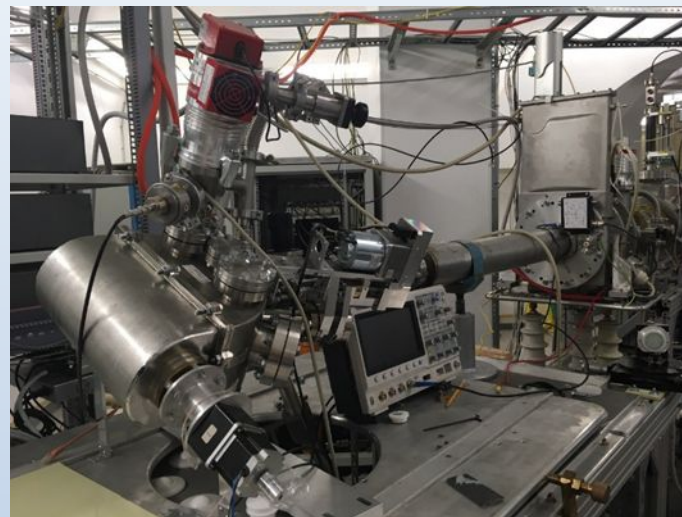
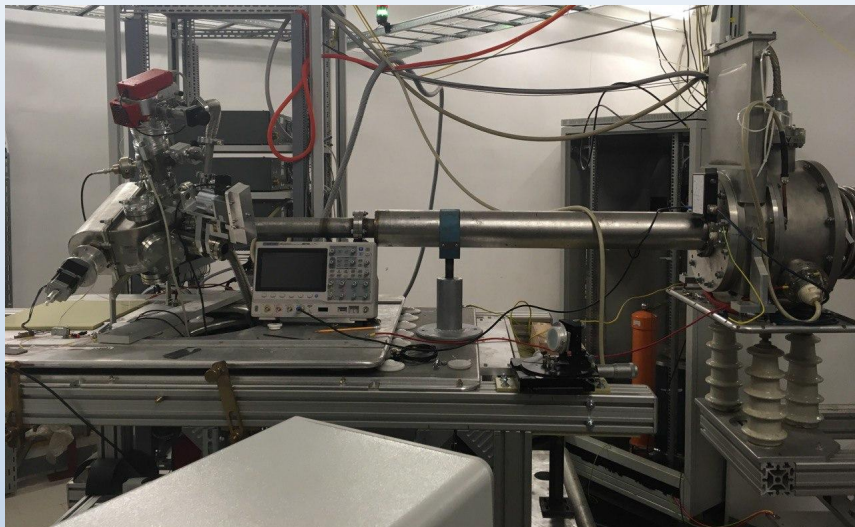


Итоги работы по инъекции
пучка ионов C^{4+} в сеансе
ЛУТИ-Бустер-Нуклотрон
02/01/2022 – 01/04/2022

Головенский Б.В., Левтеров К.А., Мялковский

В.В.

Лазерный источник C^{4+} на основе Nd-YAG лазера



- Энергия выходного излучения лазера в сеансе $E = 0.4$ Дж
- Мишень – углерод цилиндрической формы ($\varnothing 136$ мм, $L=120$ мм)
- Один выстрел в точку с последующим перемещением на 0.4-0.6 мм по спирали с частотой ЦЗА (всего ~ 51 тыс. выстрелов)
- Смена мишени: 1 раз в ~ 5 дней (среднее время ~ 1.5 часа).
- Одноэлектродный режим экстракции ионов из лазерной плазмы -впервые
- Подстройка лазера в результате падения выходной энергии ~ 1 раз в неделю
- Полное исчезновение излучения лазера – замена лазера на запасной.

