

РОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Эксперименты по исследованию генератора электрического тока на принципе продольного магнитного взаимодействия от Remel220

E-mail: remel220@yandex.ru

Ознакомившись с работами Николаева Г. В., Томилина А.К. по обнаружению продольной компоненты магнитного поля (Скалярного по Николаеву) и его взаимодействию с проводником, возникновению продольной магнитной силы, направленной вдоль тока, мною было проведено несколько экспериментов по этой теме.

В данной статье описано исследование возникновения ЭДС при продольном магнитном взаимодействии постоянных магнитов с проводником.

Описание экспериментальной установки

В данном эксперименте были использованы современные неодимовые магниты в форме сектора (см. Фото магнита) с намагничиванием вдоль толщины, которые соединялись между собой различными полюсами и устанавливались на стальной диск диаметром 185мм и толщиной 6мм. Диск вращается с небольшой скоростью приводным двигателем. Проводник L различной длины располагался вдоль образующей окружности вращающихся магнитов в плоскости между полюсами магнитов (см. Фото 1-2). Зазор между проводником и магнитами составлял 2-3 мм. ЭДС фиксировалась осциллографом С1-83. С дополнительного выхода усилителя Y осциллографа сигнал также подавался на низкочастотный программный осциллограф на звуковой карте «Soundcard Scope v1.41» для более удобного визуального отображения и дальнейшей обработки результатов (см. Схема экспериментальной установки). Показания программного осциллографа калибровались осциллографом С1-83.

В процессе экспериментов было установлено, что наибольшее значение ЭДС возникает только в плоскости между магнитами. Смещение проводника вверх или вниз от этой плоскости (см. Фото 1-2) приводит к уменьшению амплитуды ЭДС.

При измерении значения магнитной индукции цифровым тесламетром 43205/1 с датчиками Холла конкретно в этой плоскости (граница раздела полюсов) прибор фиксирует либо «+В», либо «-В», причём показания резко меняются в зависимости к какому полюсу смещён датчик и результат понять не возможно. Датчики в исследуемой плоскости располагались всеми возможными способами.

Подтвердить или опровергнуть направление вектора магнитной индукции при продольном магнитном взаимодействии в данных экспериментах не удалось. Требуется повторные, более тщательные измерения, возможно другими датчиками.

