

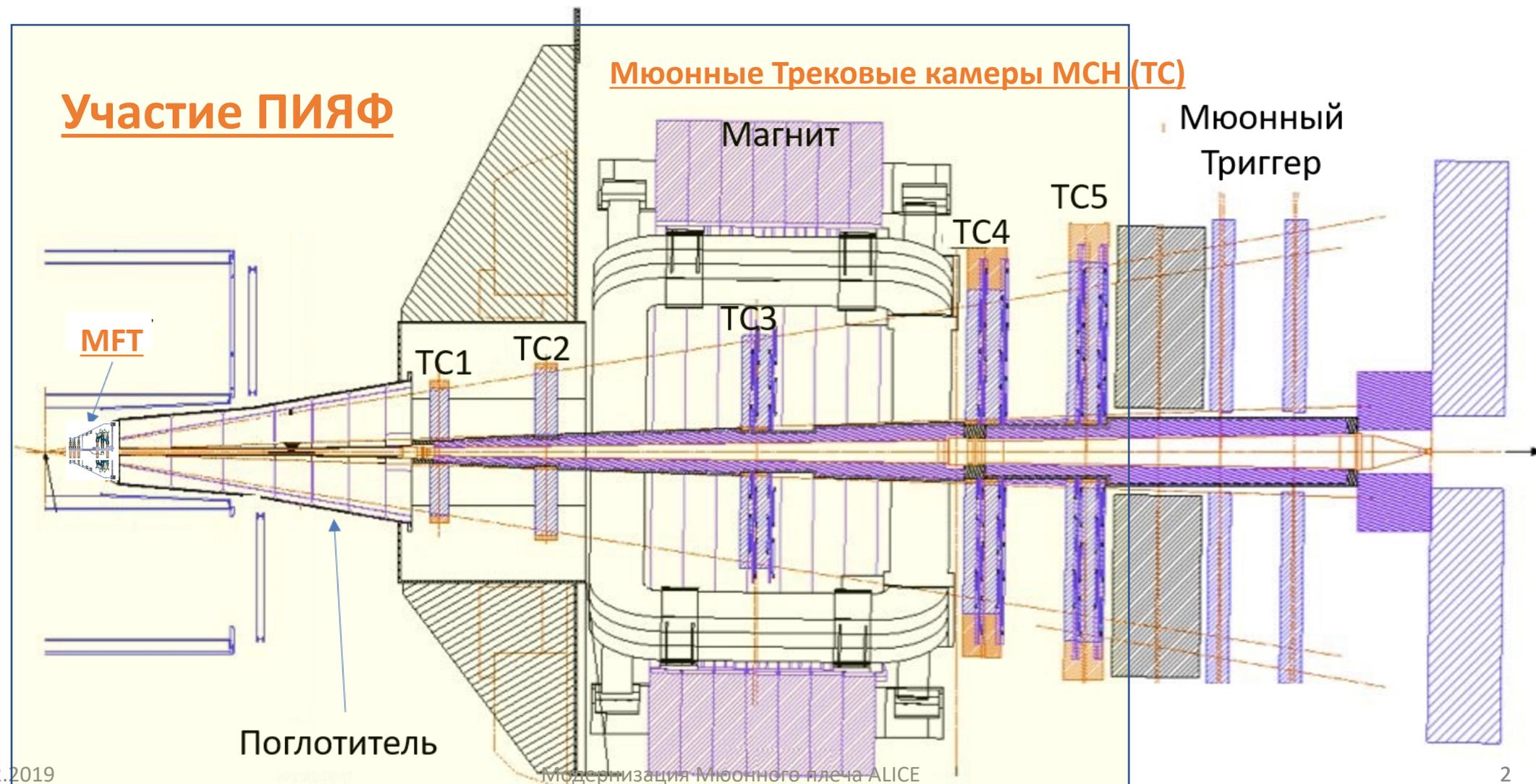
Статус модернизации ALICE: MCH и MFT

В. Никулин от ЛРЯФ

A large, stylized logo in the background consisting of several concentric, slightly offset octagonal shapes in a light red color, creating a tunnel-like effect. Below the main title, the letters 'MFT' are written in a large, bold, grey font.