LEVT – канал транспортировки пучков низкой энергии

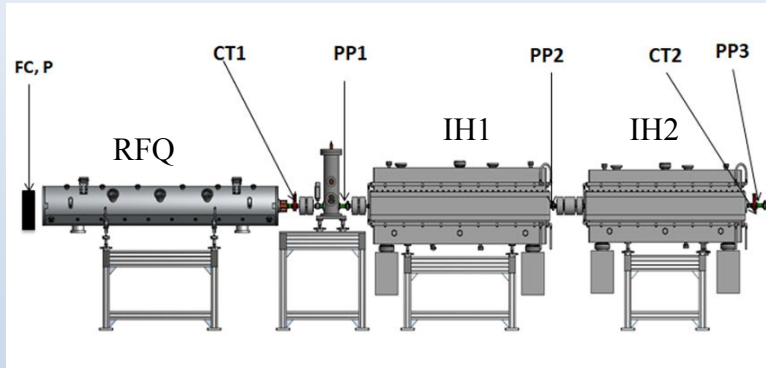
- Напряжение инъекции ионов C^{4+} - 51 кВ, Au^{31+} - 108 кВ
- Ток пучка ионов C^{4+} на входе в RFQ: $I = 12 \div 14$ mA
- Источник зарядного напряжения Spellman вышел из строя – был заменен.



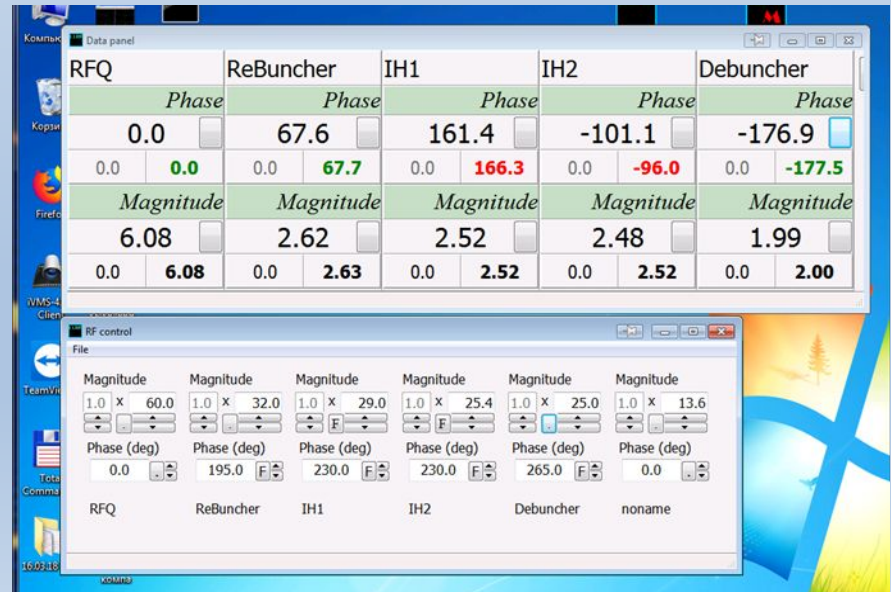
ЛУТИ

Включает в себя:

- линию транспортировки пучка низкой энергии (LEBT) (ускоряющая трубка, два соленоида, блок диагностики пучка);
- секцию RFQ, ускоряющую ионы до 300 кэВ/н;
- линию транспортировки пучка средней энергии (два дублета квадрупольных линз, банчер);
- две секции IH DTL с квадрупольным дублетом, обеспечивающие выходную энергию 3.2 МэВ/н;
- канал транспортировки пучка из НИЛAc в Бустер, включающую дебанчер.