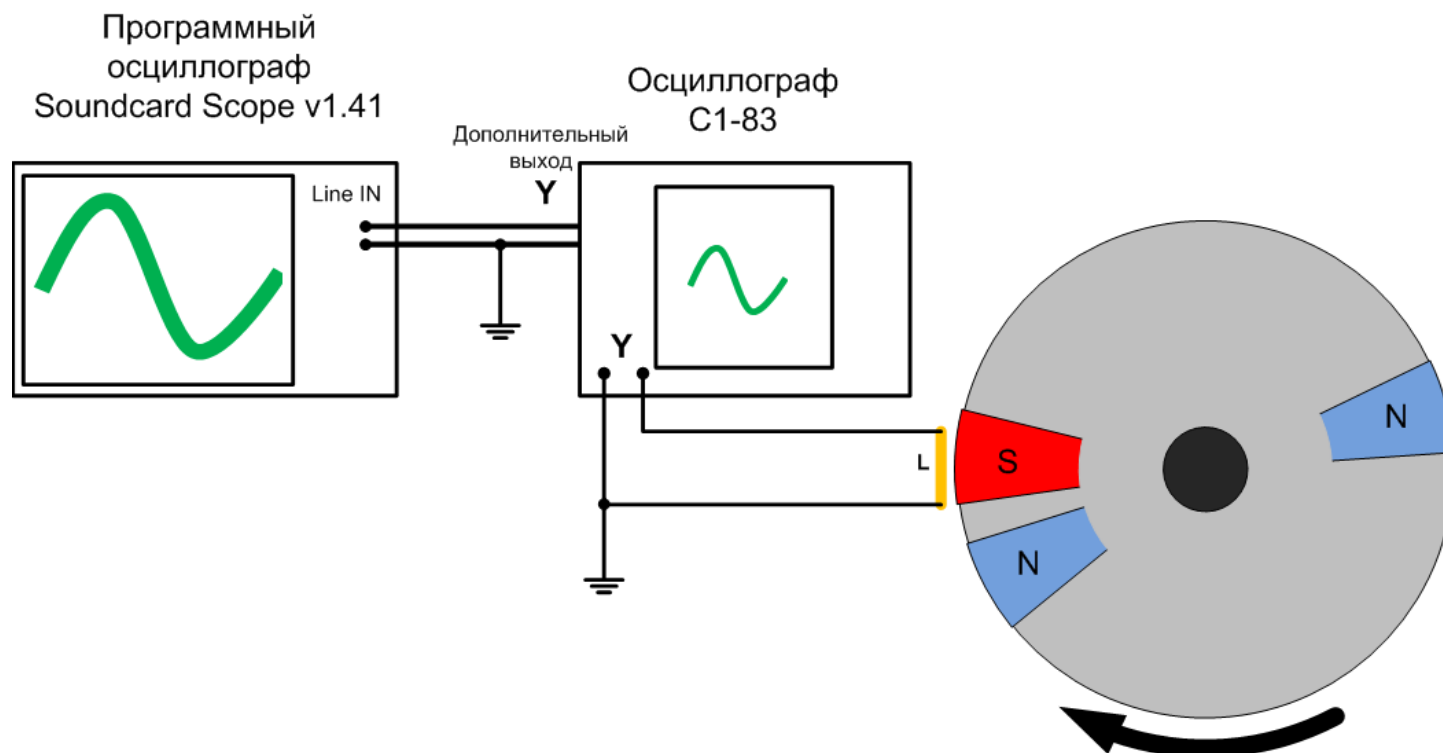


Схема экспериментальной установки

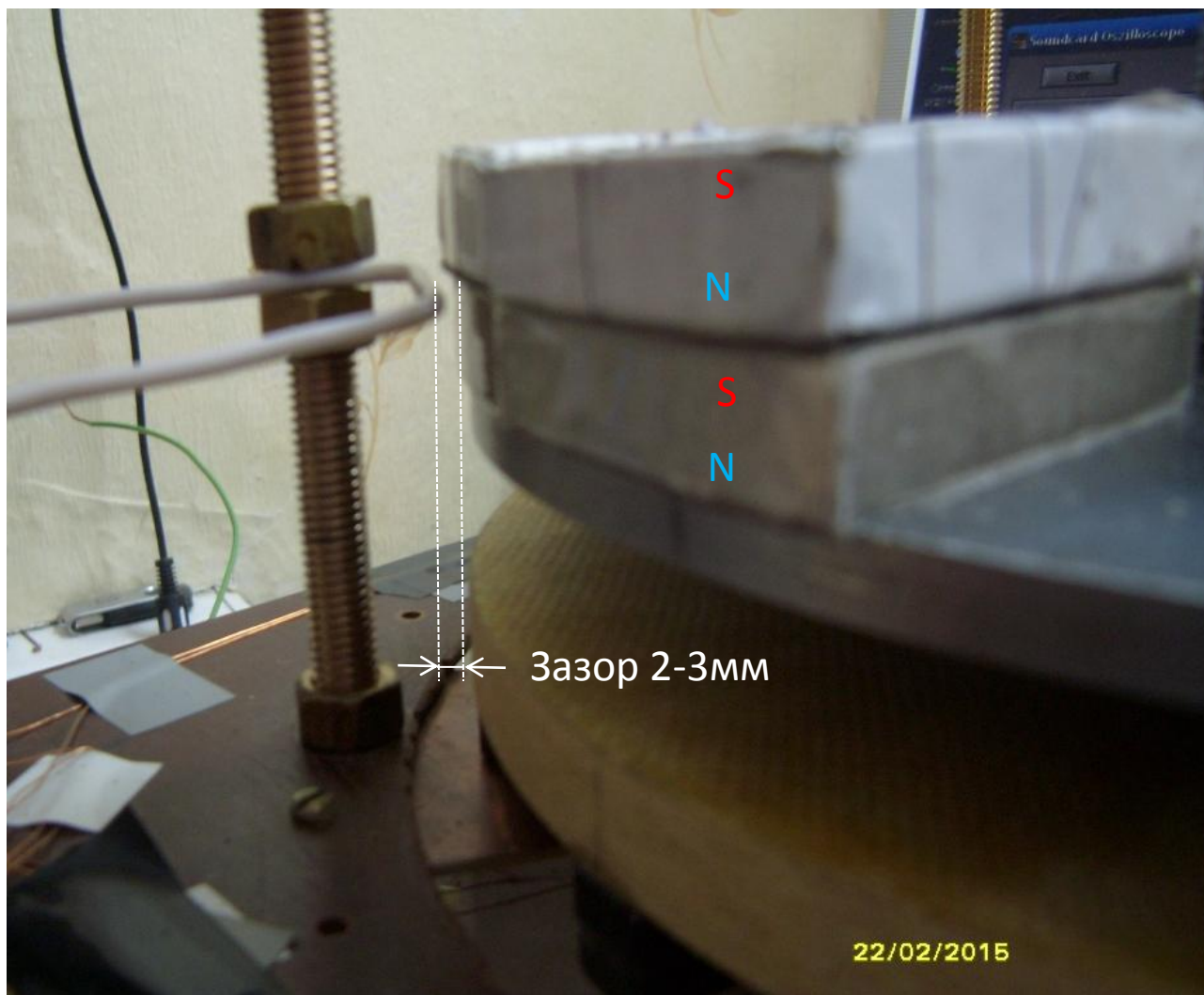


Фото 1-2

Проводник находится в плоскости между сложенными полюсами S и N с зазором 2-3 мм от магнитов

Эксперимент №1 (Фото 1)

Магниты в виде сектора были соединены разными полюсами (чтобы притягивались) по два шт. – NSNS (далее «сдвоенные»). Три таких «сдвоенных» магнита были установлены на диске следующим образом: NSNS + SNSN без зазора между ними, и один SNSN диаметрально противоположно с другой стороны (см. Фото 1)

Проводник L длиной 30 мм располагается в плоскости между магнитами с зазором 2-3 мм от магнитов. Диск с магнитами вращается с небольшой скоростью по часовой стрелке справа на лево, период вращения 235,9 msec.

Рассмотрим осциллограмму полученной ЭДС на Рис. 1.

При ПОДХОДЕ ЛЕВОГО КРАЯ магнита SNSN к проводнику в нём начинает индуцироваться ЭДС и максимум положительной ЭДС находится в точка А, которая соответствует краю (ребру) магнита. При дальнейшем движении амплитуда уменьшается до нуля и максимум отрицательной ЭДС находится в точке В, которая соответствует середине между сдвоенными магнитами. Далее подходит уже магнит другой полярности NSNS и амплитуда уменьшается до нуля и возрастает в точке С, которая соответствует ПРАВОМУ КРАЮ магнита NSNS.

На промежутке CD происходит отход магнита NSNS от проводника и подход такого же магнита NSNS. Здесь хорошо видно, что максимум отрицательной ЭДС, точка D, находится на левом краю магнита, ноль ЭДС соответствует середине магнита, максимум положительной ЭДС, точка Е, соответствует правому краю магнита. Величина амплитуды в точках D и Е почти одинаковая, но разный знак – «+» и «-». В точке В величина амплитуды почти в два раза больше, чем в точке D.

При внимательном рассмотрении можно заметить, что амплитуда в точке Е несколько больше чем в точке С. Конечно, это может быть из-за разных магнитов, но я думаю, это связано с тем, что в точках ABC два сдвоенных магнита находятся рядом, а в DE – только один сдвоенный. **Если принять во внимание, что если амплитуда Е минус амплитуда С равна какому-то значению X, то очевидно амплитуда В равна 2D+X.**

В дальнейших экспериментах будет видно, чем больше зазор между сдвоенными магнитами, тем меньше значение X и меньше амплитуда в точке В.



Фото 1.

Проводник $L=30\text{мм}$, магниты NSNS+SNSN без зазора + магниты SNSN, расположенные диаметрально, вращение диска с магнитами справа на лево.

