

Научная сессия ИЯФ СО РАН

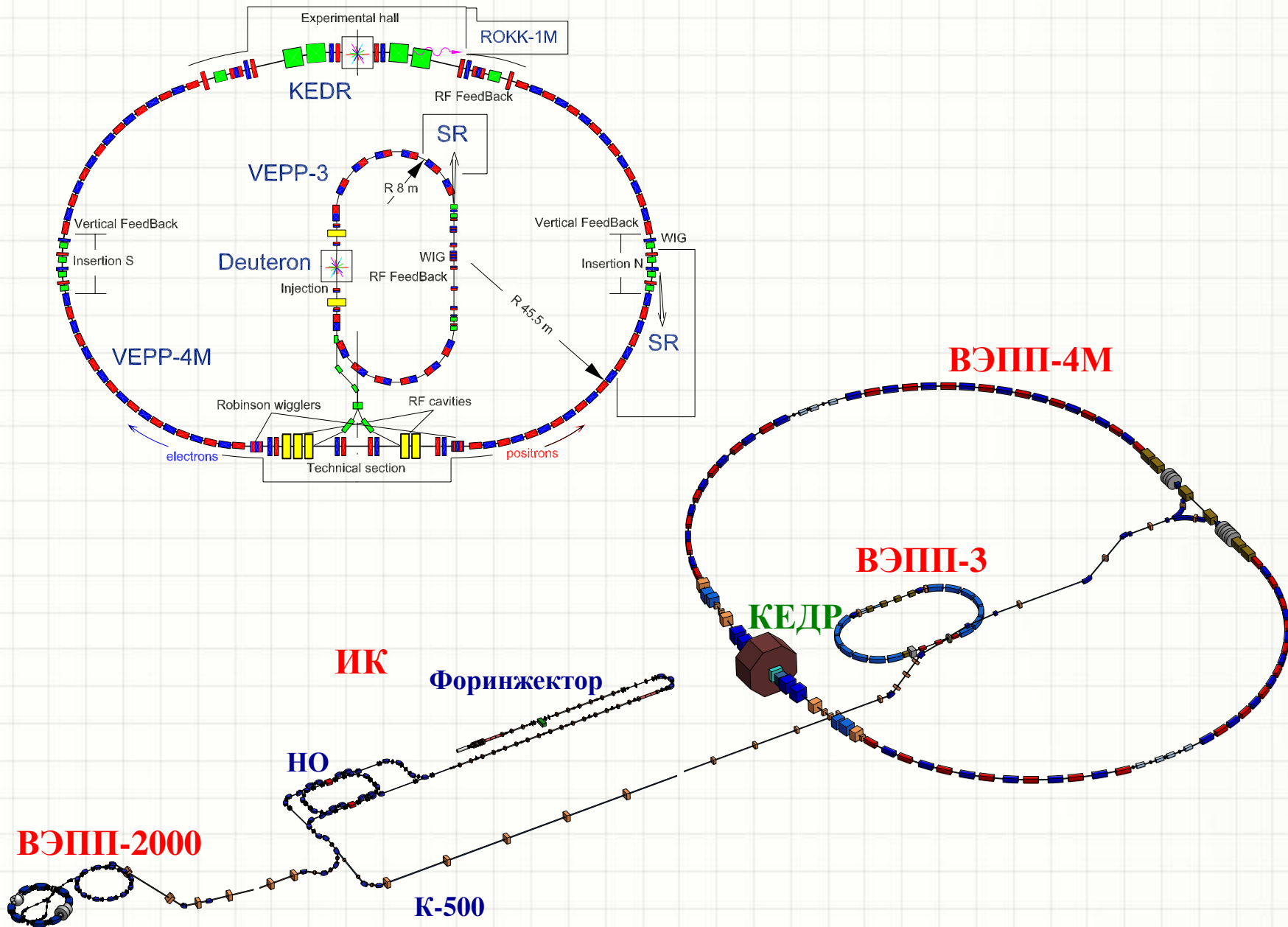
16 марта 2018

СТАТУС КОМПЛЕКСА ВЭПП-4

П.Пиминов и команда ВЭПП-4



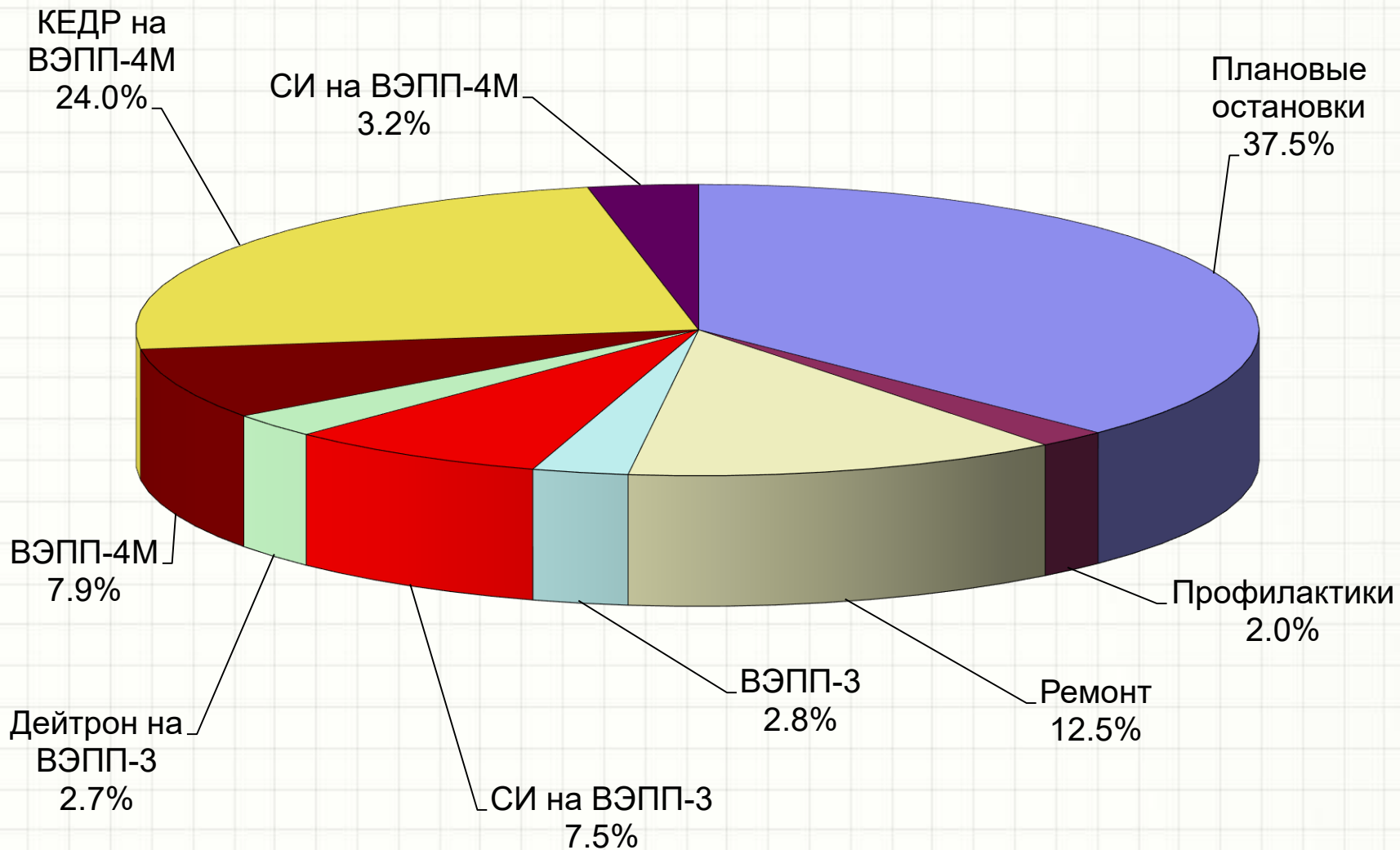
УНУ ВЭПП-3/ВЭПП-4М + ВЭПП-2000



- 26 января 2017 - Регулярная работа с ИК
- 3 июля 2017 - Летняя остановка
- 5 июля 2017 - Постановка вигглера NIW, модернизация ВЧ ВЭПП-4М (6 каскад), ...
- 19 сентября 2017 - Первое включение NIW
- 9 октября 2017 - Работа с Дейтоном на ВЭПП-3
- 16 ноября 2017 - Запуск вигглера NIW с пучком
- 25 ноября 2017 - СИ ВЭПП-4М на 4.5 ГэВ
- 4 декабря 2017 - Светимость в пике $\psi(3770)$
- 13 декабря 2017 - СИ ВЭПП-4М 4.5 ГэВ + ВЭПП-3 2 ГэВ
- 20 декабря 2017 - Начало измерения R 2.5÷3.5 ГэВ
- 30 декабря 2017 - Остановка на Новый год
- 3 января 2018 - Начало работы в 2018