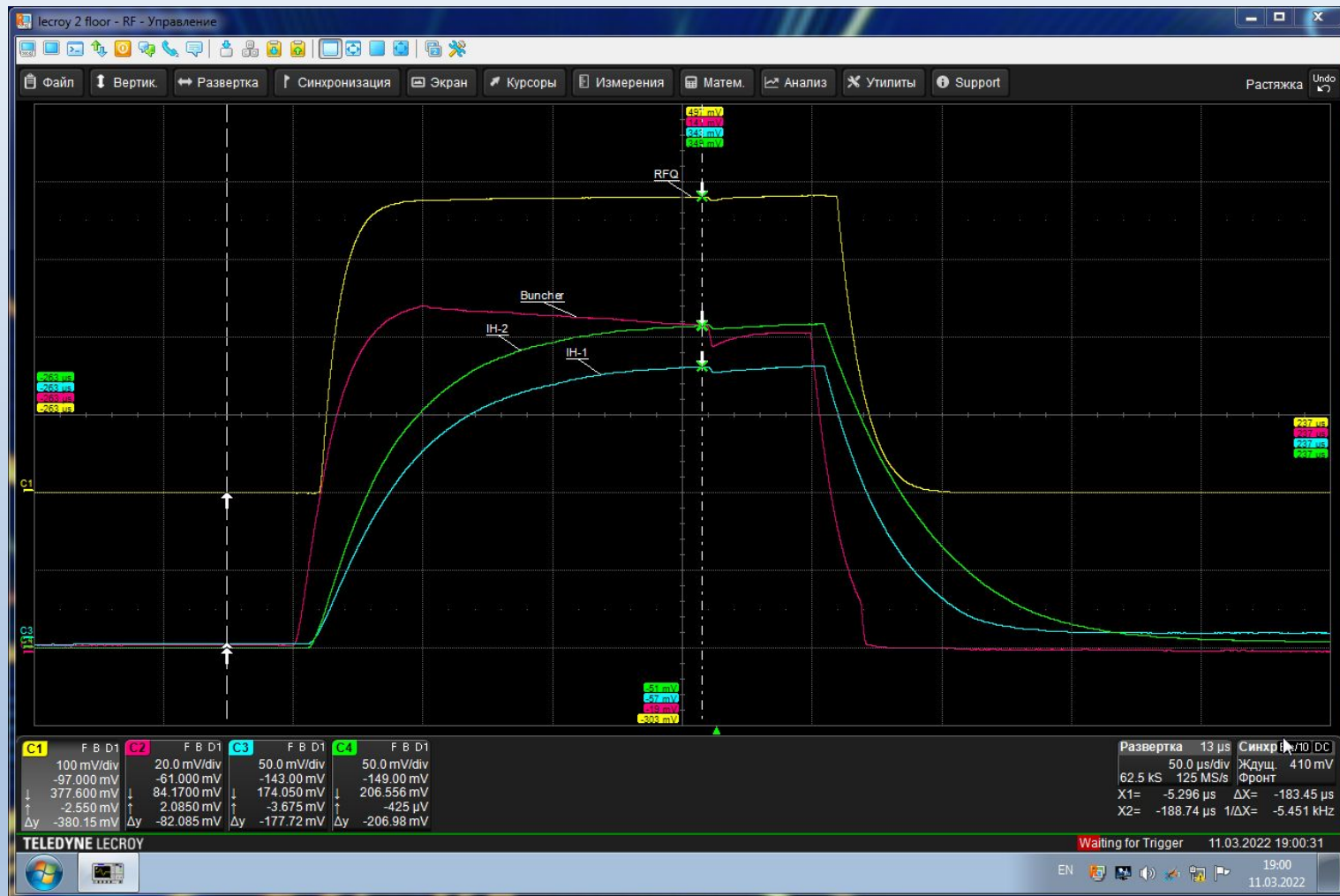


Изменение оптимальной настройки амплитуды IH1 на $\sim 3\%$ приводило к падению интенсивности пучка ионов C^{4+} в Бустере с $(5\div 6)\cdot 10^9$ до $(1.5\div 2)\cdot 10^9$ частиц/цикл