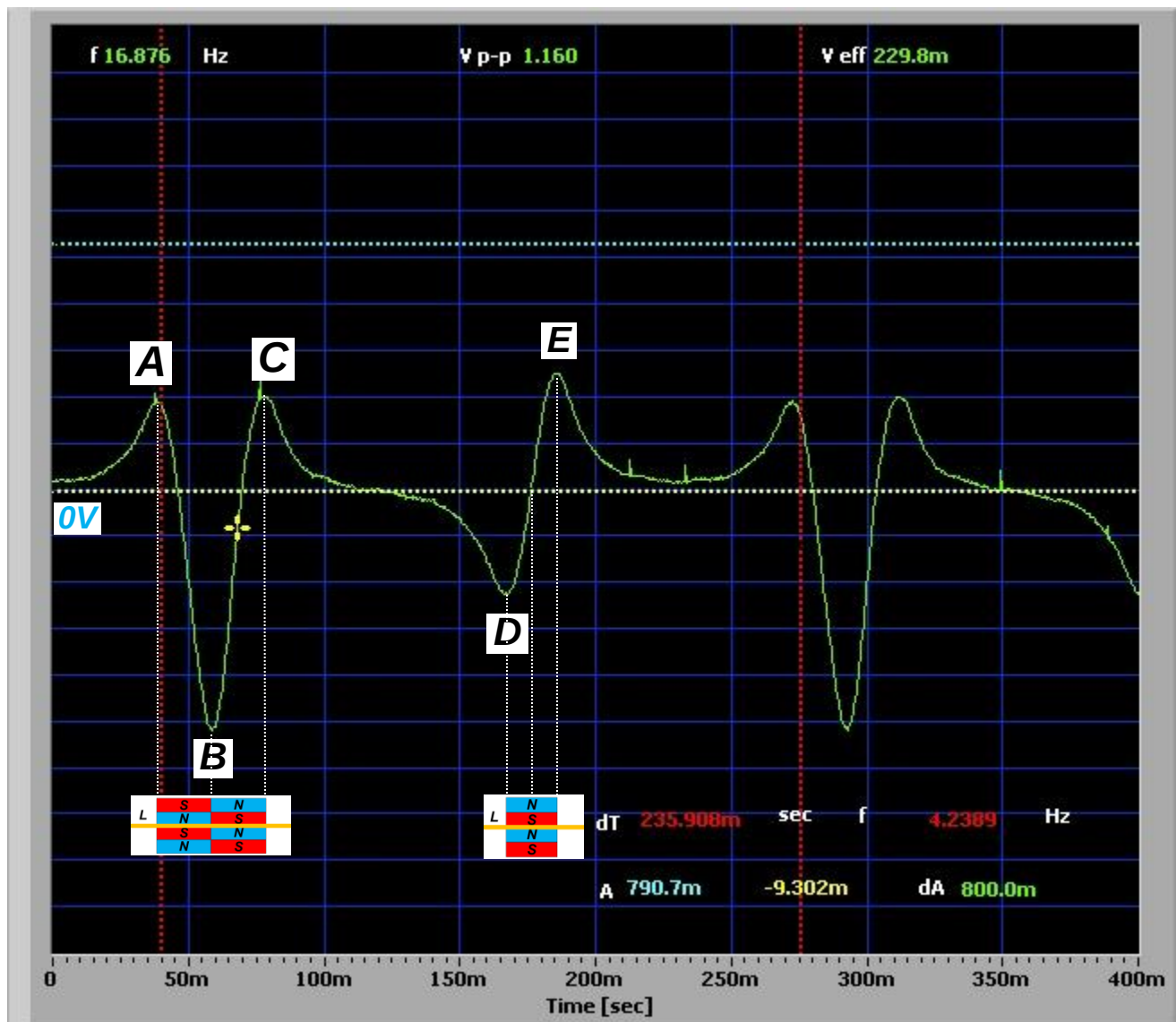


Рис. 1

Осциллограмма ЭДС относительно магнитов к фото 1.
(Зазор отсутствует, значение амплитуды не калибровано)

Как известно, в обычных генераторах электрического тока на постоянных магнитах, например аксиальных безжелезных (без железного сердечника в обмотке статора), когда одиночный проводник движется перпендикулярно вектору магнитной индукции B , то в середине магнита находится максимум положительной или отрицательной ЭДС, потому как там максимум индукции B , а между магнитами разных полюсов (на границе раздела) находится ноль ЭДС. (Некоторые фото тут <http://vk.com/id314397161>)

Очевидно, имеем разность фаз ЭДС при обычном перпендикулярном магнитном взаимодействии и продольном магнитном взаимодействии равную $\pi/2$, на что в своих экспериментах и обращал внимание Николаев Г.В.

Можно сделать вывод:

- **Максимум ЭДС при продольном магнитном взаимодействии соответствует нулю ЭДС при перпендикулярном магнитном взаимодействии.**
- **Ноль ЭДС при продольном магнитном взаимодействии соответствует максимуму ЭДС при перпендикулярном магнитном взаимодействии.**

Фото 2.

Проводник $L=30\text{мм}$, магниты NSNS+SNSN с зазором 5мм + магниты SNSN, расположенные диаметрально, вращение диска с магнитами справа на лево.

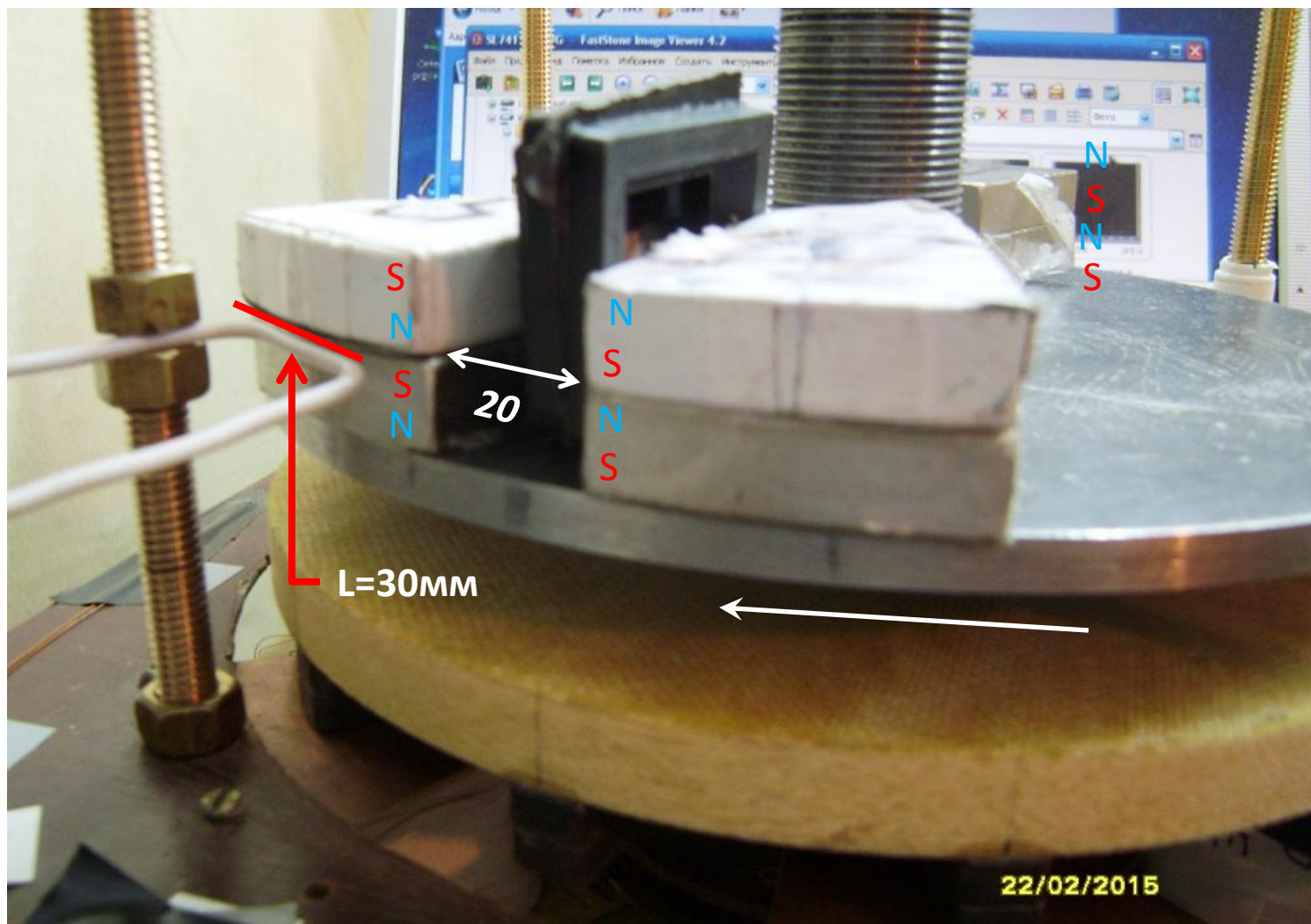


Фото 3.

Проводник $L=30\text{мм}$, магниты NSNS+SNSN с зазором 20мм + магниты SNSN, расположенные диаметрально, вращение диска с магнитами справа на лево.