MFT

Мюонное плечо установки ALICE



A close-up photograph of the Muon Tracking Upgrade (MCH) hardware. The image shows several rows of green printed circuit boards (PCBs) populated with numerous integrated circuits and components. The boards are arranged in a curved, parallel fashion. A prominent yellow label on one of the boards reads "112230 NAN 04". The lighting is warm and focused, highlighting the intricate details of the electronics.

The Muon Tracking Upgrade (MCH)

Модернизация МСН: зачем и как

- Скорость считывания недостаточна для работы в условиях возросшей светимости (с 2 до 50 тысяч событий в сек)
 - Решение: замена электроники, обеспечивающей
 - Как непрерывное считывание, так и комбинированное (по триггеру)
 - Пространственное разрешение на прежнем уровне (лучше 100 мкм) - шумы
- Подлежат замене около 1,100,000 каналов
 - Front-end и система подачи питания и вспомогательных сигналов
 - Readout
 - Система питания (ток вырос более, чем в 2 раза)
 - Оптические кабели (было 20, стало 675)

MCH: статус модернизации

- **DualSAMPA (front-end)**

- Изготовлены все 19K DualSAMPA
- Тестируются
- Поставляются по 800 штук в неделю
- Поставлены все DS345 для Станции 5



Сигнальный разъем совместим со старым, но все остальное (питание, сигналы, данные) подаются по внешним кабелям/платам

- **SOLAR (readout)**

- Изготовление: 427 из 675
- Готовы все SOLAR для Станции 3

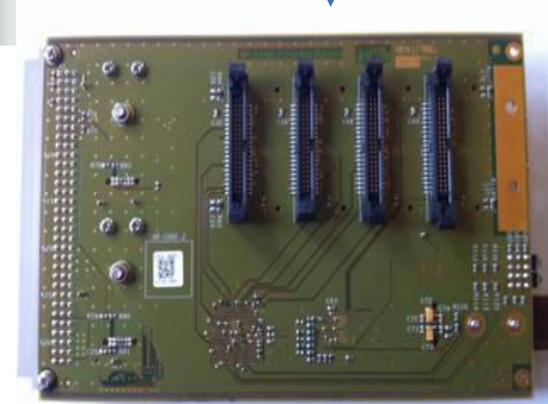
- **Платы и ленточные кабели**

- Готовы все платы
- Первая партия (2000/3000) получена 13 ноября
- Станция 3 обеспечена (с запасом)
- Проверено на камере 5 (~300)
- Платы для камеры 5 готовы к установке