ВЧ питание ЛУТИ

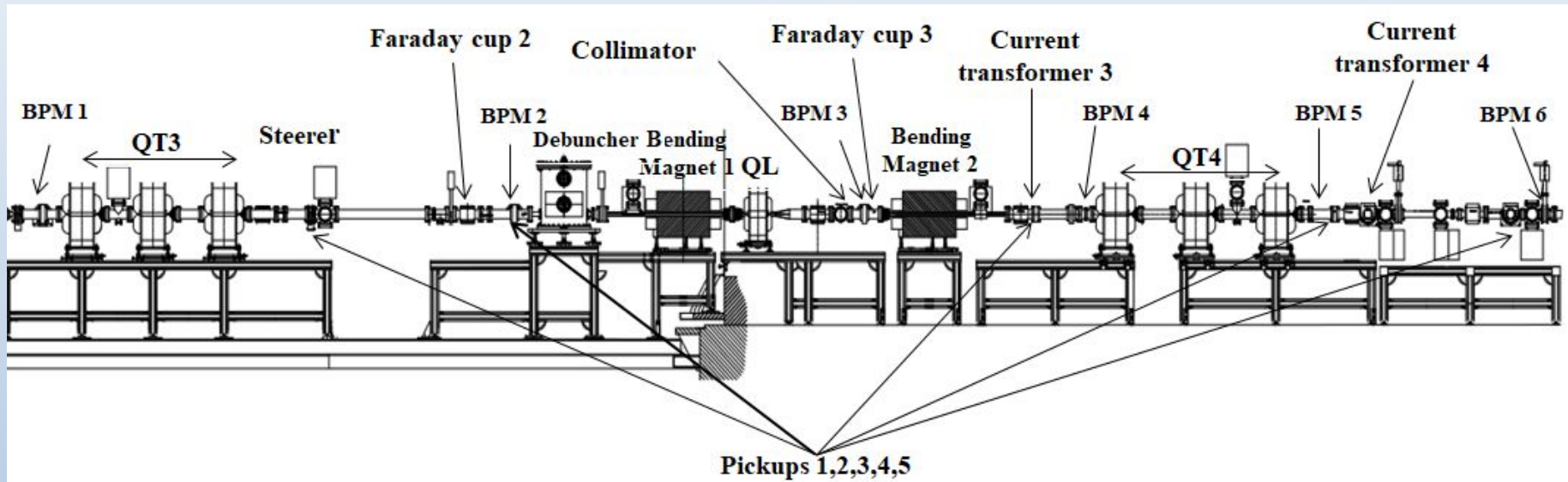
Просадка ВЧ поля в резонаторах практически не наблюдалась.



3 раза за сеанс производилась доливка масла в ВЧ-усилитель IH2

Коррекция траектории пучка

Для получения циркуляции требовалась коррекция траектории пучка последними 7-м и 8-м корректорами



The screenshot shows a control interface with several panels:

- Управление корректорами (Corrector Control):** A table for controlling 8 correctors.
- Триплеты канала ЛУТИ-БУСТЕР (LUTY-BOOSTER Channel Triplets):** A table for controlling 10 quadrupoles.
- EVPU (Pickup Control):** A table for controlling 3 pickups.
- Темп. дипольных магн. (Dipole Magnet Temperature):** A table for monitoring magnet temperatures.

Имя	Уставка	Положение	Велич	Вкл.	Имя	Уставка	Положение	Велич	Вкл.
Корр. 1 Г	20	Уст. 0,5	Уст. 19,00	0,00	Корр. 1 В	20	Уст. 0,5	Уст. 19,00	0,00
Корр. 3 Г	20	Уст. 0,7	Уст. 20,00	0,00	Корр. 3 В	20	Уст. 0,4	Уст. 20,00	0,00
Корр. 4 Г	20	Уст. 1,1	Уст. 20,00	0,00	Корр. 4 В	20	Уст. 0,7	Уст. 20,00	0,00
Корр. 5 Г	20	Уст. 4	Уст. 20,00	0,00	Корр. 5 В	20	Уст. 3,3	Уст. 20,00	0,00
Корр. 6 Г	20	Уст. 1,5	Уст. 20,00	0,00	Корр. 6 В	20	Уст. 3	Уст. 20,00	0,00
Корр. 7 Г	20	Уст. 2	Уст. 10,12	2,00	Корр. 7 В	20	Уст. 0,5	Уст. 20,00	0,00
Корр. 8 Г	20	Уст. 0,3	Уст. 1,62	0,30	Корр. 8 В	20	Уст. 1	Уст. 20,00	0,00