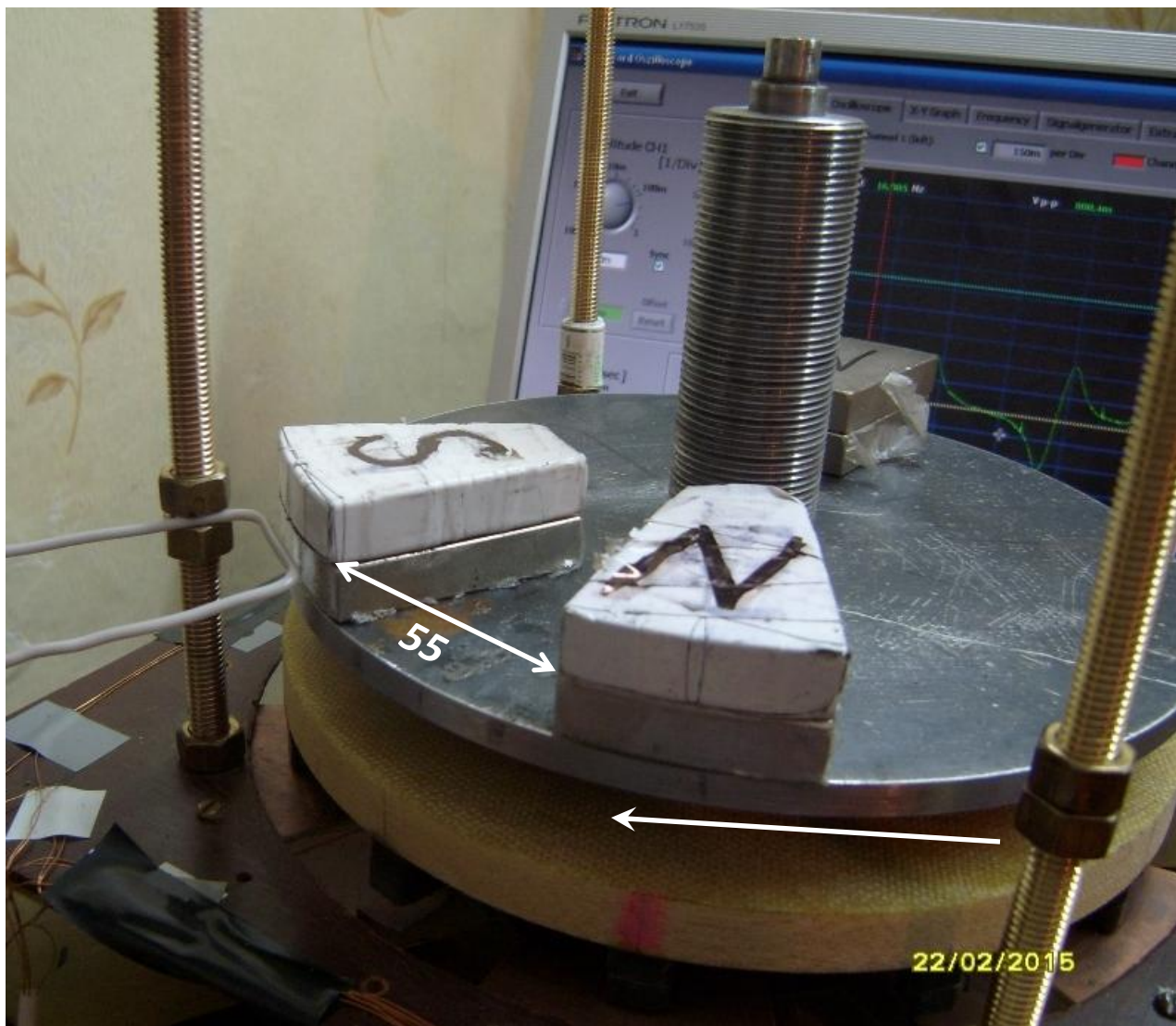


Фото 4.

Проводник $L=30\text{мм}$, магниты NSNS+SNSN с зазором 55мм + магниты SNSN, расположенные диаметрально, вращение диска с магнитами справа на лево.

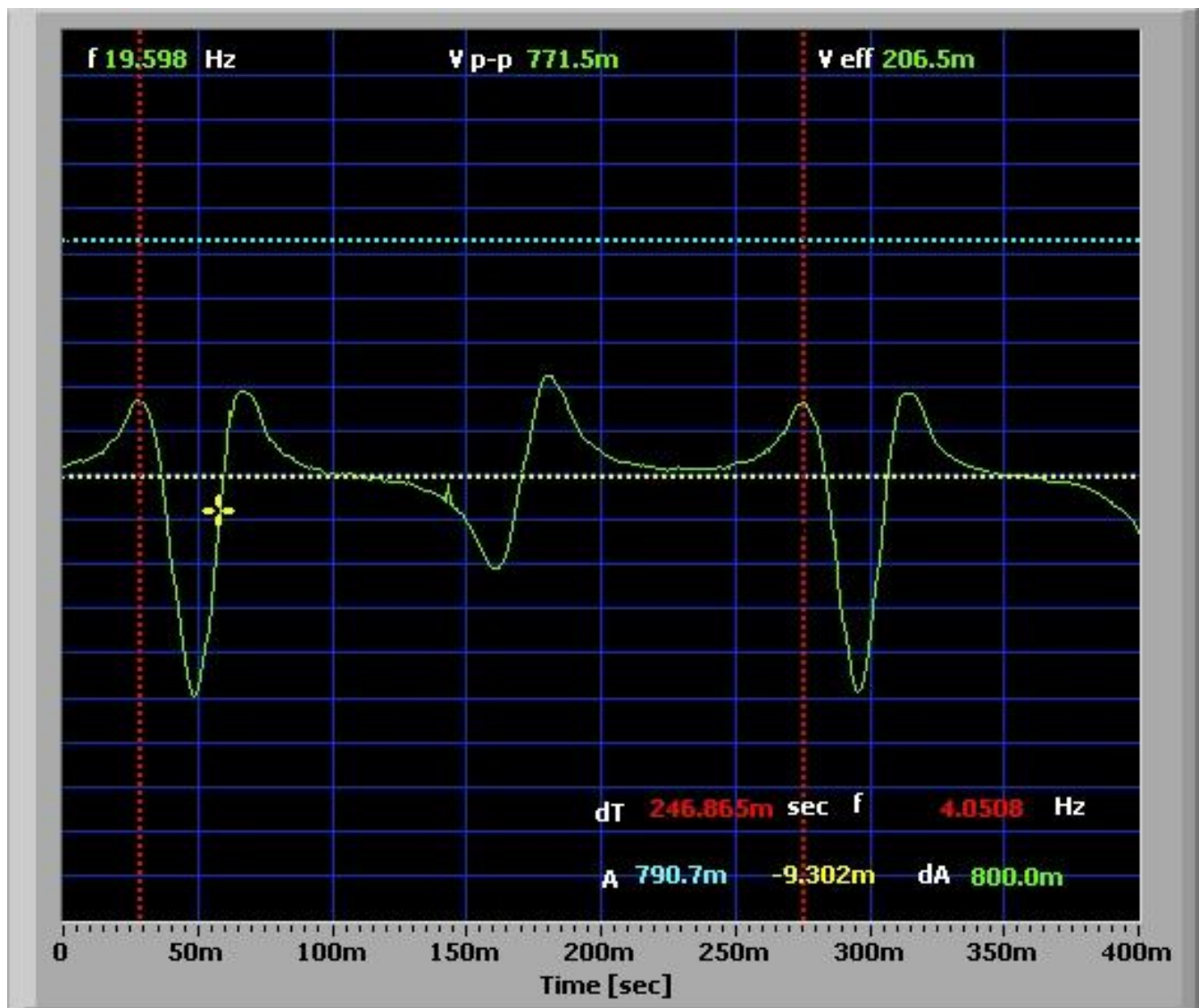


Рис. 2

Осциллограмма ЭДС относительно магнитов к фото 2.
(Зазор 5мм, значение амплитуды не калибровано)

