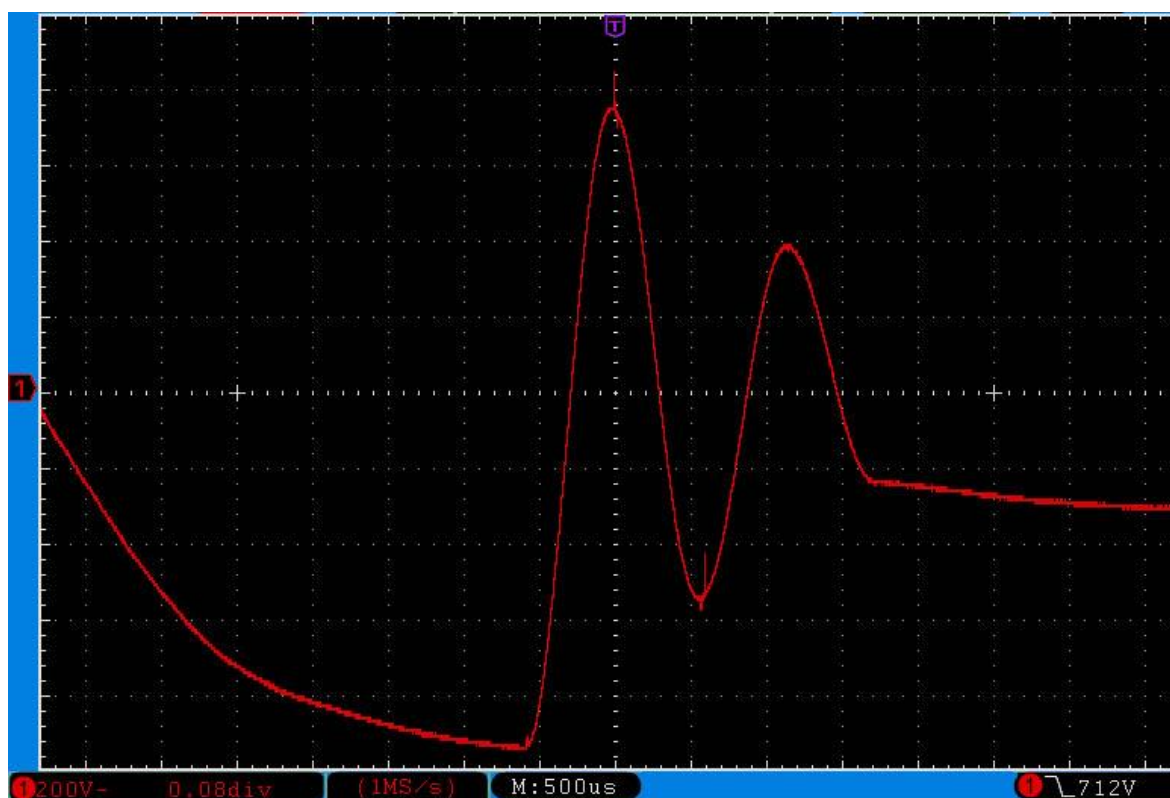
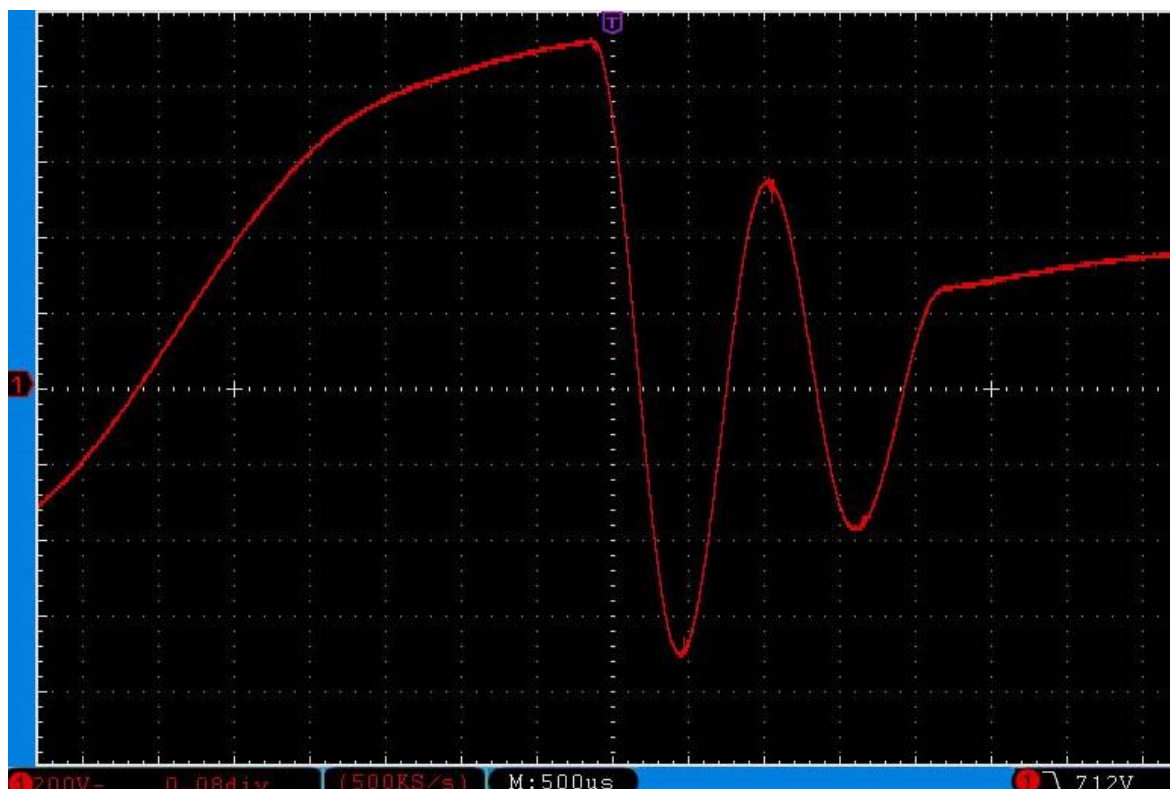