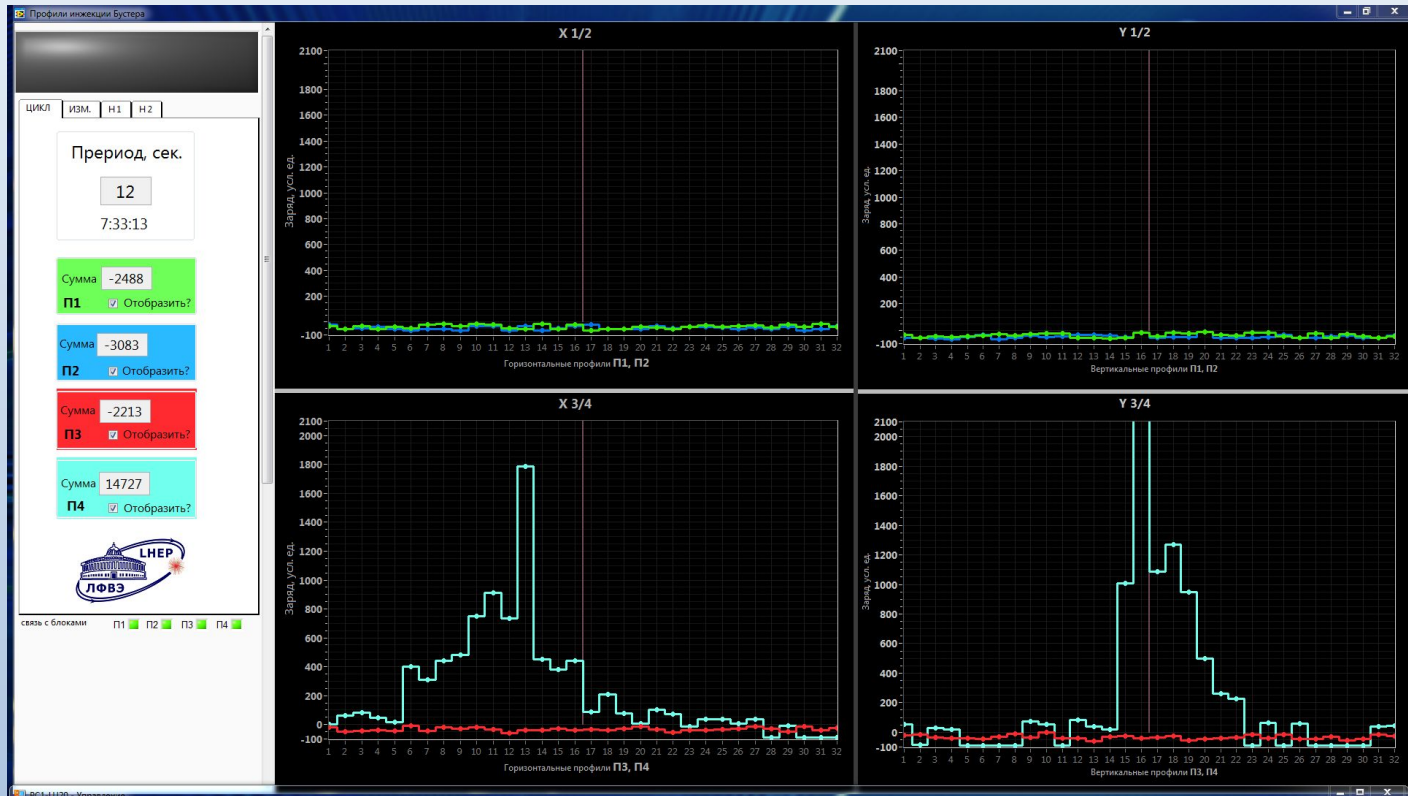
Имя	Уставка	Положение	Велич	Вкл.	Имя	Уставка	Положение	Велич	Вкл.
QT3.1	170	Уст. 189	Уст. 58,0	Выкл.	Q4	25	Уст. 35	Уст. 16,0	Выкл.
QT3.2	220	Уст. 220	Уст. 69,1	Выкл.	QTS.1	190	Уст. 209	Уст. 71,1	Выкл.
QT3.3	95	Уст. 117	Уст. 36,0	Выкл.	QTS.2	255	Уст. 256	Уст. 78,1	Выкл.
QT3.R	65531	Уст. 65,535	Уст. 0,1	Выкл.	QTS.3	260	Уст. 252	Уст. 77,3	Выкл.

Имя	Уставка	Положение	Велич	Вкл.
EVPU BM1	123,34	Уст.	123,33	Выкл.
EVPU BM2	0	Уст.	0,00	Выкл.
EVPU PE1	153,4	Уст.	153,40	Выкл.