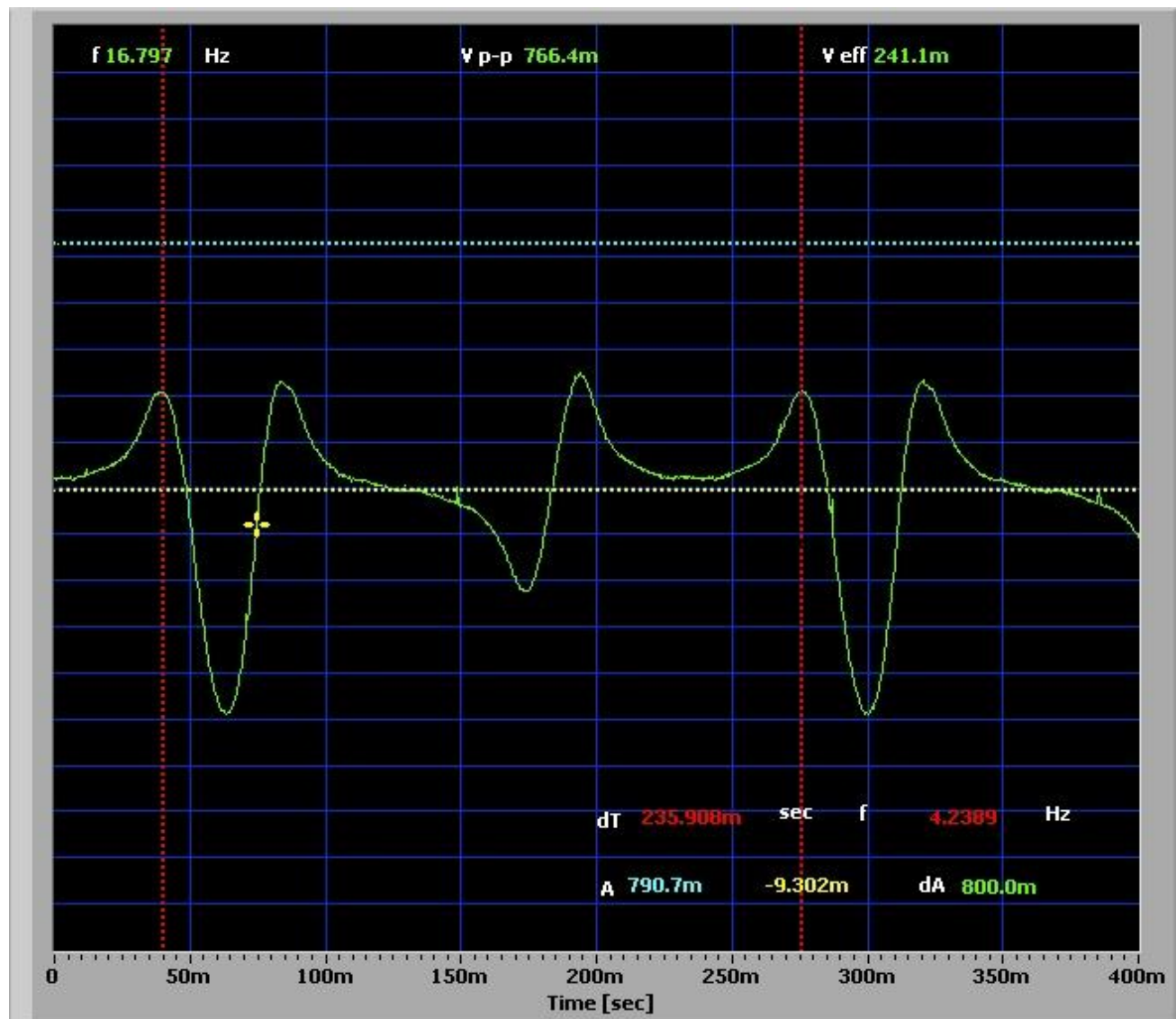


Рис. 3

Осциллограмма ЭДС относительно магнитов к фото 3.
(Зазор 20мм, значение амплитуды не калибровано)