Статистика 2017

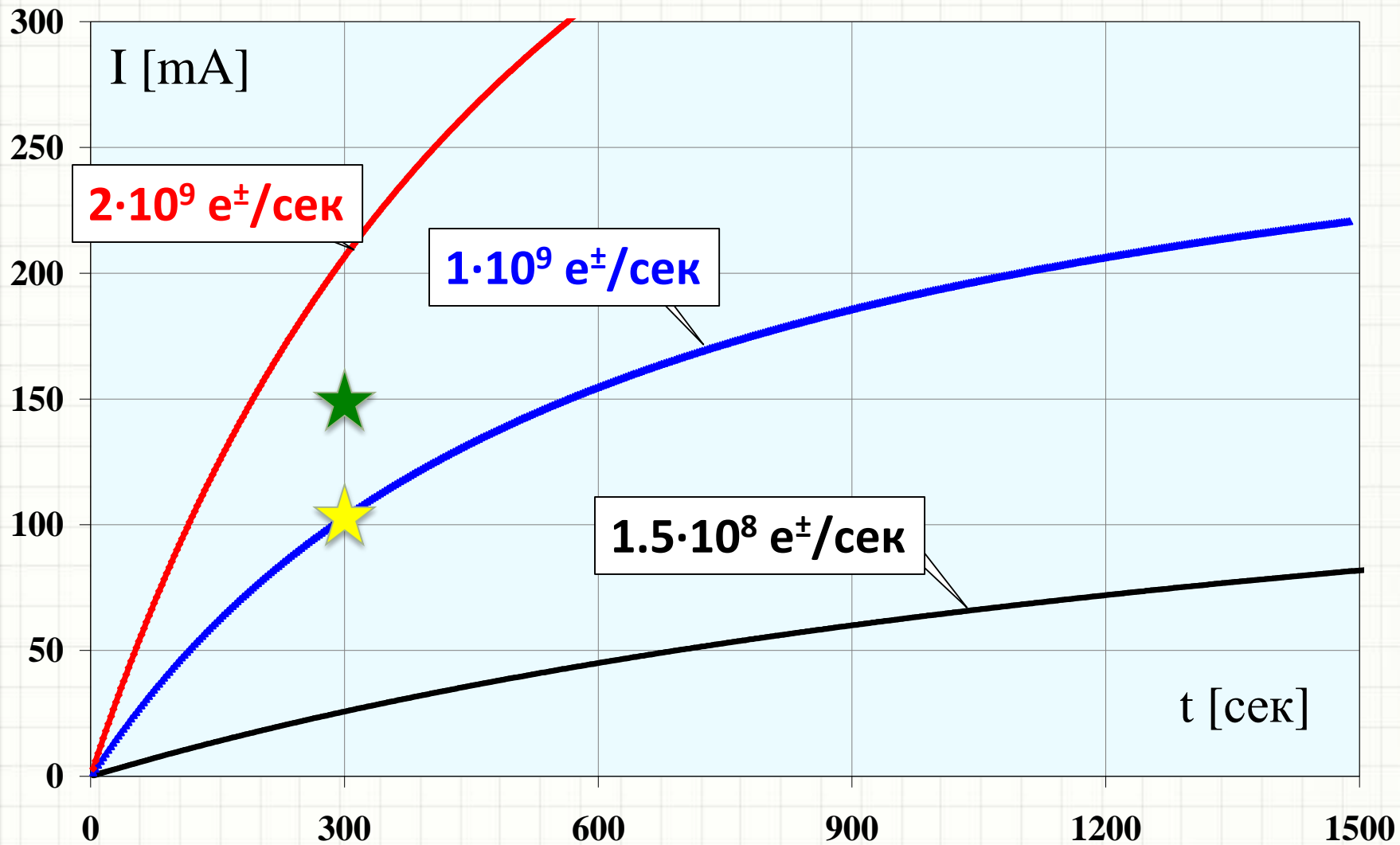
П.Пиминов, Статус комплекса ВЭПП-4
Научная сессия ИЯФ, 2018



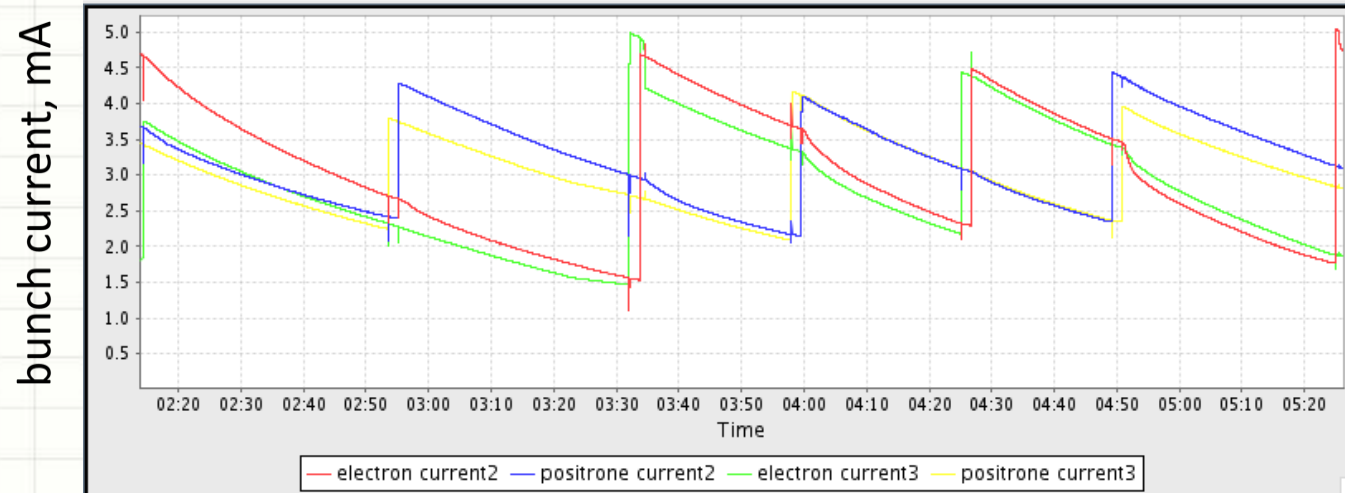
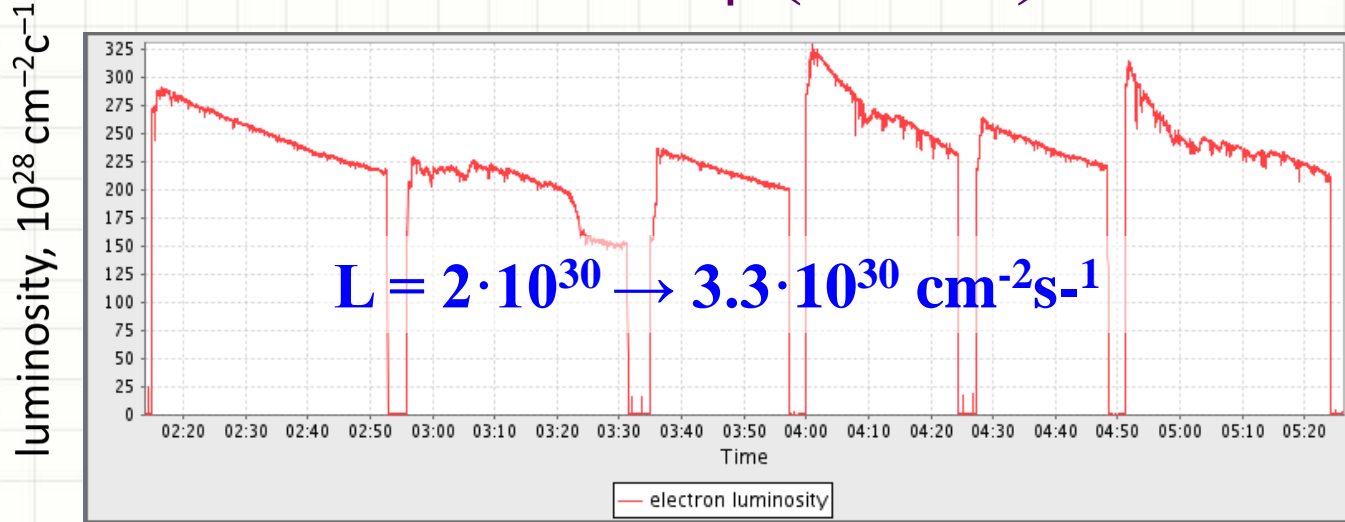
Требования к ИК