Имя	Уставка	Положение	Велич
PM1B	13	13,25	13,37 15,81
PM2B	24,75	24,68	13,62 12,81

Диагностика пучка

Сигналы профилометра П5

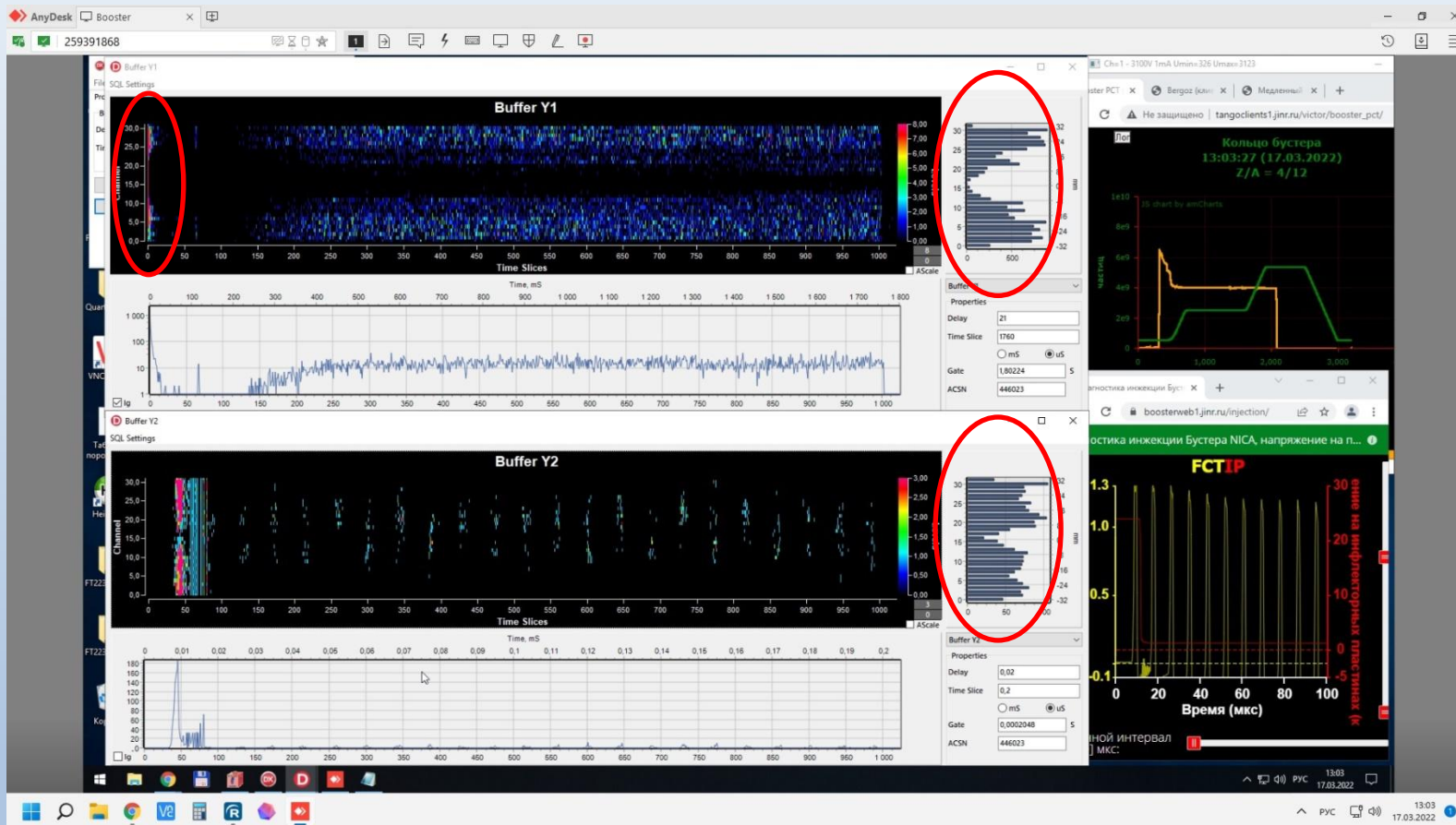


В месте инъекции необходимо иметь профили на входе и выходе септума. Сбои в работе триплетов канала приводили к искажениям формы и положения профилей П5

**Не установлен профилометр в позиции П6,
Нет информации о профиле пучка в месте установки PSD детектора**

Диагностика пучка

Сигналы с позиционно-чувствительного детектора (PSD).