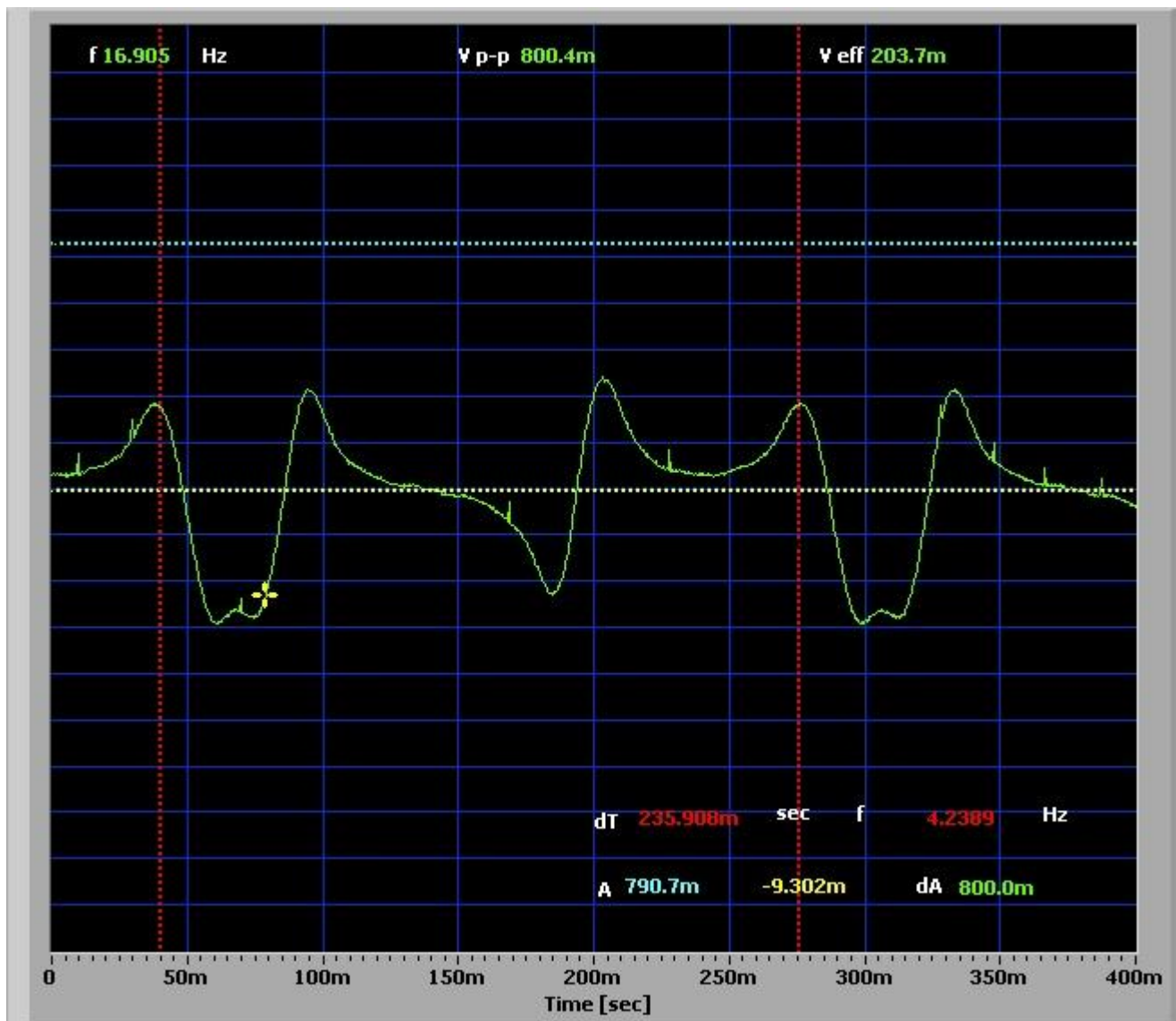


Рис. 4

Осциллограмма ЭДС относительно магнитов к фото 4.
(Зазор 55мм, значение амплитуды не калибровано)

Эксперимент №2 (Фото 2)

В эксперименте №2 зазор между сдвоенными магнитами увеличен до 5 мм. Всё остальное так же как и в эксперименте №1.

Осциллограмма представлена на рис. 2.

Видно, что вершины амплитуд ЭДС менее острые, чем когда нет зазора. Разность амплитуд X в соответствующих точках несколько меньше.

Эксперимент №3 (Фото 3)

В эксперименте №3 зазор между сдвоенными магнитами увеличен до 20 мм. Всё остальное так же как и в эксперименте №1.

Осциллограмма представлена на рис. 3.

Видно, что вершины амплитуд ЭДС менее острые, чем при зазоре 5мм. Разность амплитуд X в соответствующих точках ещё меньше.

Эксперимент №4 (Фото 4)

В эксперименте №4 зазор между сдвоенными магнитами увеличен до 55 мм. Всё остальное так же как и в эксперименте №1.

Осциллограмма представлена на рис. 4.

Видно, из-за того, что зазор между магнитами большой, в точке В появилась впадина и амплитуды ЭДС стали меньше. Разность амплитуд X в соответствующих точках ещё уменьшилась.

Эксперимент №5 (Фото 5-1, Фото 5-2)

В эксперименте №5 для определения оптимальной длины проводника для получения максимума ЭДС проводник был заменён на незамкнутый виток вокруг диска. Экспериментально установлено, что при данном зазоре между сдвоенными магнитами оптимальна длина проводника $L=40\text{мм}$. **Если проводник сделать длиной 80мм, чтобы он перекрывал сразу 4 сдвоенных магнита, то ЭДС в проводнике близка к нулю, так как в проводнике одновременно наводятся ЭДС разных знаков от магнитов с разными полюсами, что и приводит к взаимной компенсации ЭДС.**

Магниты были установлены следующим образом: SNSN + NSNS + SNSN + NSNS с зазором 10 мм, диаметрально NSNS + одиночный NS с большим зазором.

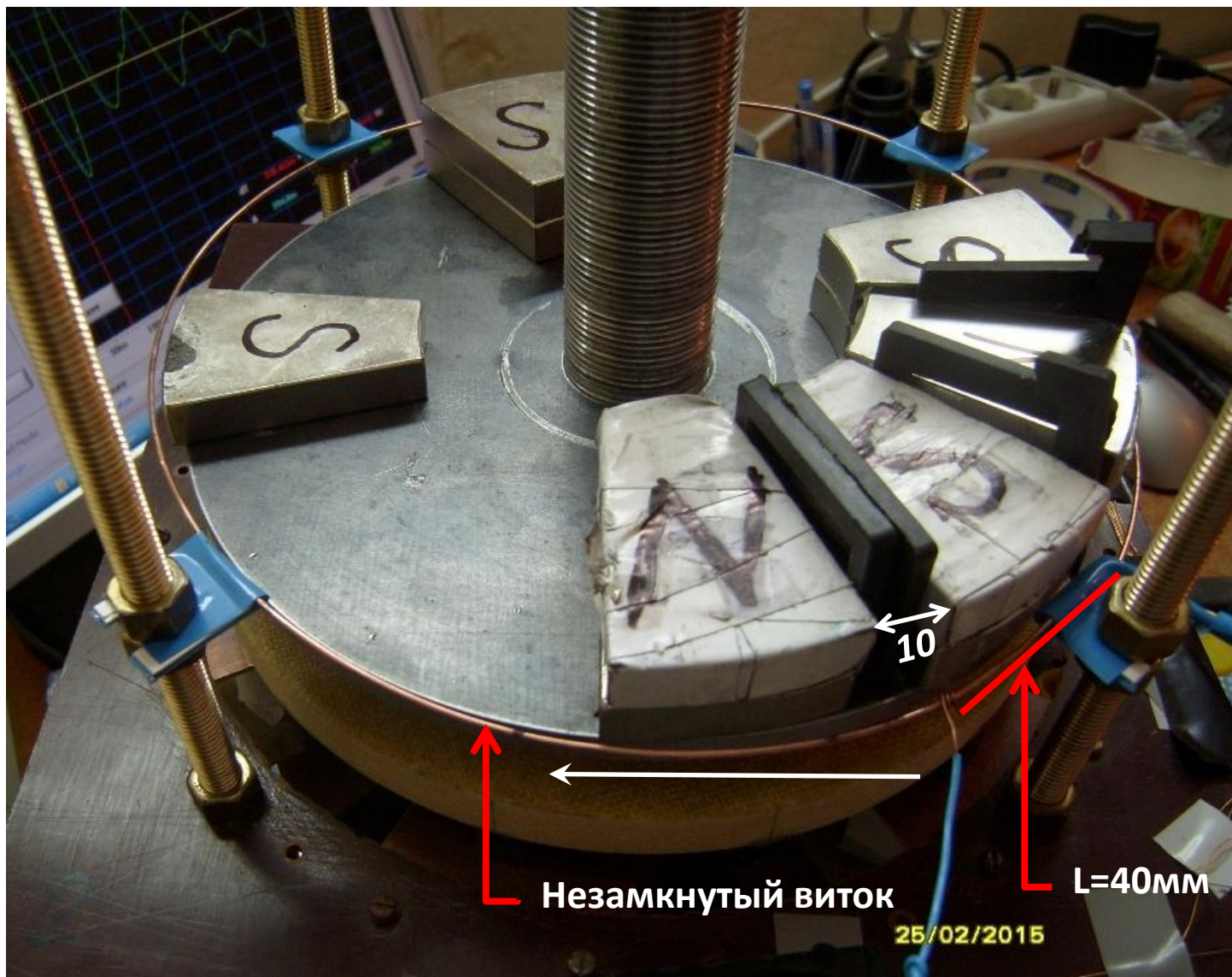


Фото 5-1.