1 мА ВЭПП-3 = $1.5 \cdot 10^9$

1 мА НО ИК = $5.7 \cdot 10^8$

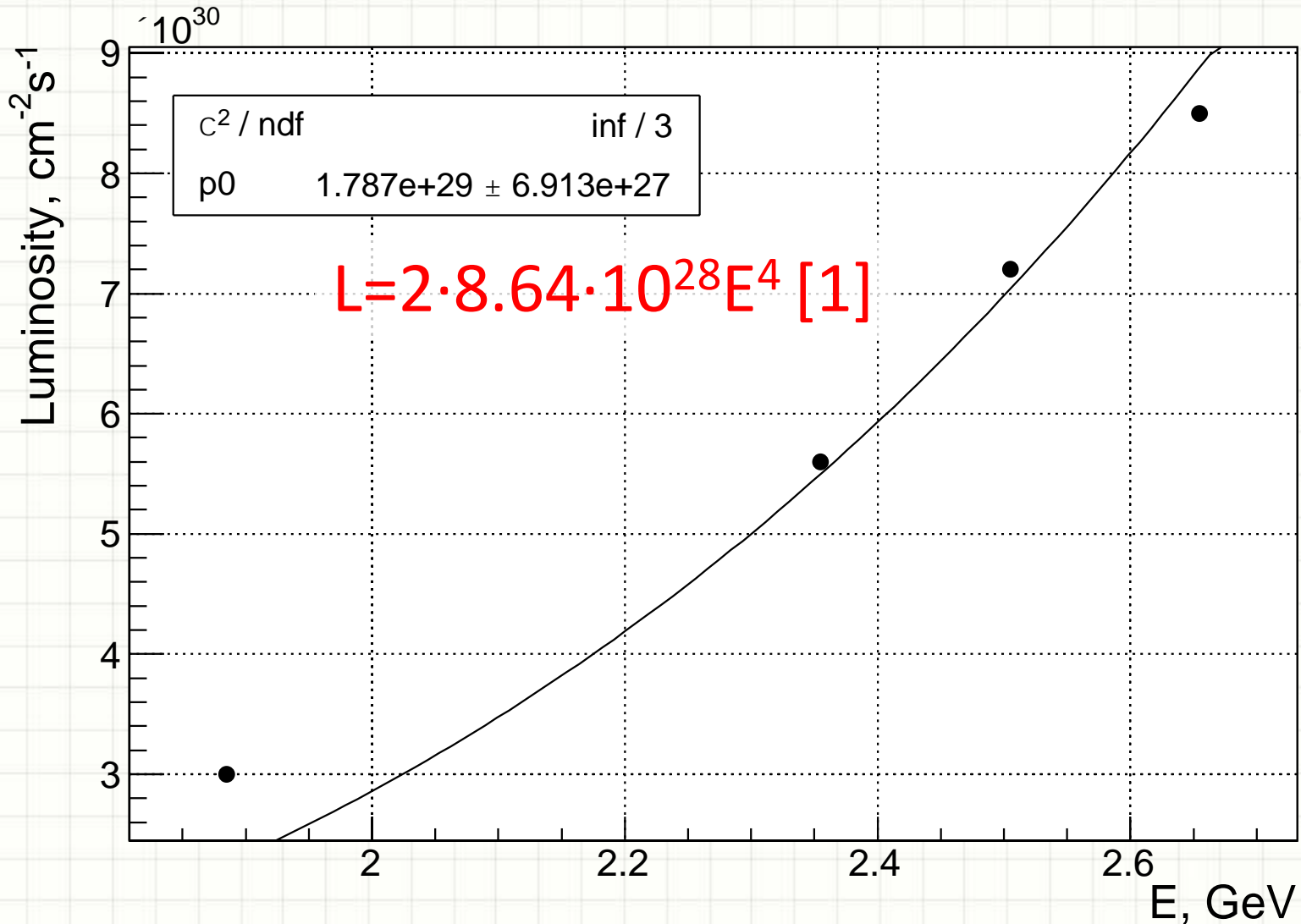


Светимость @ $\psi(3770)$



- ✧ Новый инжекционный комплекс
- ✧ Коррекция оптики
- ✧ Использование поперечной ОС при сведение пучков

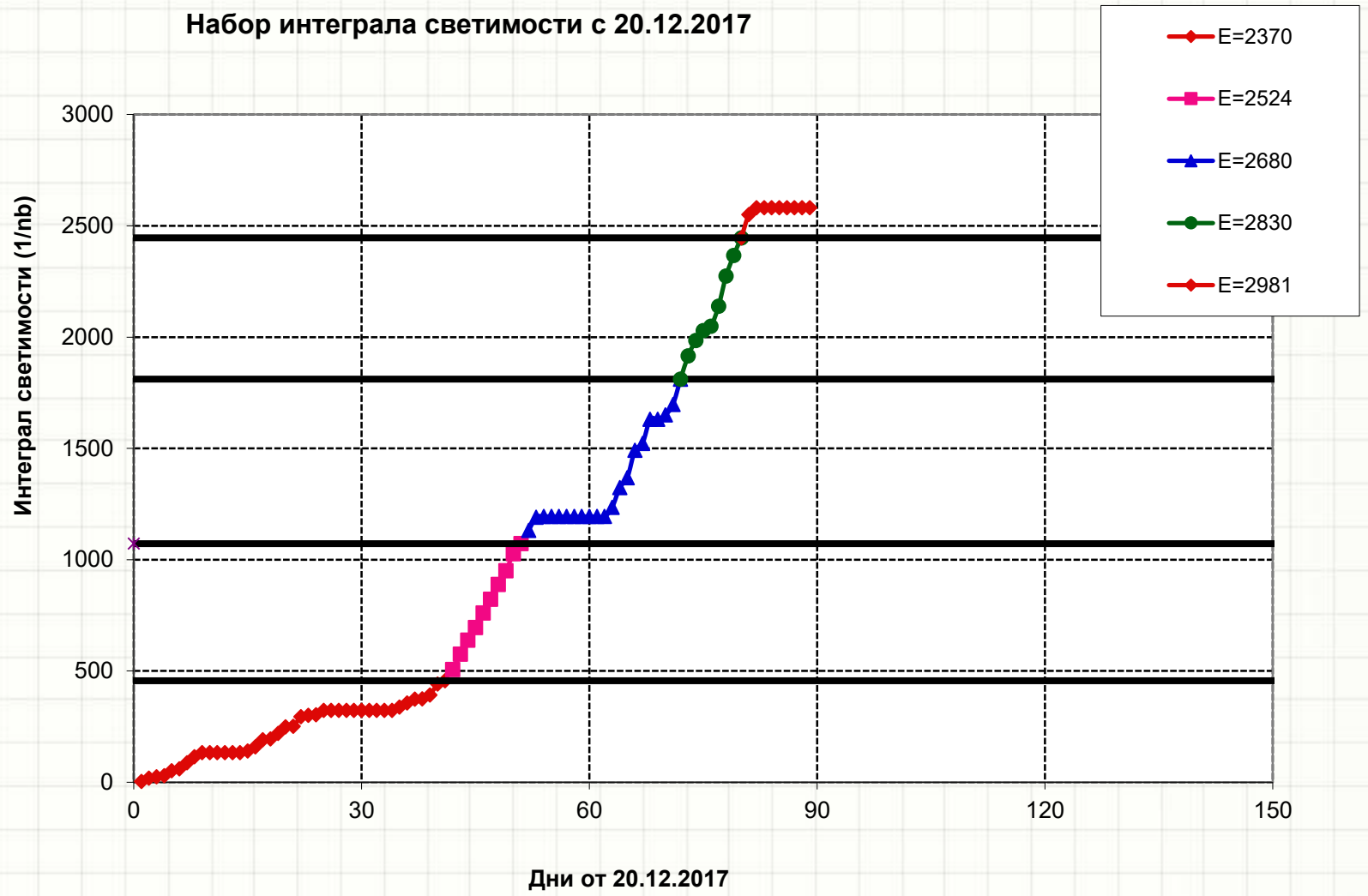
R-scan 2.3÷3.5 ГэВ



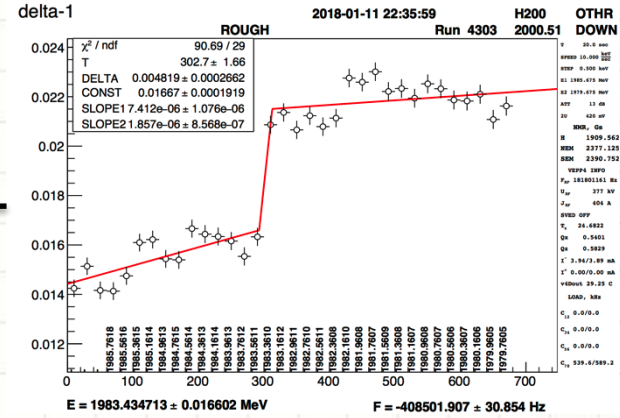
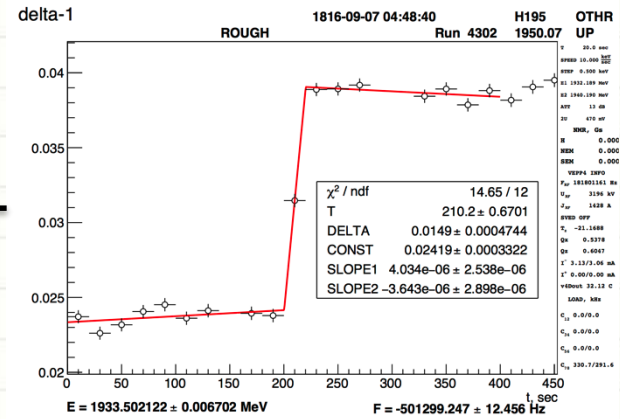
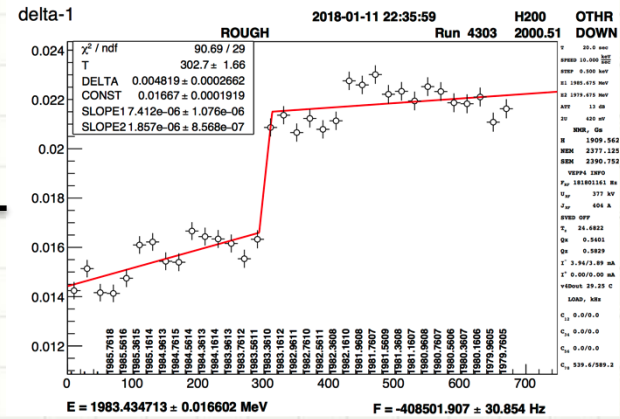
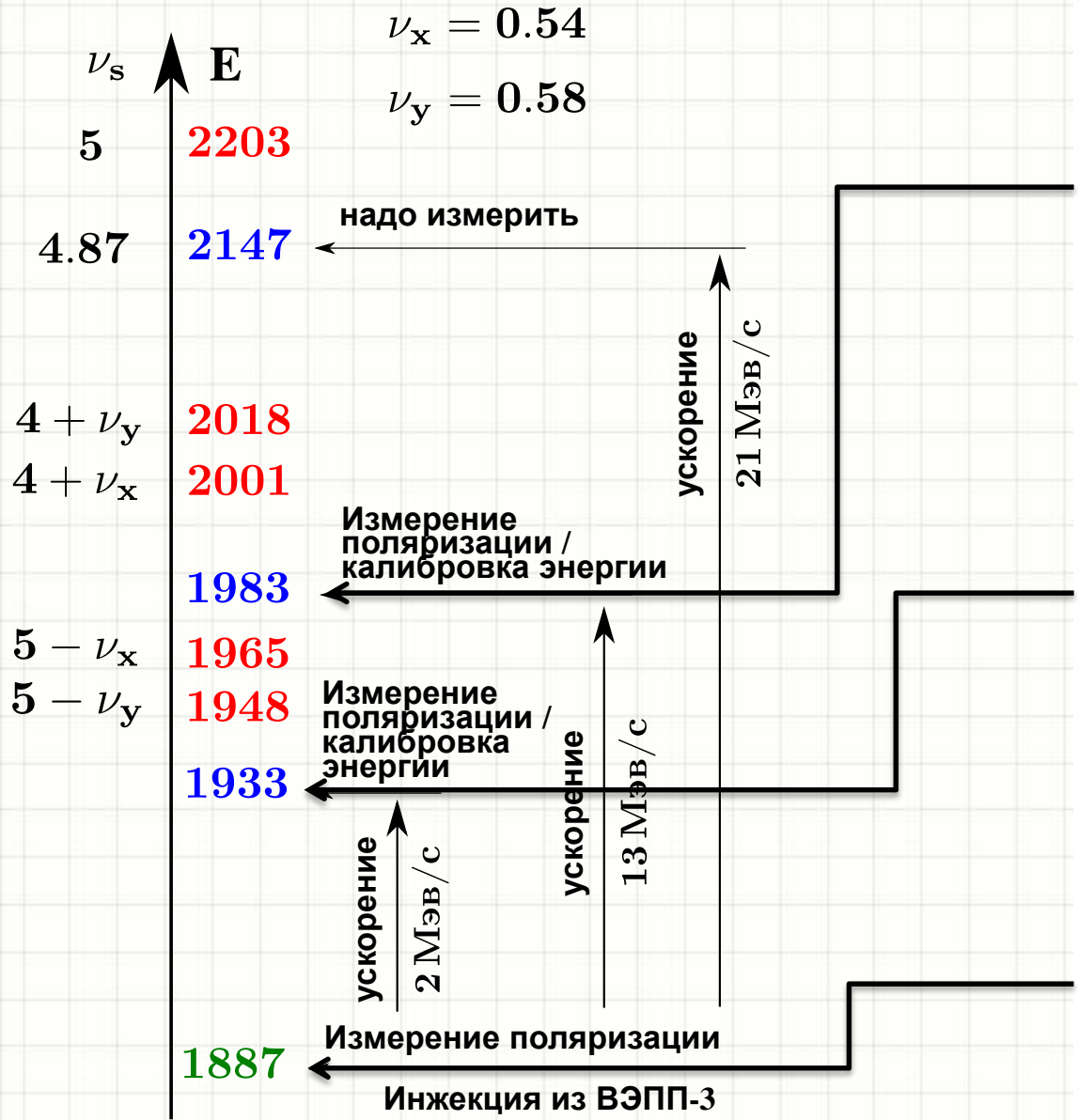
[1] Ускорительный комплекс ВЭПП-4, препринт ИЯФ 2011-20, 2011