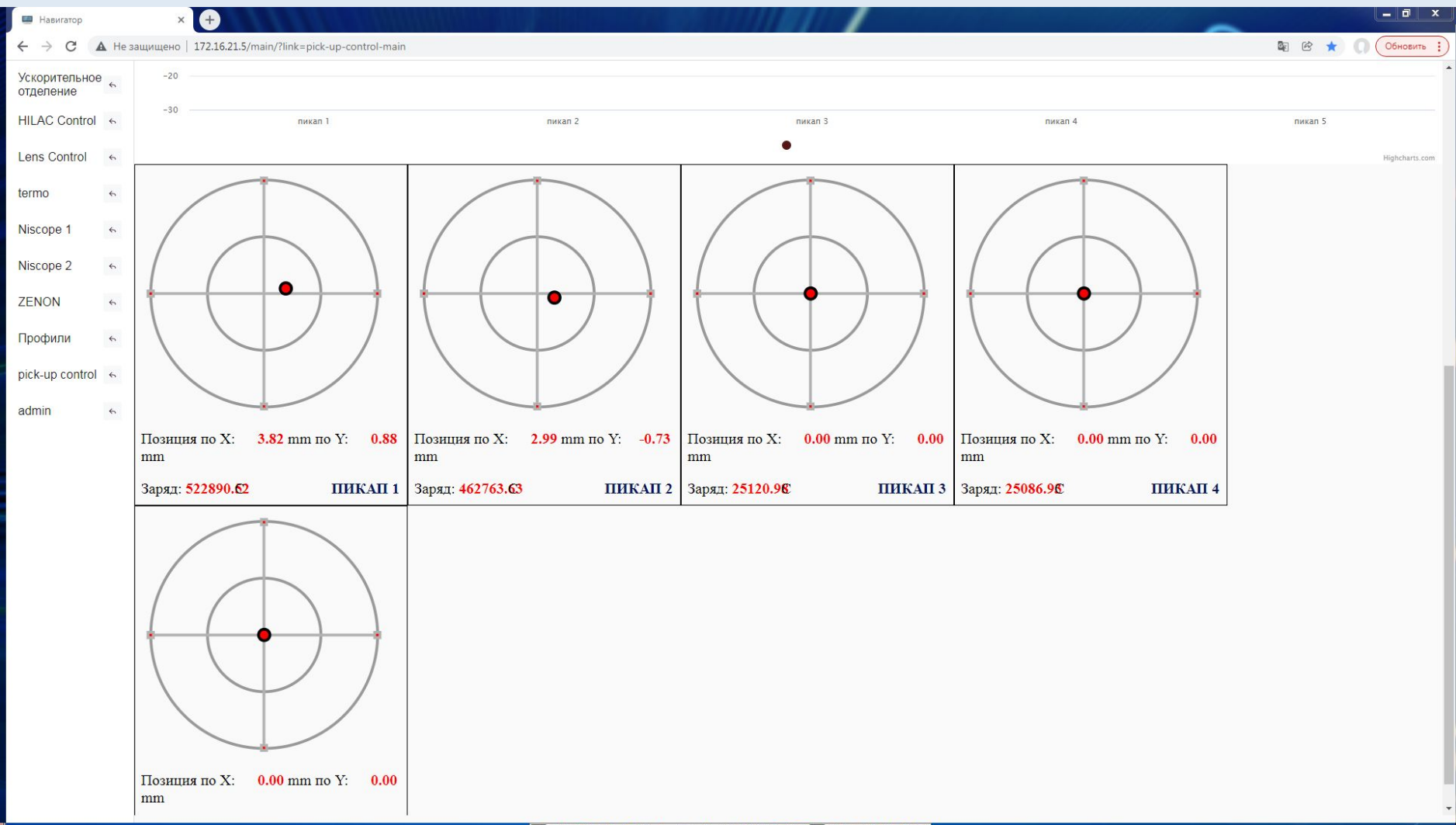


Необходим профиль **первого** прохождения макробанчем чувствительной области детектора.