Далее катушка из 9 витков была заменена на катушку «Брукса» см.фото, все остальное осталось без изменений.



Индуктивность катушки Брукса – 324 микрогенри на 1 кГц. Измерено прибором Актаком АММ-3035. Кол-во витков неизвестно. Провод – медная шина.

Осциллограммы напряжения на конденсаторе представлены на двух последующих картинках. Пробой между трубчатыми электродами возникает, как и ранее, при 800-900 вольтах и его полярность случайная.



Масштаб по вертикали 200 В/клетку. По горизонтали 500 мкс/клетку.

Катушка «Брукса» значительно уменьшила разрядный ток. Если взять небольшой линейный участок на осциллограмме от -400В до +400В, то этот отрезок занимает 200 мкс, что соответствует разрядному току в 400 ампер. Далее возникают осцилляции с частотой примерно 935Гц, соответствующие резонансу между индуктивностью катушки «Брукса» и разрядным конденсатором. Длительность состояния проводимости плазмы составляет примерно 2.2 миллисекунды. Далее проводимость падает и разрядный конденсатор начинает заряжаться.

Износ электродов с катушкой Брукса намного сильнее, см. фото ниже.



Внешний вид медных электродов после 6 минут работы реактора с катушкой «Брукса».



Те же электроды, вид сверху увеличено.

Как видно, электроды имеют сильные эрозионные разрушения особенно торцевой поверхности. При сравнении разрушения электродов с малой катушкой можно отметить значительно меньшие разрушения при более продолжительной работе (15 минут) и значительно большем импульсном токе.

Начальный вес электродов с фитингами и контактами в сборе перед началом эксперимента с катушкой Брукса составлял 846 грамм.



Начальный вес электродов и фитингов реактора с катушкой Брукса.

Конечный вес после 6 минут работы составил 843 грамма, т.е. эрозия унесла 3 грамма меди +/- 1 грамм на точность измерения данными весами.

Масса высушенного порошка в эксперименте с катушкой Брукса составила 1,63 грамма, не смотря на потери меди на электродах в 3 грамма. Видимо остальная часть осталась в растворенном виде и не выпала в осадок.

25 апреля 2017г

LENR.SU

Москва.