R-scan 2.3÷3.5 ГэВ

Набор интеграла светимости с 20.12.2017

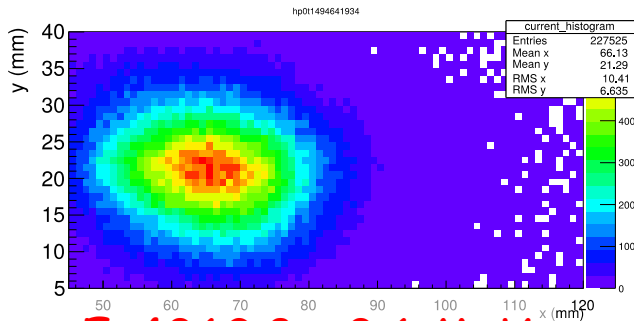


Калибровка РД выше инъекции

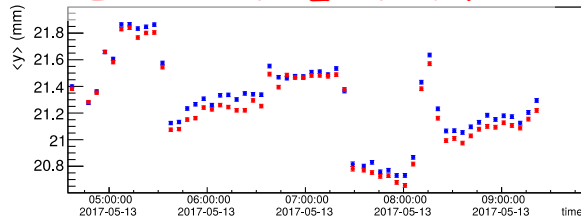


Лазерный поляриметр

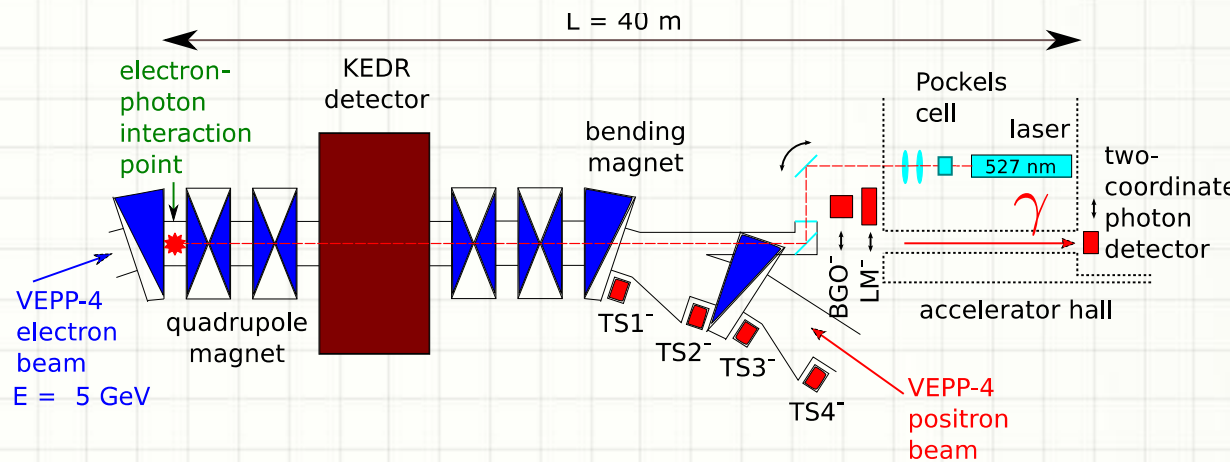
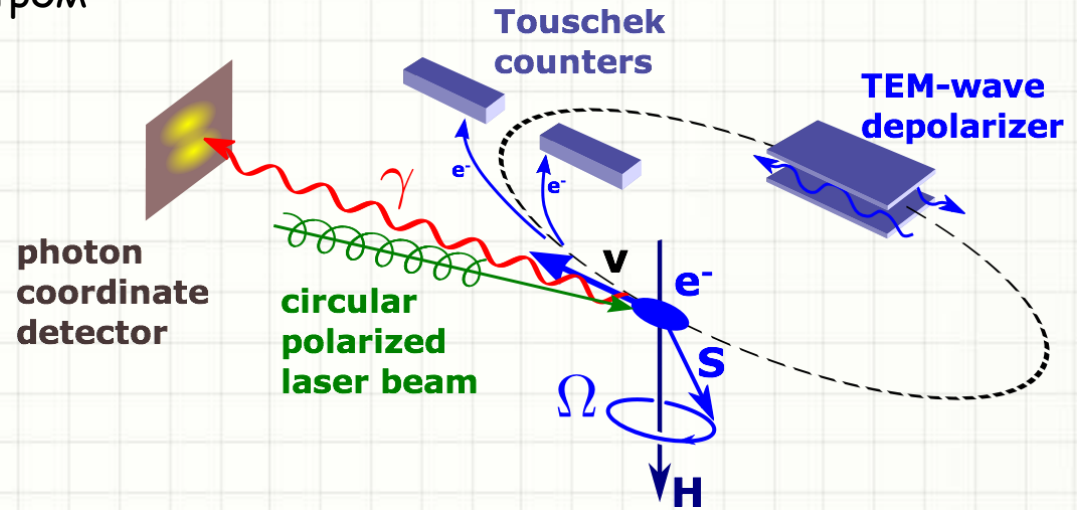
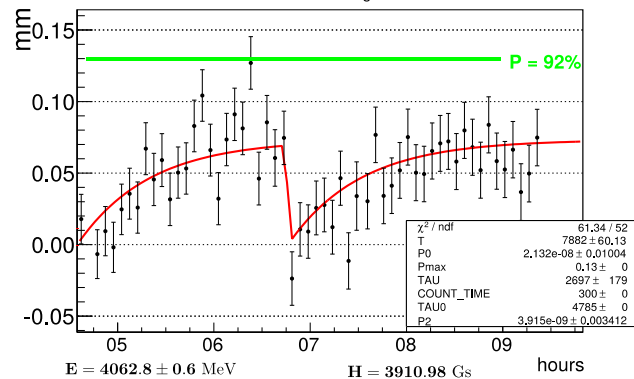
14 Май 2017 - первая калибровка
энергии лазерным поляриметром
на 4.1 ГэВ



$E = 4062.8 \pm 0.6 \text{ MeV}$



$\langle y_{\text{left}} \rangle - \langle y_{\text{right}} \rangle$



СИ @ ВЭПП-3/ВЭПП-4М

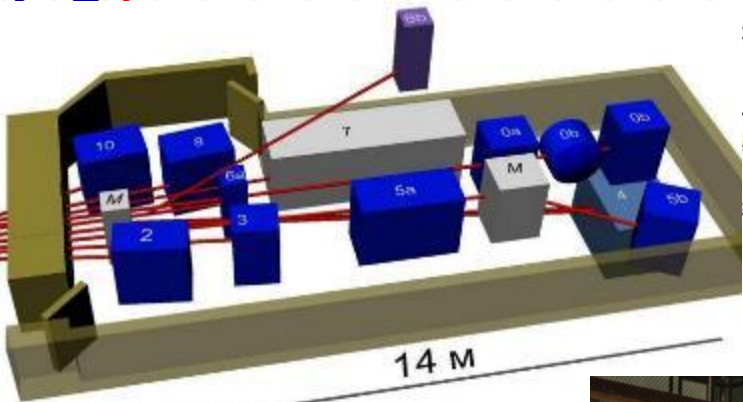
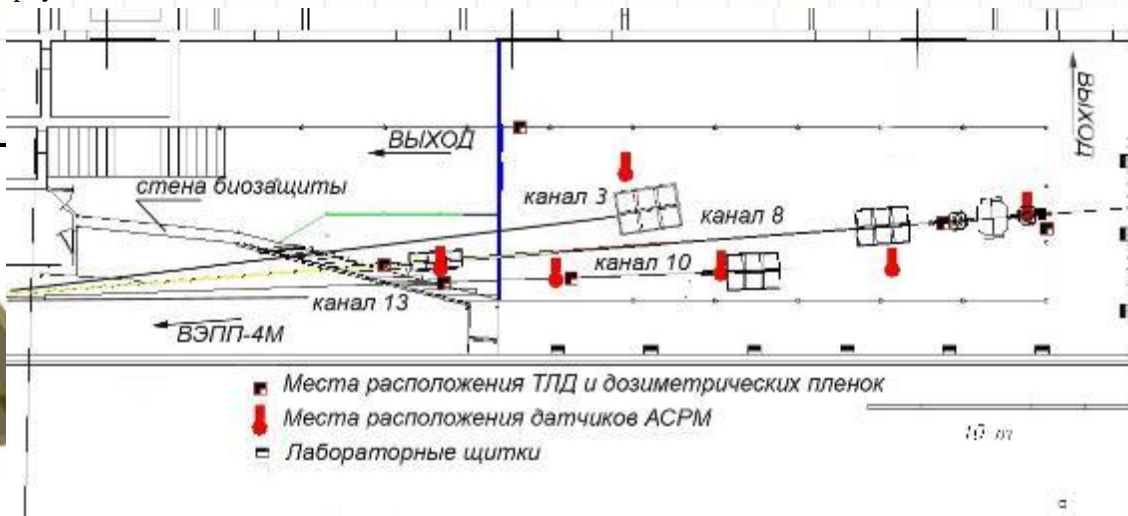
СИ @ ВЭПП-3/ВЭПП-4М
 14 мая сессия ИЯФ, 2018