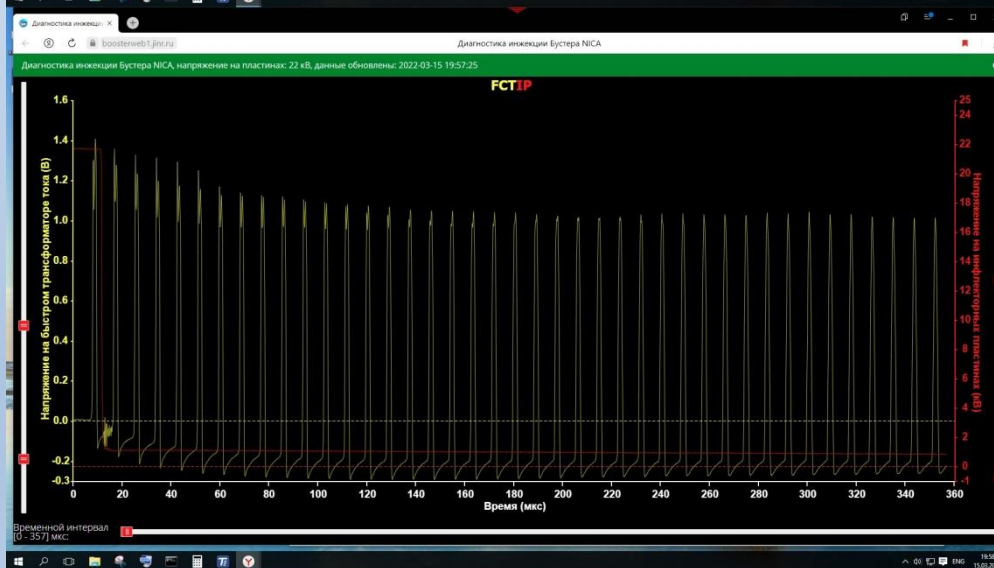
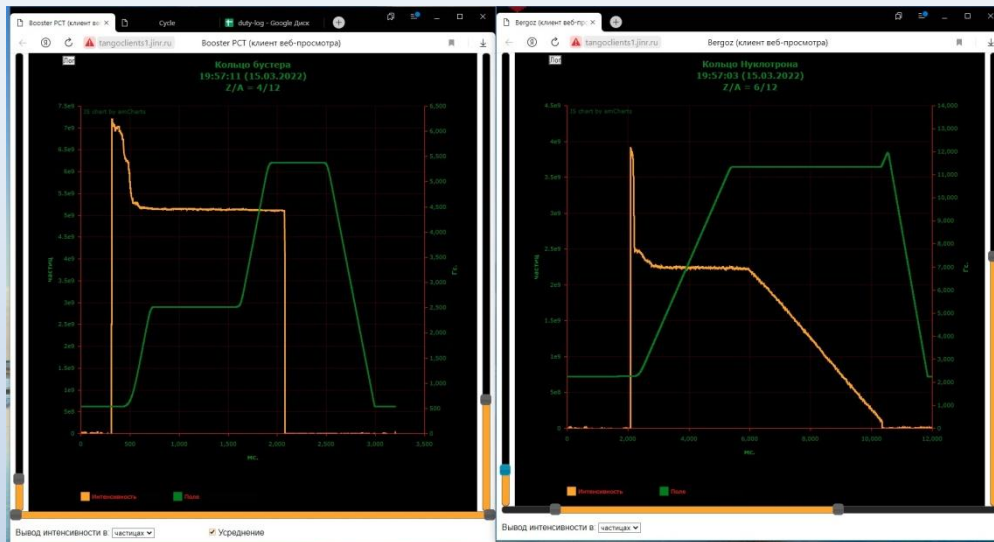
Профили с PSD и с Пб – важная информация для фиксации успешной настройки инъекции.

Диагностика пучка

Сигналы с пикапов канала ЛУТИ-БУСТЕР



Диагностика пучка



На входе в септум 3 мА
На выходе септума 2.8 мА

Ток пучка ионов C4+:
- на выходе RFQ ~ 7 мА
- на выходе ЛУТИ ~ 4 мА
- на выходе канала ~ 3-3.5 мА

- В ходе сеанса проявились проблемы в системе синхронизации – «зависание» контроллеров отдельных подсистем (отсутствие запусков на триплетах)
- Отключение источника питания второго поворотного магнита (ток 152.3 А) с ошибками “b” и “d”. Перезапуск источника + дополнительное охлаждение помещения. Летние сеансы под вопросом.
- Простои по вине инжектора ионов – 0.79% (16.2 ч. от 2046 ч.)
- В сеансе работал первый поворотный магнит VM1 с новой обмоткой для активного водяного охлаждения. В данный момент проводится замена обмоток второго поворотного магнита.
- Проводятся работы по переделке масляной системы в ВЧ-усилителях ЛУТИ.

Спасибо за внимание!