Проводник $L=40\text{мм}$, SNSN+NSNS+SNSN+NSNS зазор 10мм + NSNS+NS.
Вращение диска с магнитами справа на лево.



Фото 5-2.

Проводник $L=40\text{мм}$, SNSN+NSNS+SNSN+NSNS зазор 10мм + NSNS+NS.
Вращение диска с магнитами справа на лево.

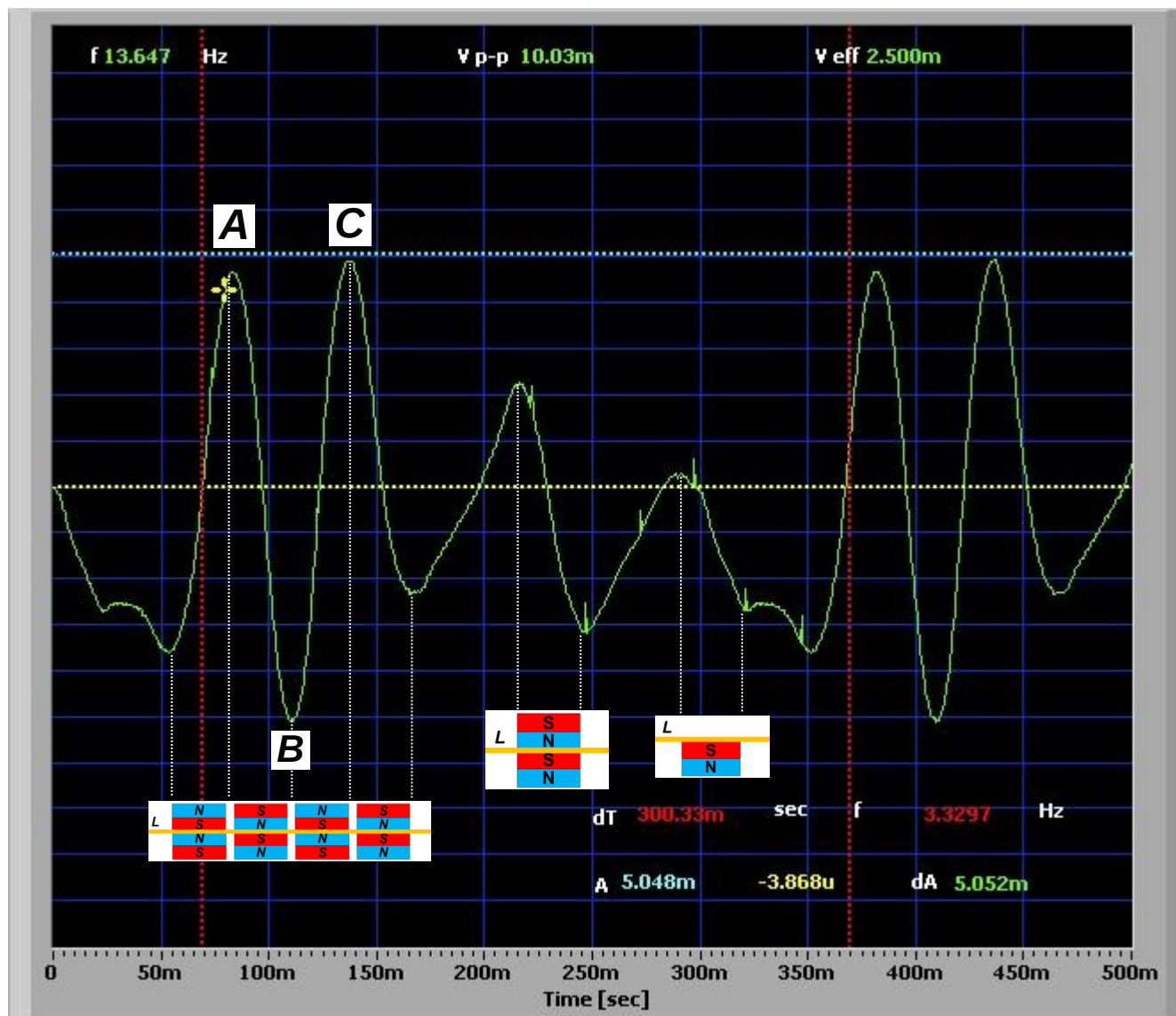


Рис. 5

Осциллограмма ЭДС относительно магнитов к фото 5.
(Зазор 10мм, значение максимальной амплитуды 5mV)

Осциллограмма представлена на рис. 5.

Максимальное значение амплитуды в точках ABC составляет 5mV при периоде вращения 300 msec. Как видно из осциллограммы, **максимумы амплитуд находятся между сдвоенными магнитами разной полярности.**

Эксперимент №6 (Фото 6)

Для увеличения амплитуды индуцируемой в проводнике ЭДС возникла мысль установить несколько проводников $L=40\text{мм}$ по образующей окружности и соединить их последовательно, что и было проверено в эксперименте №6. Два проводника по 40мм были расположены напротив одинаковых сдвоенных магнитов и соединены последовательно. Соединительные проводники были удалены от зоны магнитного взаимодействия.

Осциллограмма представлена на рис. 6.

Видно, что значение максимальной амплитуды в точке А увеличилось до 9 mV при почти одинаковом периоде вращения. Думаю, что незначительная погрешность связана с «кривизной» рук и несовершенством экспериментальной установки (значительный дисбаланс и вибрация при вращении диска). Также видно, что **амплитуда ЭДС возрастает по мере пересечения магнитами проводников по ходу движения – сначала одной сдвоенной группой магнитов SNSN + NSNS проводника L1 (точка В – 5mV), а затем двумя сдвоенными группами магнитов SNSN + NSNS двух проводников одновременно (точка А – 9mV).**

Осциллограмму 6 переделать!!!!!!!!!!!!!!