VEPP-3

- 1 LIGA-technology and X-ray lithography.
- 2 Fast dynamic process.
- 3 Precise diffraction and anomalous scattering.
- 4 X-ray fluorescence analysis.
- 5 High pressure diffraction.
- 6 X-ray microscopy and micro-tomography.
- 7 Time resolved diffraction.
- 8 Time resolved luminescence.
- 9 Precise diffraction.

VEPP-4M

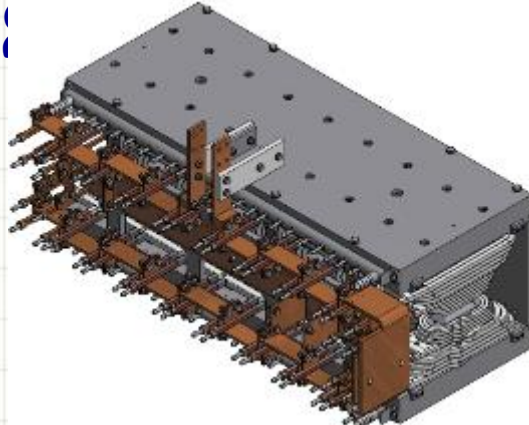
- Metrology experiments.
 Phase contrast microscopy, micro-tomography and hard X-ray fluorescence.
 Nanosecond spectroscopy of fast processes.
 Material study under extremal conditions
 Material study for thermonuclear applications



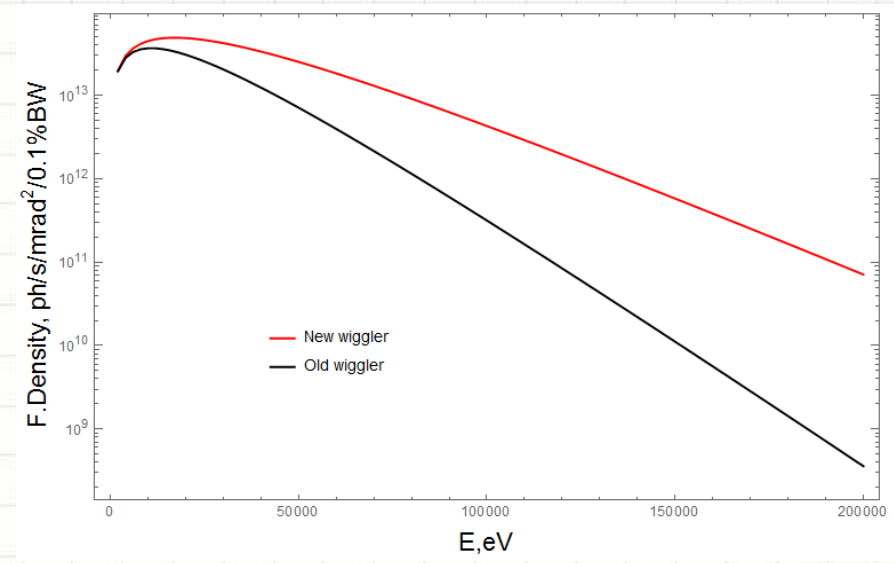
Т

Новая змейка для СИ на ВЭПП-4М

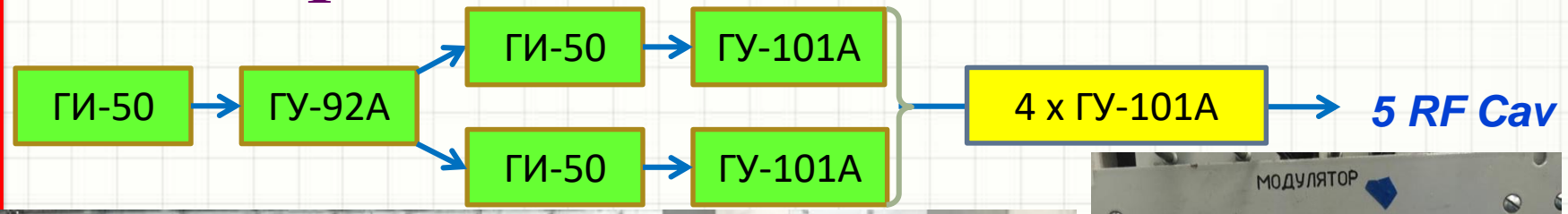
ВЭПП-4
2018

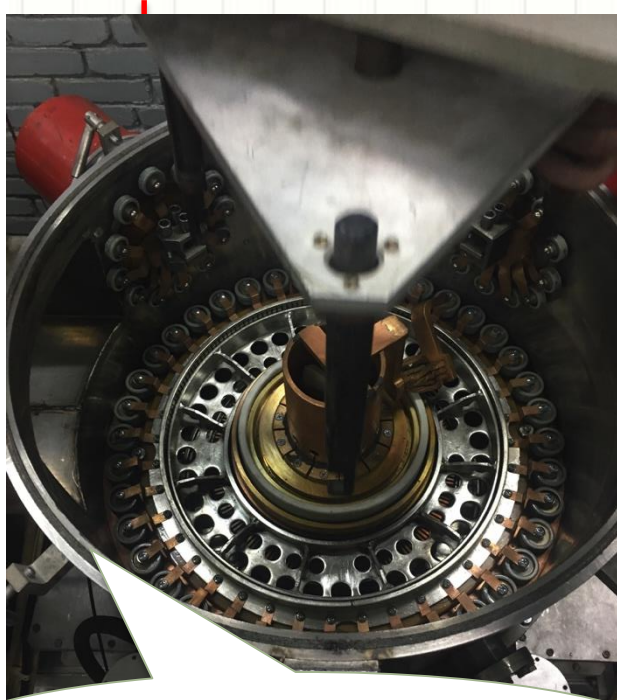


	Old	New	Unit
Поле	13	19	kGs
Период	40	28	cm
Кол-во полюсов	5+2	7+2	
Зазор	4	3	cm
Ток	1.2	2.0	kA
Напряжение	30	60	V