Входные разъемы от front-end'a

Кабели считывания подсоединены к SOLAR камер 5 и 6



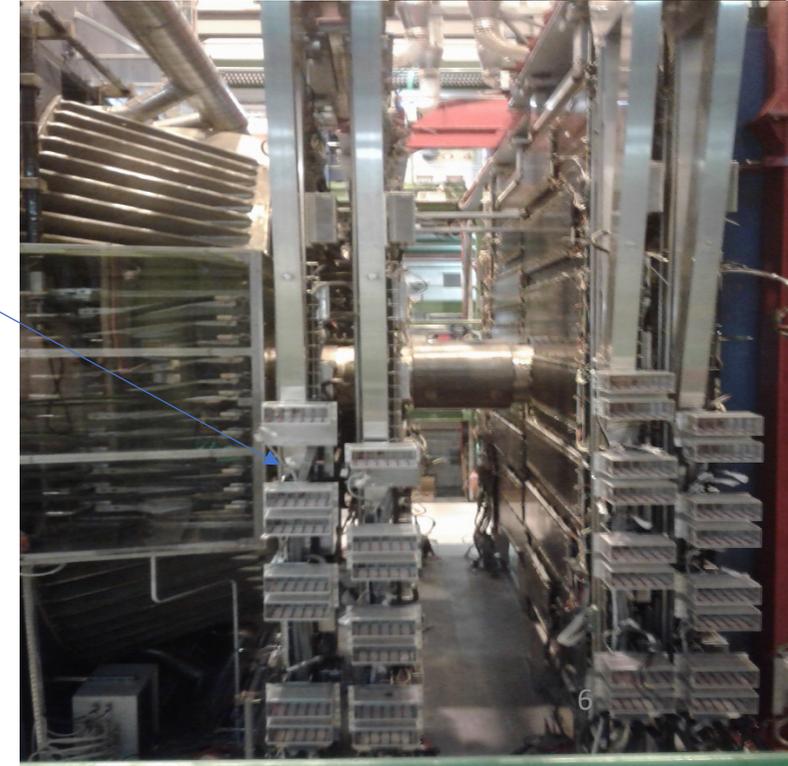
МСН – работы в пещере

- **Pre-assembly**

- LV кабели протянуты в июле, коннекторы в августе
- LV распределительные боксы установлены для Ст. 3, 4, 5
- Крейты SOLAR установлены. Разводка сделана для Ст. 3, в процессе для Ст. 4, 5
- LVPS подсоединены для Ст. 3, 4, 5
- **Опто-кабели: установлены на Ст. 3 тестированы Ch5**
- **Ввод в строй FLP/CRU (с рабочими опто-кабелями)**

- **Station 3 assembly**

- **Начат ввод в строй камеры 5 R (электроника и печатные платы)**



Status of MCH Installation and Commissioning

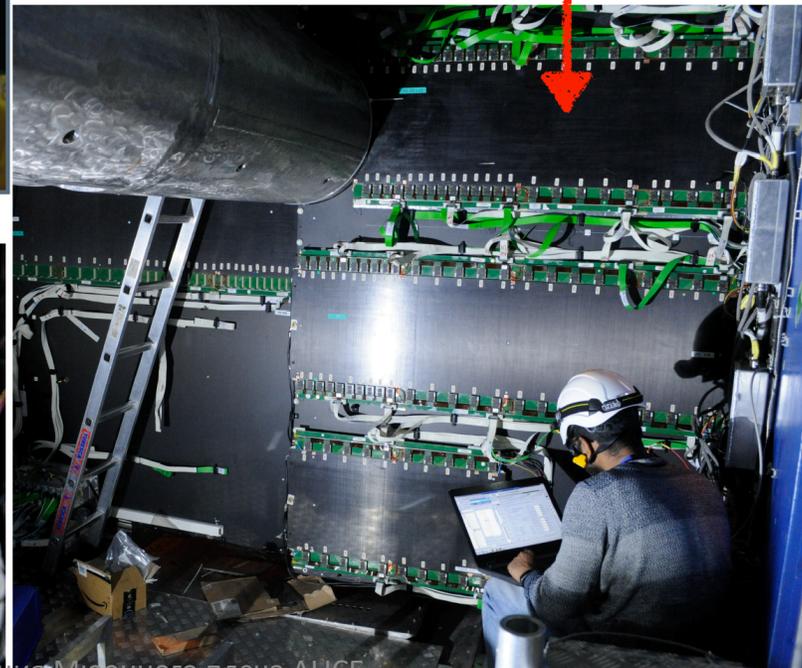


FLEX/DS345 installation and glueing of FLEX supports



Thanks to all the teams involved in the preparation and installation!
(Russia, South Africa, Cagliari, Nantes, Saclay, Orsay...)