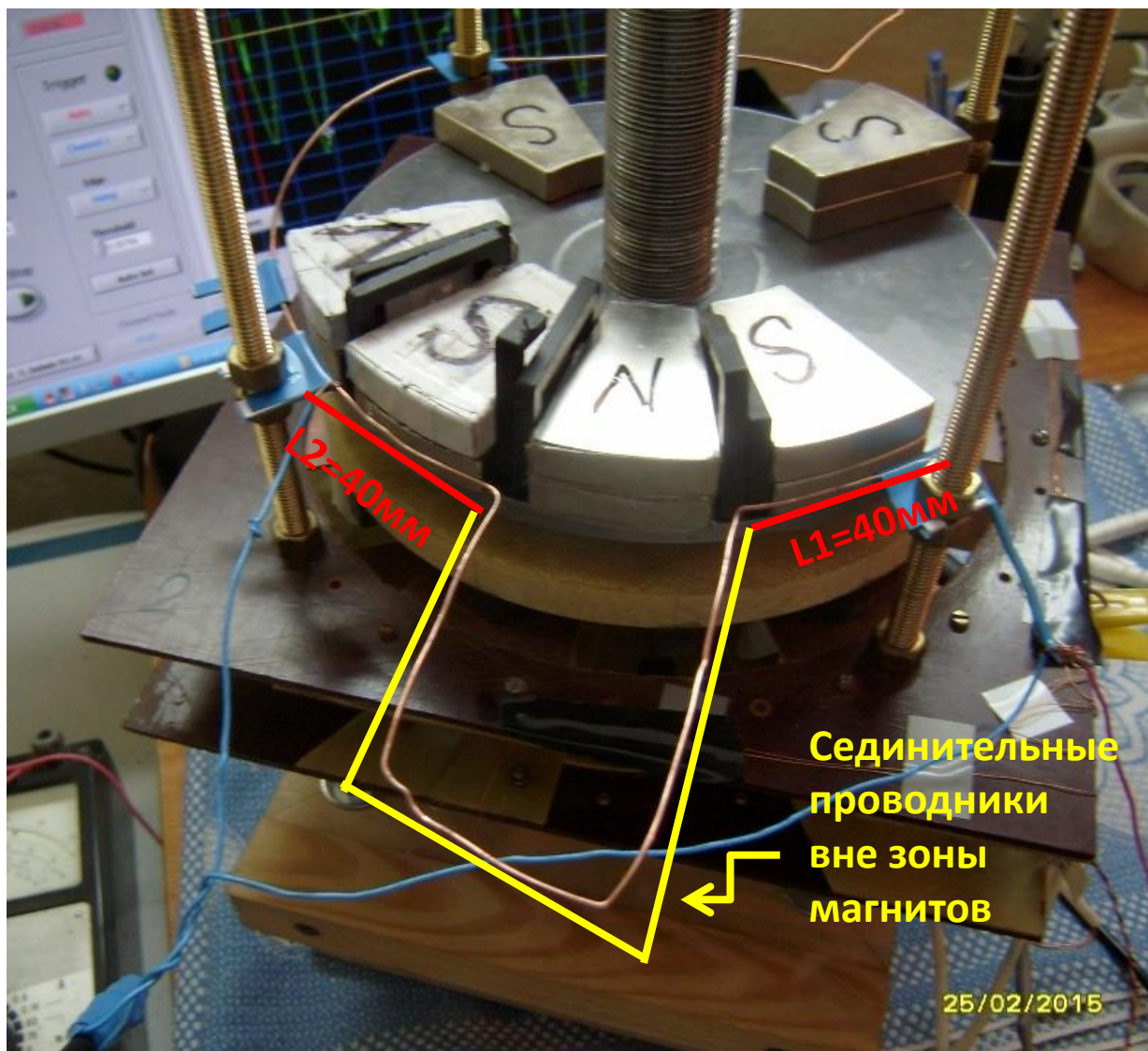


Фото 6.

Два проводника L1 и L2 по 40мм соединены последовательно, SNSN+NSNS+SNSN+NSNS зазор 10мм + NSNS+NS. Вращение диска с магнитами справа на лево.

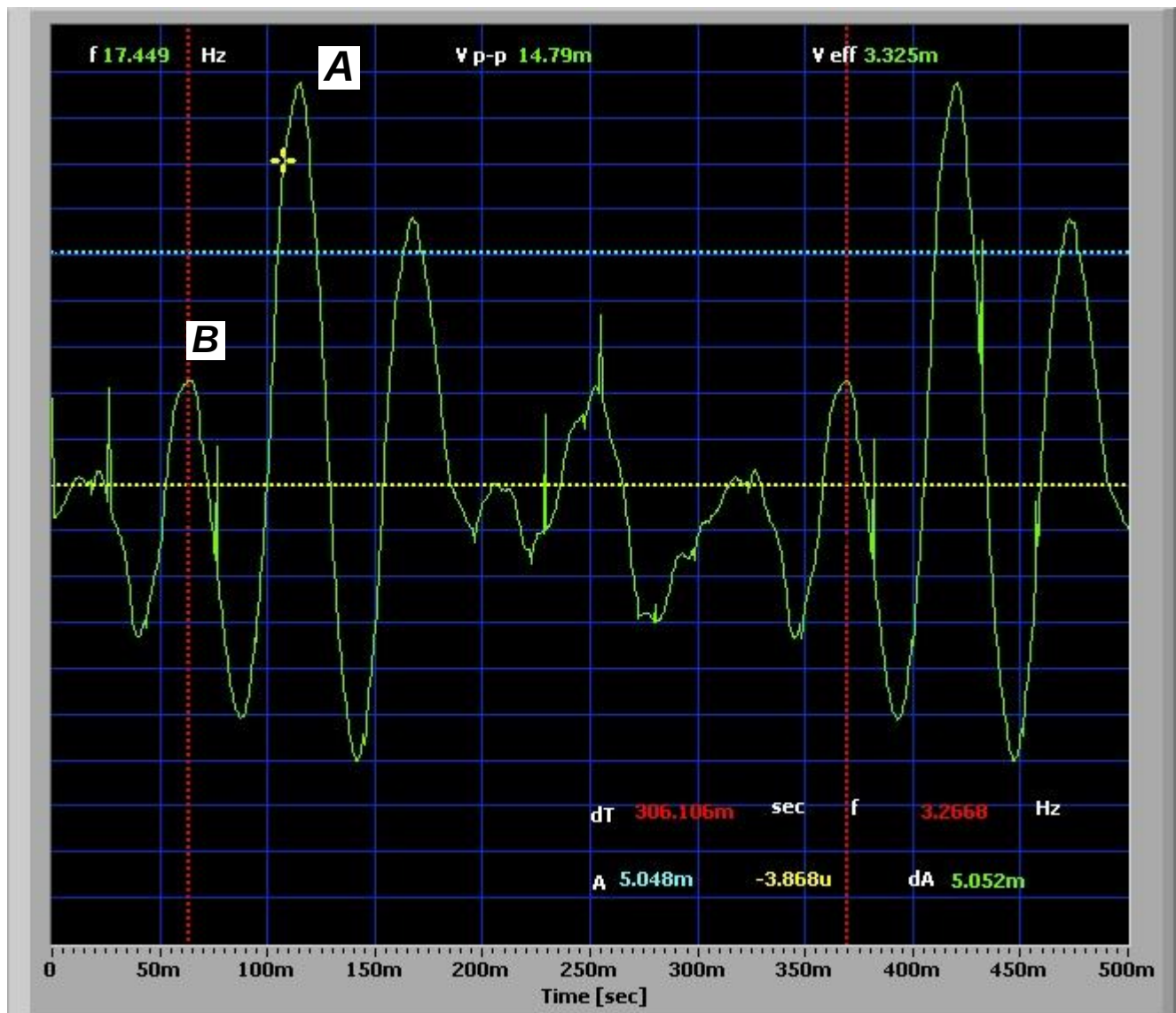


Рис. 6

Осциллограмма ЭДС относительно магнитов к фото 6.
(Зазор 10мм, значение максимальной амплитуды 9mV)