Модернизация ВЧ ВЭПП-4М

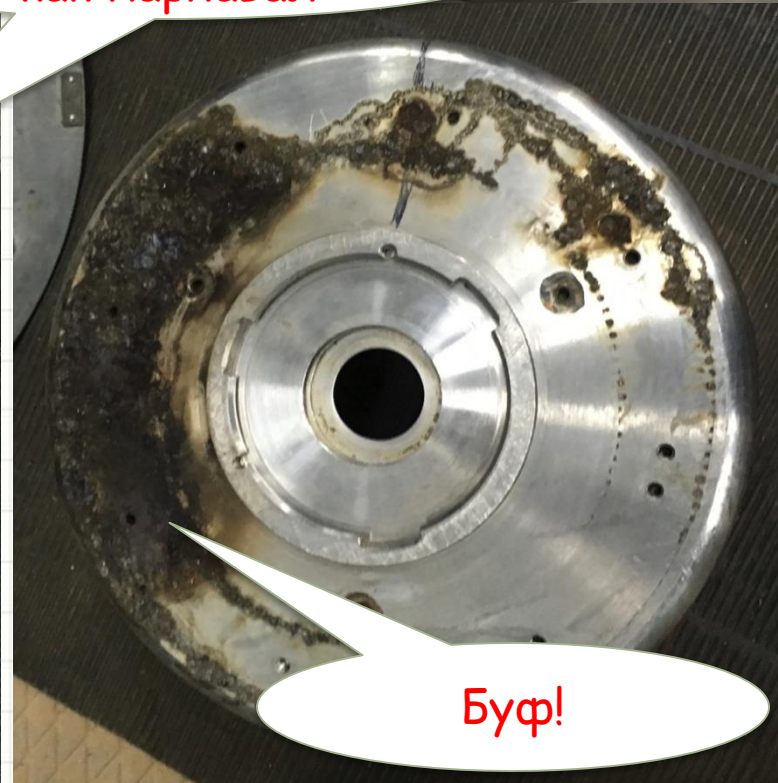




1 из 4х модулей выходного каскада ВЧ ВЭТТ-4М



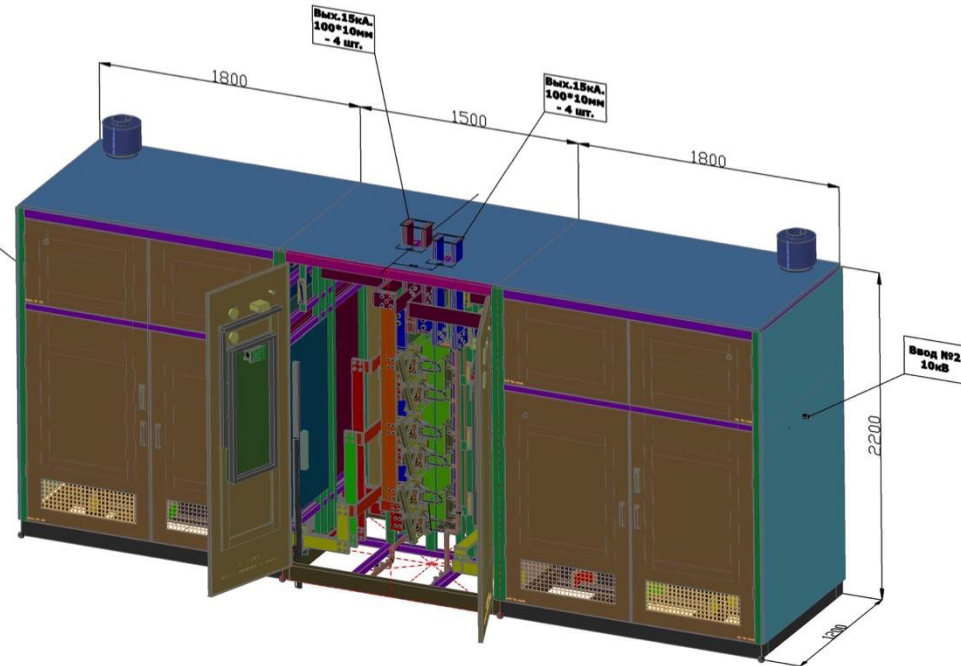
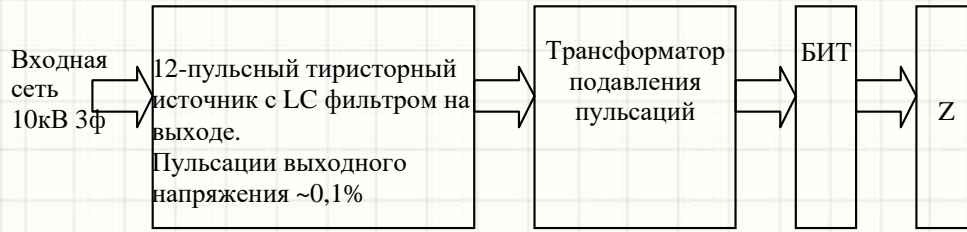
ГУ-101А, известная как Карнавал



Буф!

Новые ИП для ВЭПП-3 и ВЭПП-4М

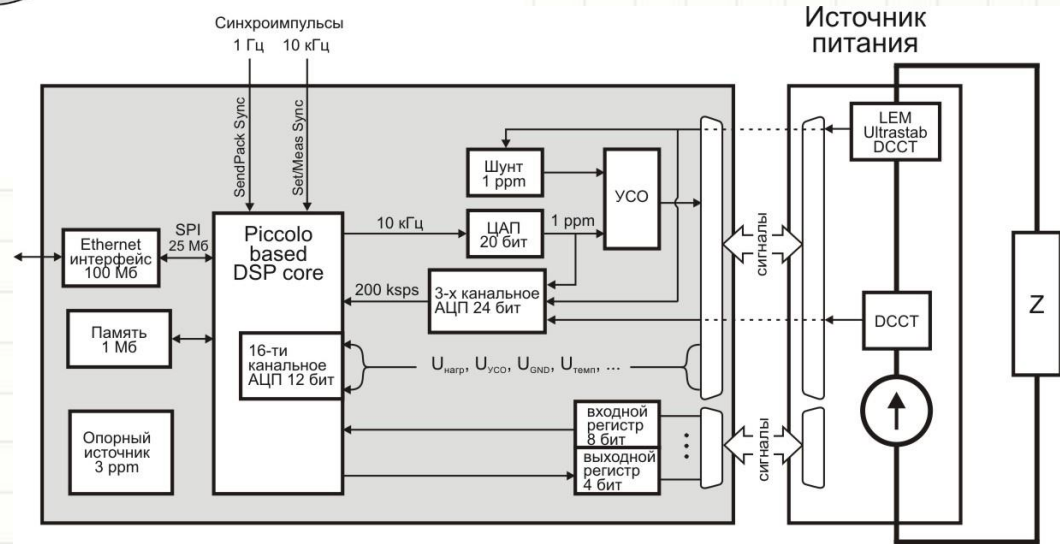
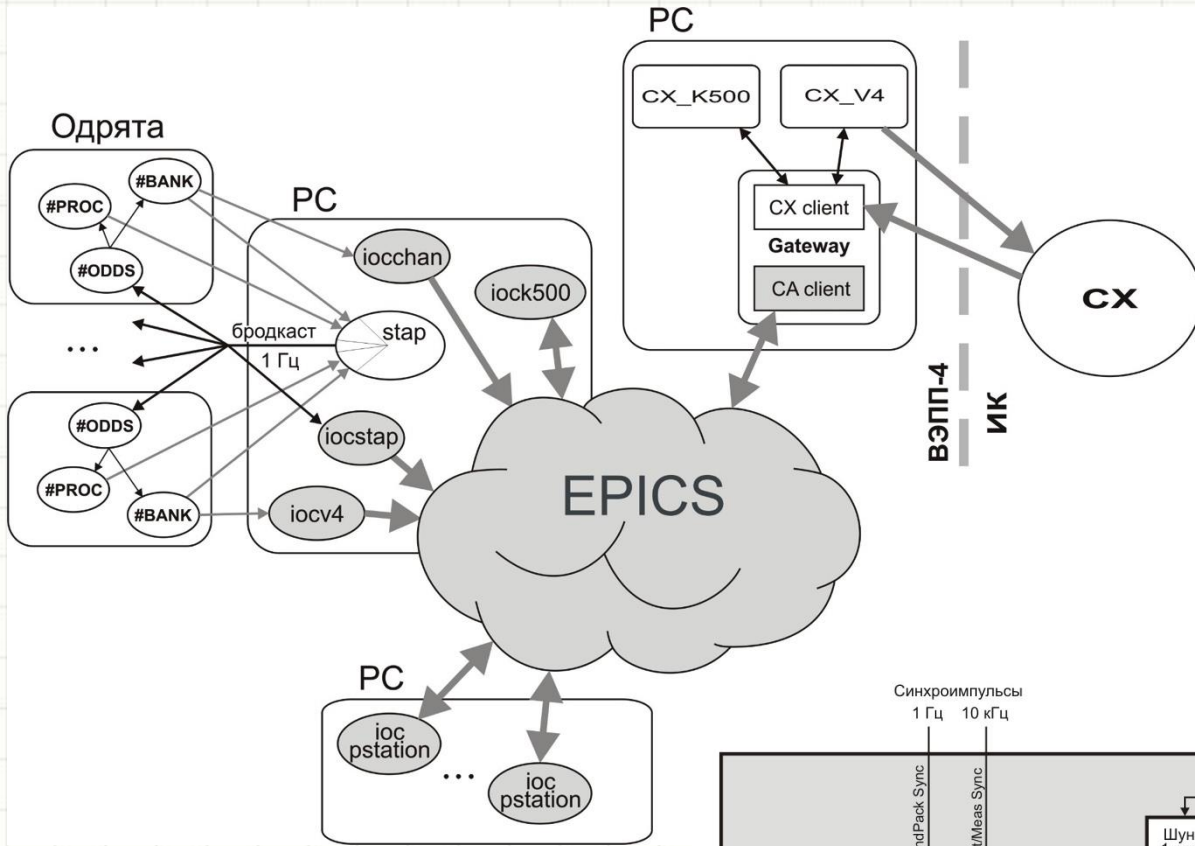
- ✓ ВЭПП-3 ±15 кА ±40 В 600 кВт - 2 ГэВ
- ✓ ВЭПП-4М +7.5 кА +70 В 525 кВт - 6 ГэВ



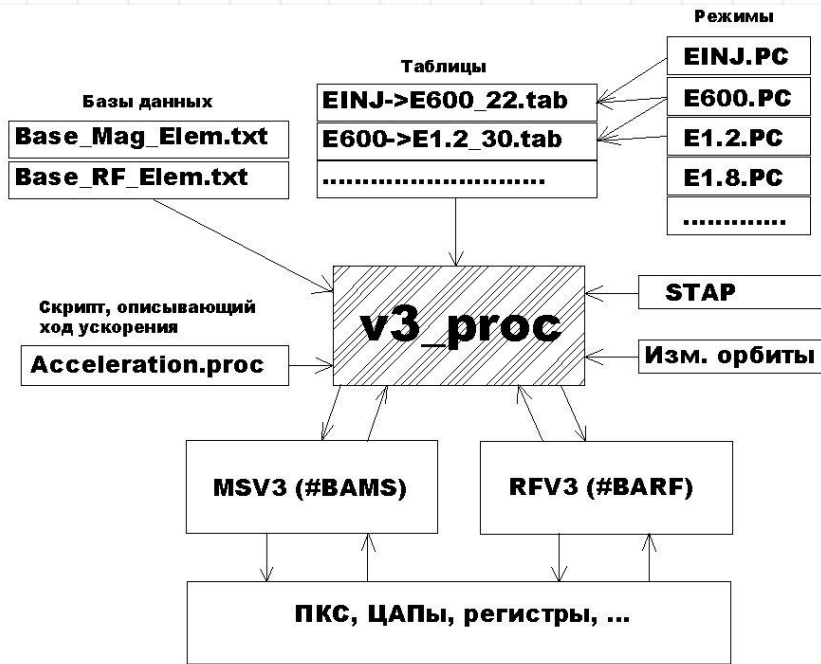
Модернизация слаботочных ИП

Тип	I, A	U, B	$\Delta I/I$	Кол-во
MPS-6-24	± 6	$\pm (5\div 24)$	$< 10^{-4}$	88
MPS-12-24	± 12	$\pm (5\div 24)$	$< 10^{-4}$	211
MPS-12-48	± 12	$\pm (10\div 48)$	$< 10^{-4}$	15
MPS-25-40	± 25	± 40	$< 10^{-4}$	17
MPS-25-80	± 25	± 80	$< 10^{-4}$	10
MPS-25-120	± 25	± 120	$< 10^{-4}$	1

Модернизация системы управления



Софт для ВЭПП-3



The v3_proc interface displays the following information:

- Process VEP-3:** Acceleration $E = 593.6$ МэВ, $T = 41$ сек.
- Beam Parameters:** $I_summ = 108.23$ mA. Graphs show 'Ток пучка (мА)' (Beam current) and 'Энергия (МэВ)' (Energy) over time.
- Control Panel:**
 - Injection: **Индукция** (START), **И**
 - Acceleration: **Ускорение** (Эксперимент), **Э**
 - Energy: **Энергия** (START), 1833.2
 - Stabilization: **Стабил. орбиты:** Вкл.
 - Recording: **Запись орбиты:** Запись, Сброс
 - Waiting: **Жди 2 сек.**
 - Injection Table: EINJ -> E600_20.tab
 - Mag. цикл: **Маг. цикл** (Старт)
 - Regimes: **Режимы ВЭПП-3:** Чтение: Read, Загрузка: Load, EINJ, Запись: Write, BANK

The v3_roll interface is titled 'Ручное управление элементами ВЭПП-3 (выбор группы)'. It shows:

- Energy: $E = 351.72$
- Buttons: **main** (Главные магнитные), **corr** (Сильноточные коррективы), **corr_X** (X-корректоры), **corr_Z** (Z-корректоры), **RF** (Элементы ВЧ-системы), **handle** ('Ручки')
- RF_group window: Table of parameters for the RF system.
- Buttons: **Дейтрон**, **Load**, **EINJ**

The edit_cod_tables interface is titled 'Создание и редактирование кодовых таблиц'. It includes:

- Buttons: **Дейтрон**, **Exit**
- Creation section: **Создание таблицы** with fields for 'От' (EINJ), 'До' (E600), and 'За T сек' (25). Buttons: **Создать**, **Сору**
- Editing section: **Редактирование таблицы** with 'Имя таблицы:' (Fselect), 'Внести поправки:' (4XMB, Орбита), and 'Запомнить:' (del, wr). Buttons: **OK**

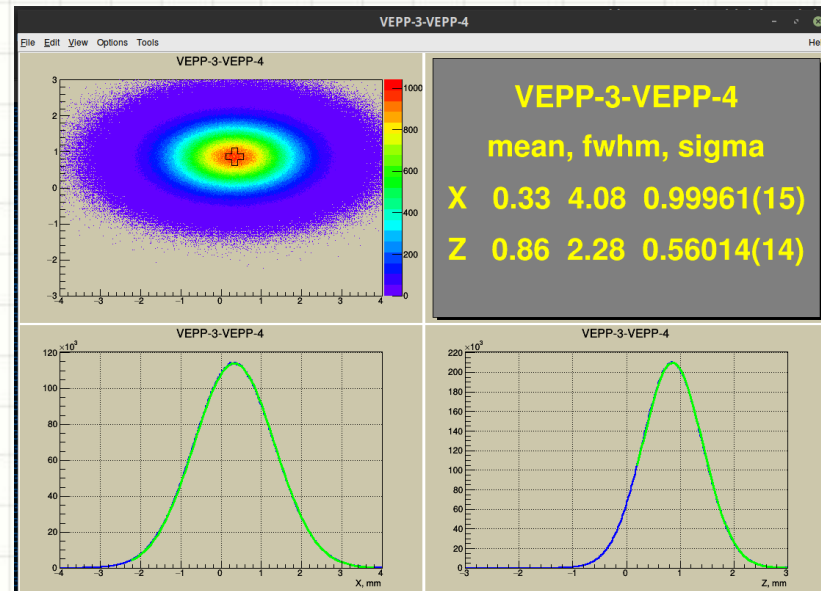
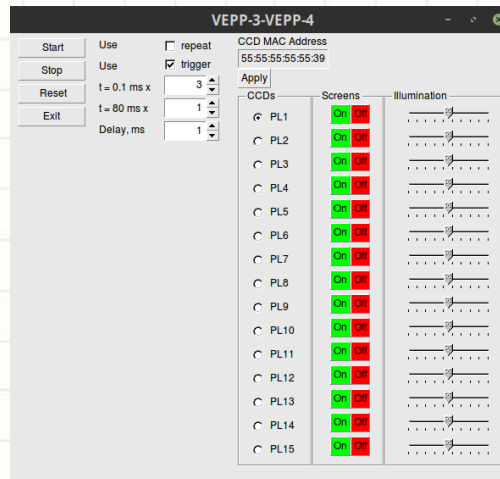
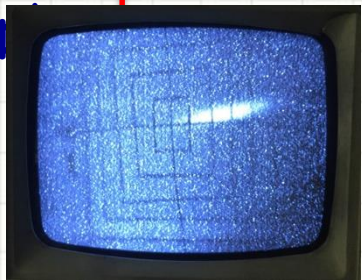
Система оцифровки люминофорных датчиков канала ВЭПП-3 – ВЭПП-4

15 CCD-камер

CCD-матрица SONY ICX084AL.

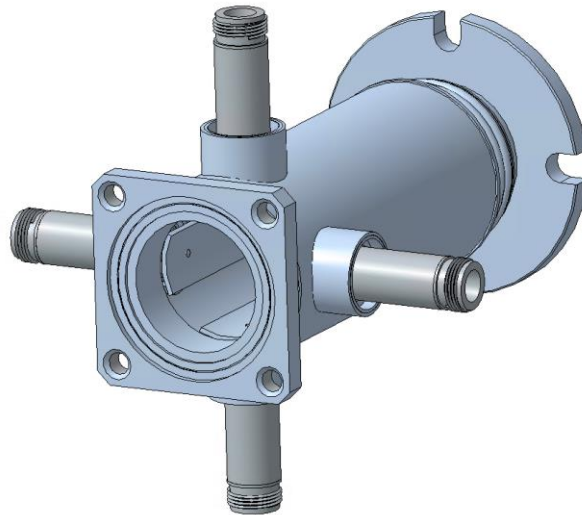
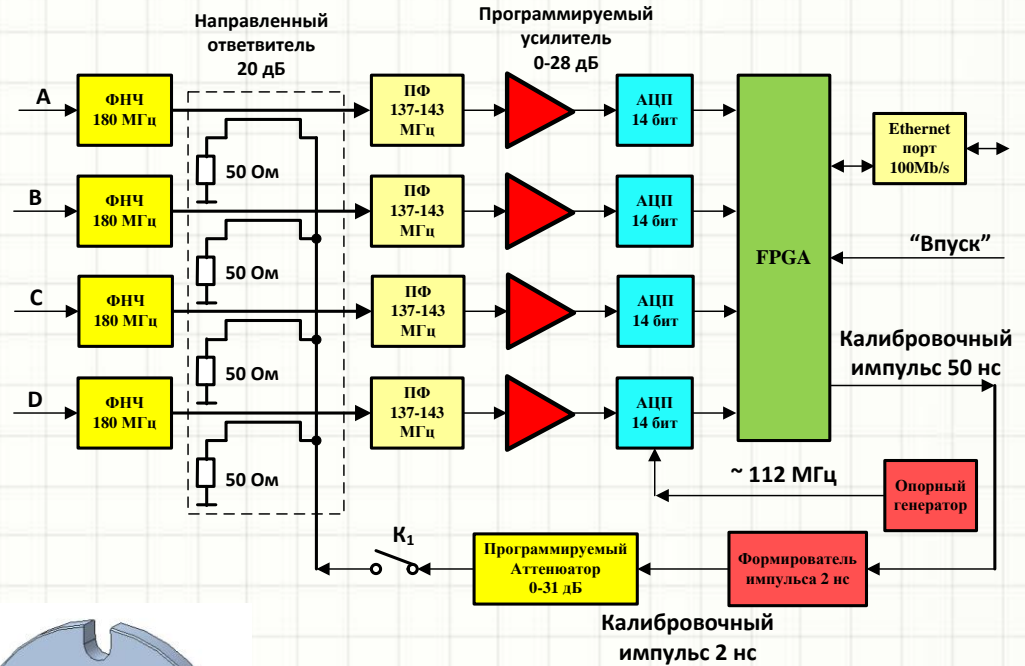
- ✓ Размер матрицы: $5.84 \times 4.94 \text{ мм}^2$
- ✓ Размер пикселя: $7.4 \times 7.4 \text{ мкм}^2$
- ✓ Разрешение: $\sim 700 \times 500$
- ✓ Чувствительность: ~ 800 фотонов/пиксель
- ✓ Насыщение: $\sim 10^5$ фотонов/пиксель
- ✓ Время накопления заряда: от 100мкс до 3с
- ✓ Время считывания: 80мс