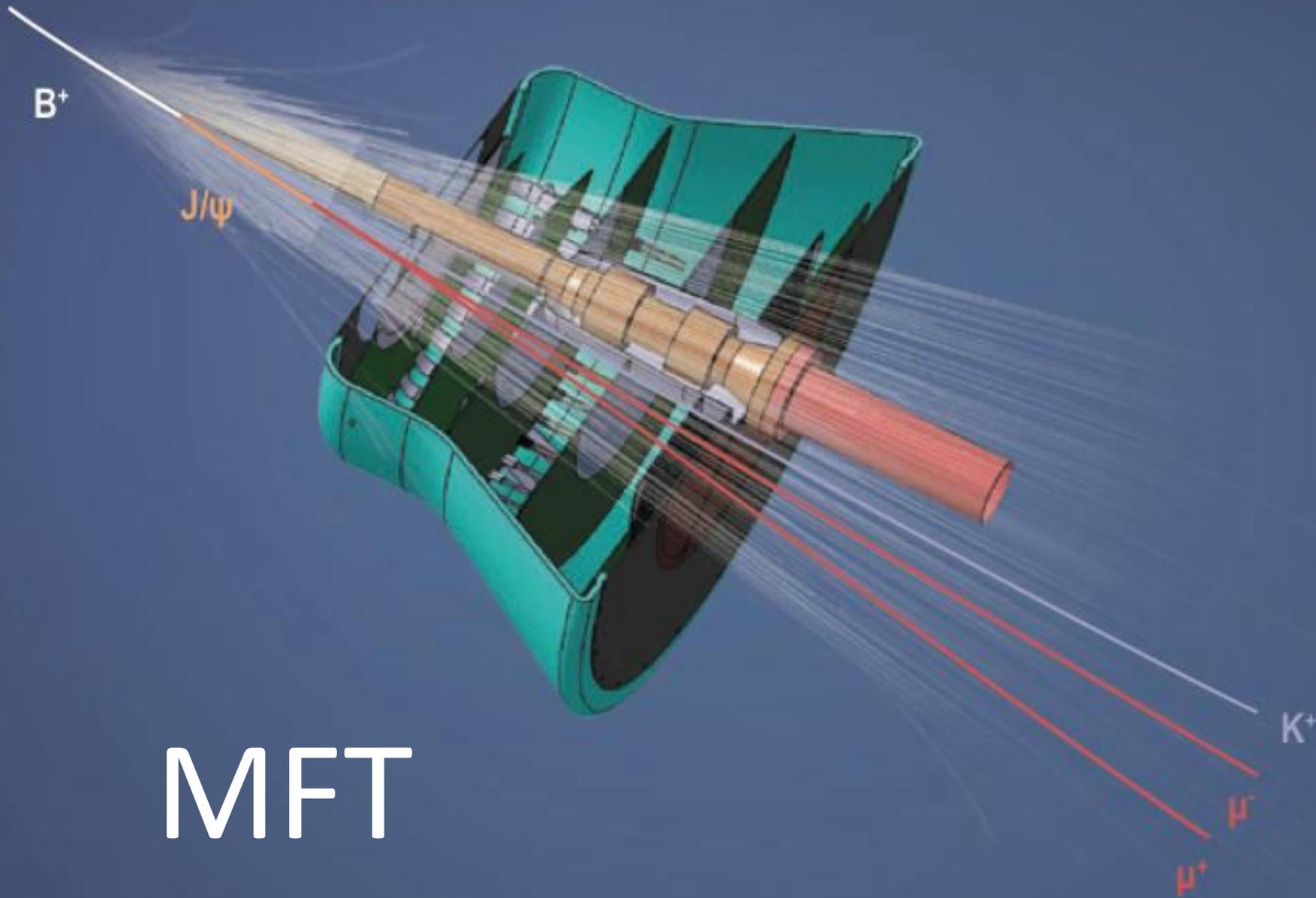
Chamber 5R equipped with new readout



Большинство проблем – плохие контакты, решаются перетыканием разъемов