Точность измерения: $\sim 0.1 \text{ мм}$

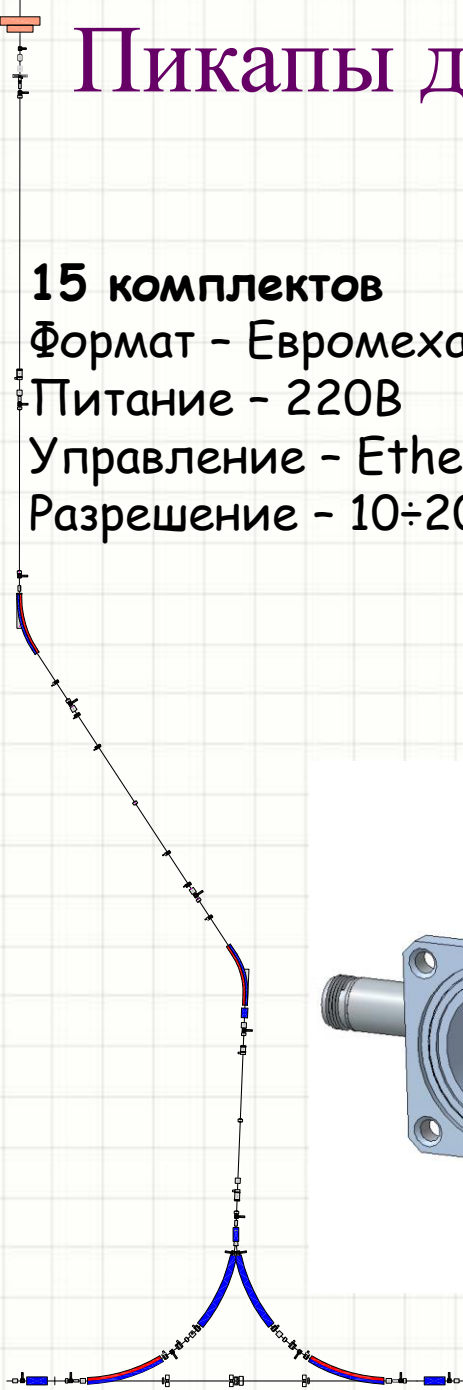


Пикапы для канала ВЭПП3-ВЭПП4

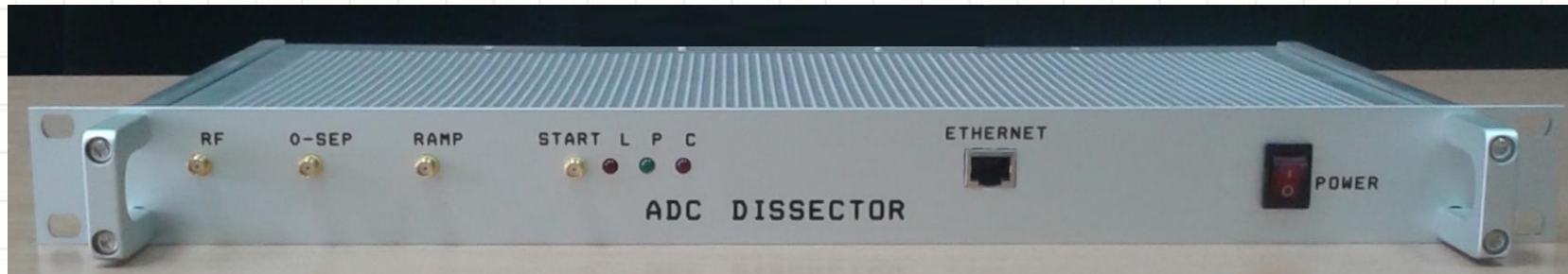
15 комплектов
Формат - Евромеханика 1U
Питание - 220В
Управление - Ethernet
Разрешение - 10÷20 мкм



Длина - 150 мм
Апертура - 40 мм
Соединение - N-тupe

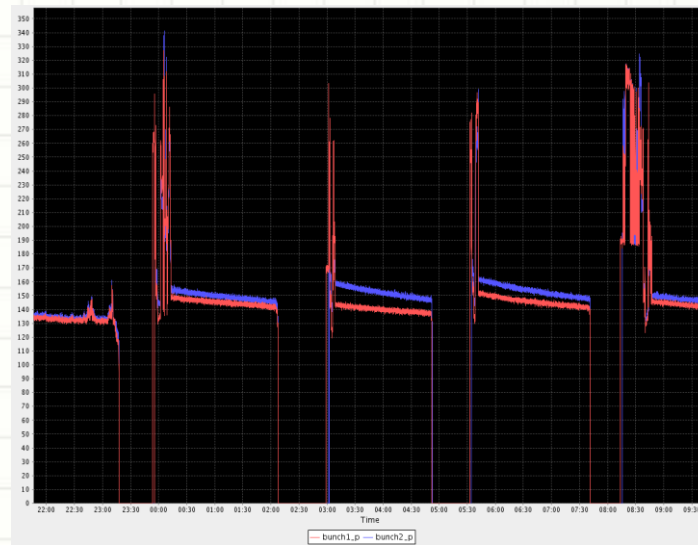
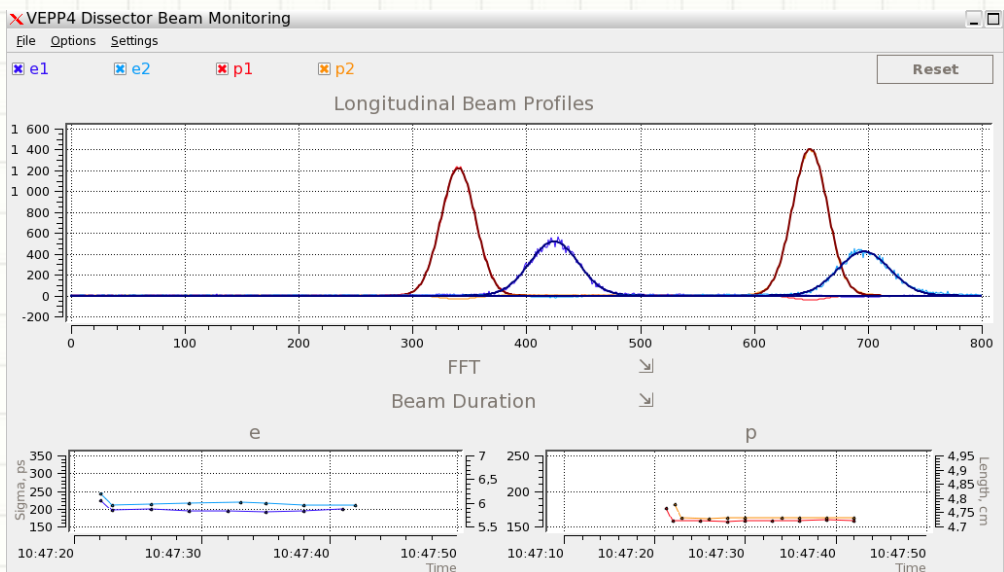


Электроника Ф-диссектора

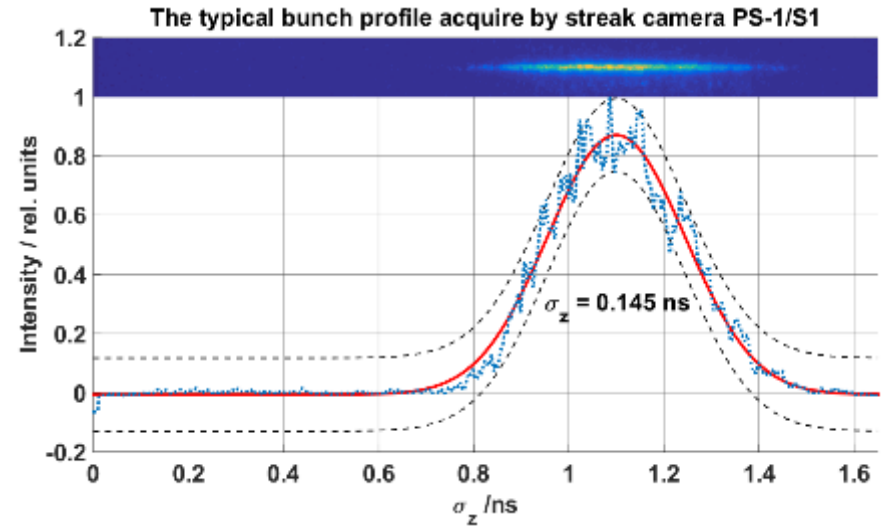
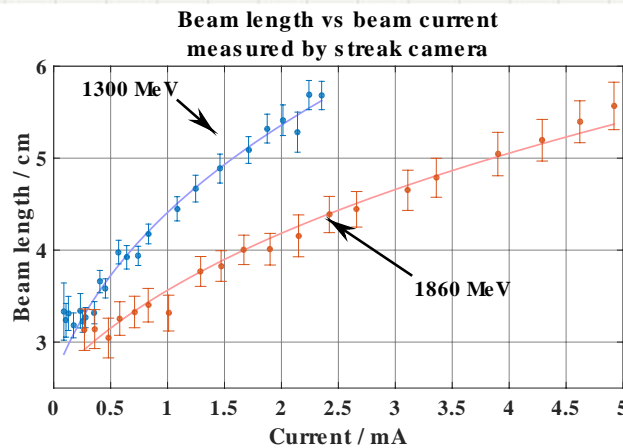


Параметр	Значение
Аналоговая полоса	~10 МГц
Разрядность АЦП	14
Шум, приведенный ко входу	~10 мкВ
Максимальное число точек "профиля" пучка	1024
Емкость буфера поворотных измерений	1М (2 ²⁰ оборотов)
Связь с блоком	Ethernet 100 Мбит/сек

- Измерения "профиля" пучка
- Пооборотные измерения сигнала диссектора при фиксированной точке на "профиле" пучка



Streak-camera @ ВЭПП-4М



Parameter	Value
Time scan ranges	0.25, 0.75, 1,5, 10, 30, 100, 200 ns
Time nonlinearity of scans	less than 10%
Temporal resolution	1,5 ps
Spectral response	200-1300 nm
Maximum spectral sensitivity	800 nm
Effective photocathode diameter	6 mm
Effective phosphor screen diameter	25 mm
Maximum of the phosphor emission spectrum	540 nm
Sweep repetition frequency	no more than 100 Hz

АКТИВНОСТЬ

Контракты

- Транспортный канал Бустер-Нуклотрон для НИКА
- Магниты НЕВР (FAIR)
- Быстрый магнит для Flash-3 (DESY)

Коллаборации

- НИКА (ОИЯИ): Оптика и динамика
- CEPS (IHEP): Optics & Dynamics
- FCCee (CERN): Optics & Dynamics, Beam energy calibration
- Оптическая диагностика для Сибирь-2 (КИСИ), MLS (Германия), ИОФ РАН
- Калибровка ОКР ВЕРС-II (IHEP, Китай)

Проекты

- мюонотрон
- Super Charm-Tau фабрика
- СКИФ - источник СИ в ИЯФ

Заключение

- Начата программа «высокой энергии» КЕДРа
- СИ ВЭПП-3 + ВЭПП-4М
- Эксперименты с Дейтоном
- Выведенный пучок
- ВЭПП-4 будет жить!?
- ВЭПП-4 - полигон для нового оборудования для новых проектов мюонотрон, СКИФ, Super-ст
- Новые «штыки»



Спасибо за внимание