26.12.2019

Модернизация Миченного плеча ALICE

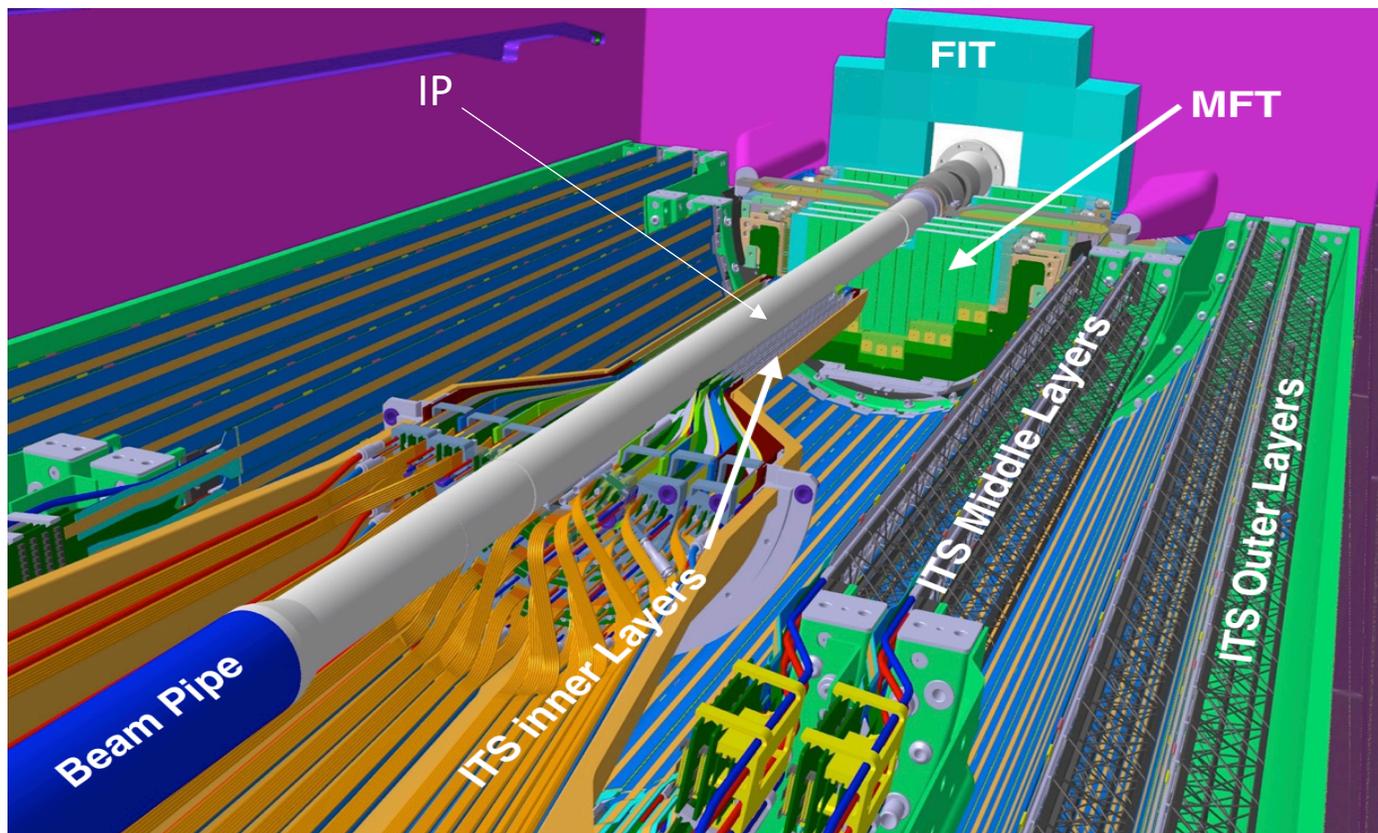


MFT

Мюонный
Форвардный
Трекер:

Вершинный
детектор
мюонного
спектрометра
установки ALICE

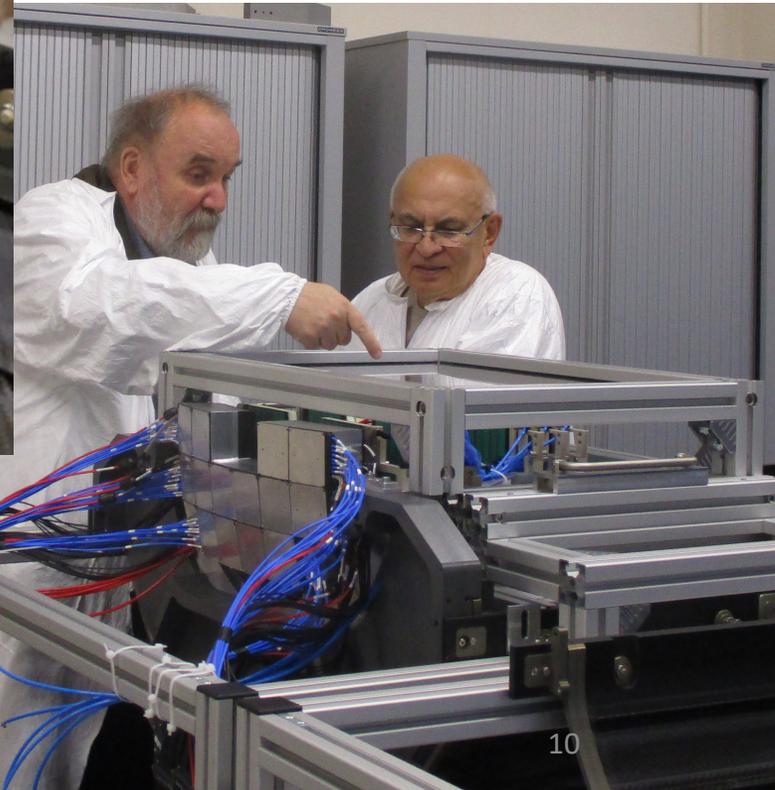
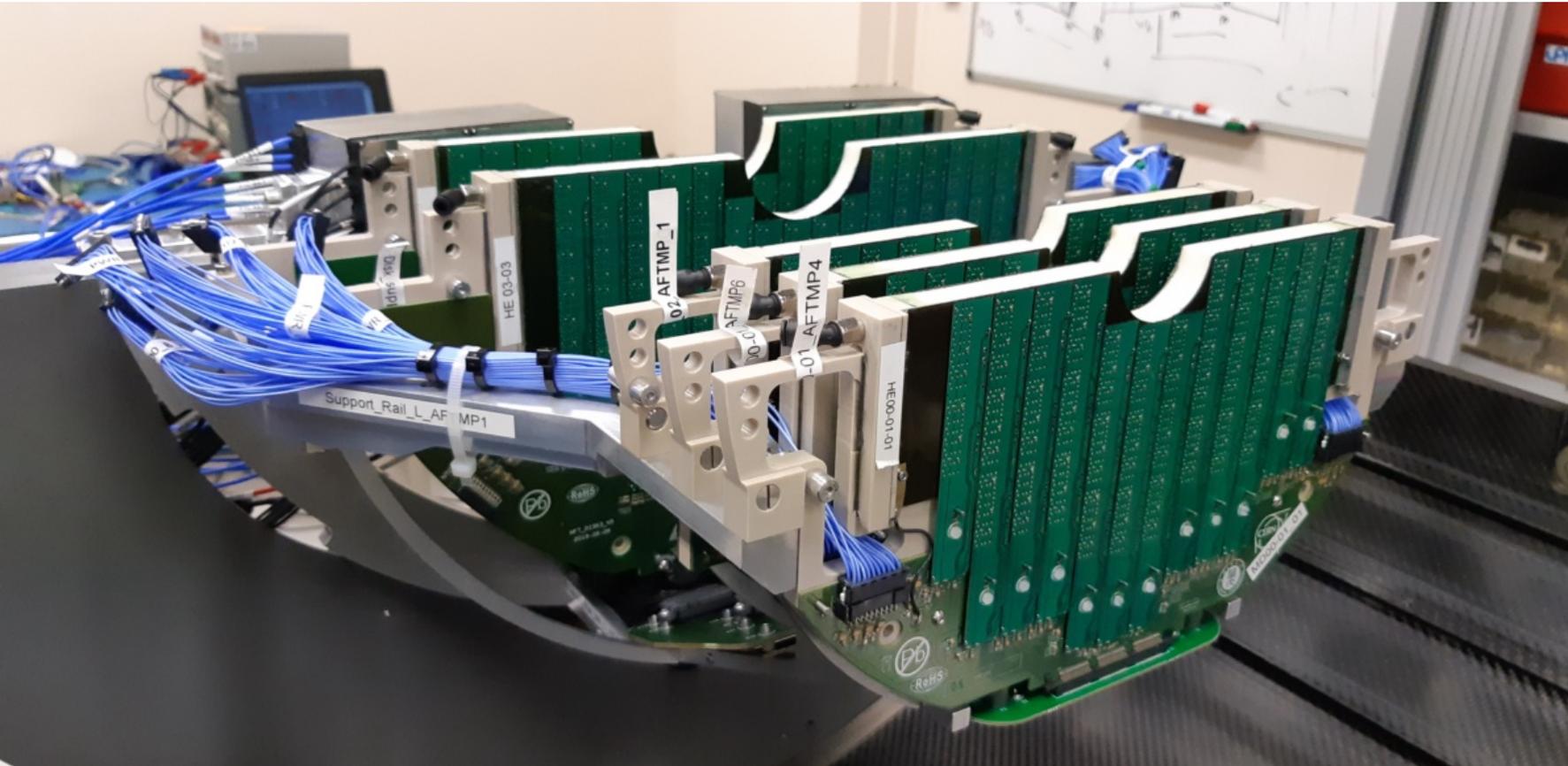
3 года назад



Окружение точки взаимодействия (IP) АЛИСы:

- Внутренний трекер ITS
- Форвардный трекер MFT
- Форвардный детектор времени взаимодействия FIT (Троицк) – дает время события (с точностью лучше 50 пс) и его множественность

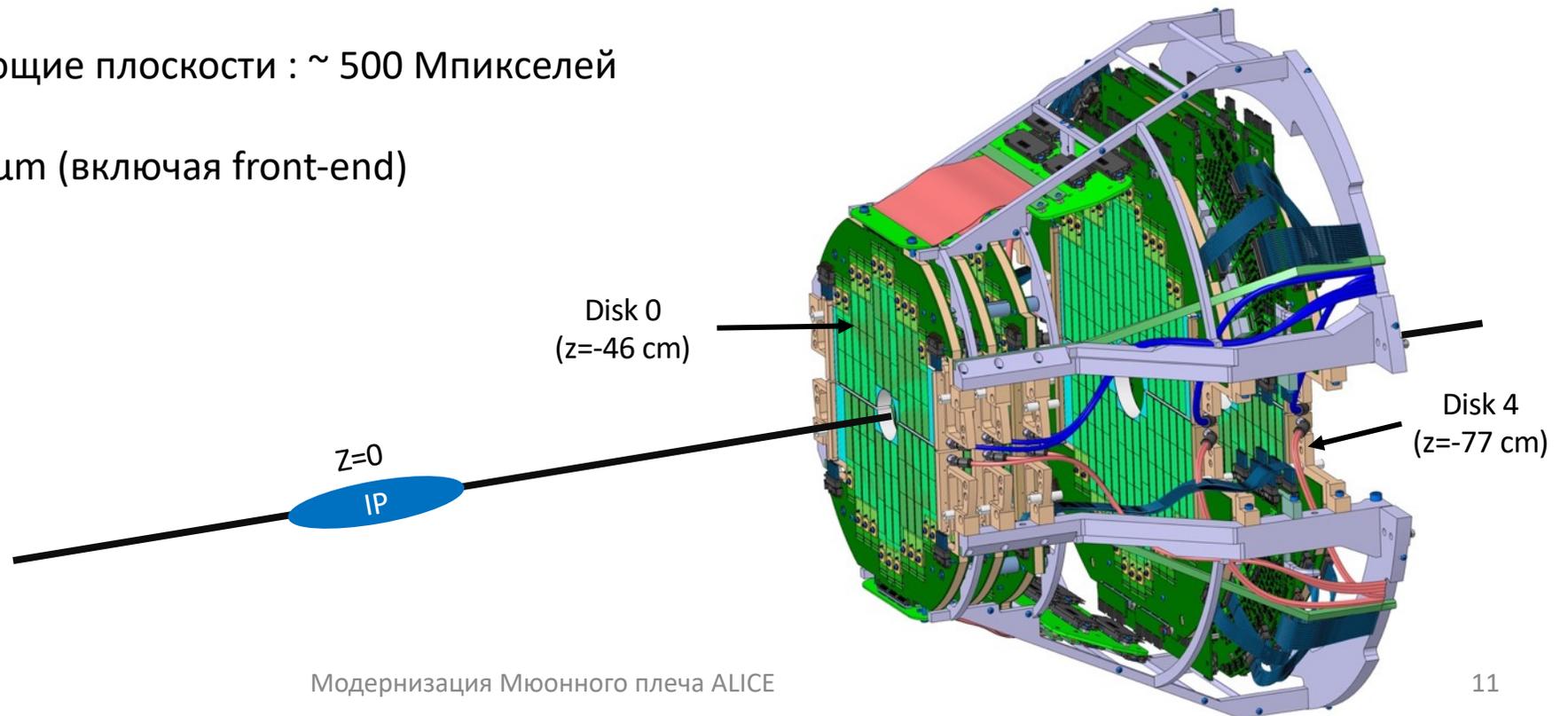
От дизайна до реального детектора



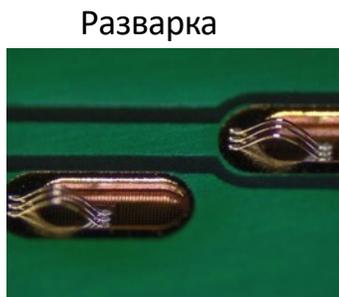
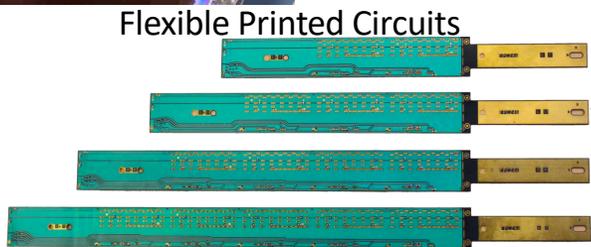
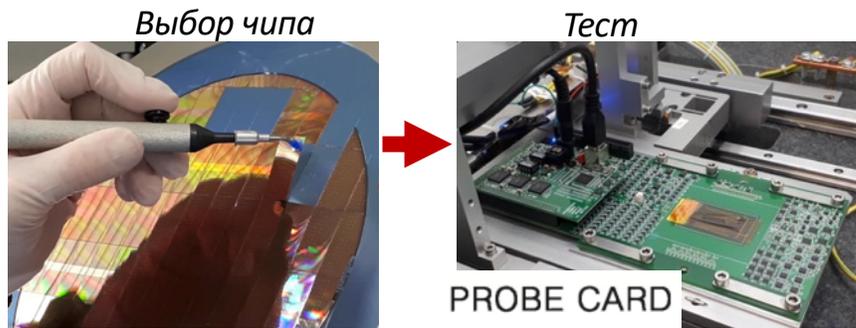
Что такое MFT

Вершинный детектор

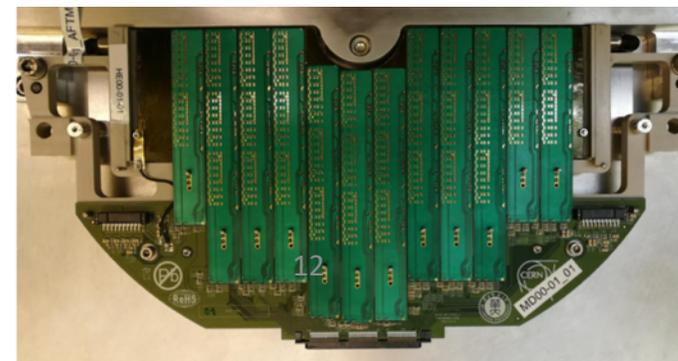
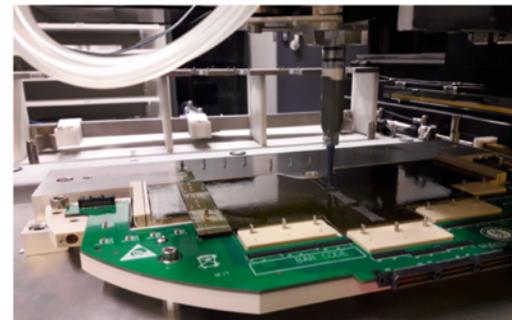
- 936 сенсоров ALPIDE (0.4 m^2) on 280 ladders of 2 to 5 sensors
- Размер сенсора = $15 \times 30 \text{ mm}^2$; Пиксель= $29 \times 27 \mu\text{m}^2$; матрица 512×1024
- 5 дисков по 2 детектирующие плоскости : ~ 500 Мпикселей
- Толщина ALPIDE чипа $50 \mu\text{m}$ (включая front-end)
- X/X_0 диска= 0.7%
- Захват $-3.6 < \eta < -2.45$



Производство дисков



Наклейка на диск



Участие ПИЯФ: Высоко-интегрированные детектирующие модули (ВДМ)

- Производство: 10 ВДМ в неделю (однажды: 15 ВСМ)
Status: изготовлено 100% (420 из 420 ВДМ – еще около 40 про запас)
Начато производство запасных ВДМ, по плану завершится в феврале
- Выход годных 94%
Стабильная, хорошо проработанная методика сборки,

ВДМ

Отбор

- **Протокол**
 - Smoke test (не горит ли чего?)
 - FIFO скан (проверка slow control)
 - Digital скан (проверка цифровых цепей)
 - Подстройка порога
 - Шумы
 - Глазковая диаграмма
- Выход «Отличные» + «Хорошие» : 88%

Alpide Testing

Actions

MFT HIC Qualification

MFT HIC

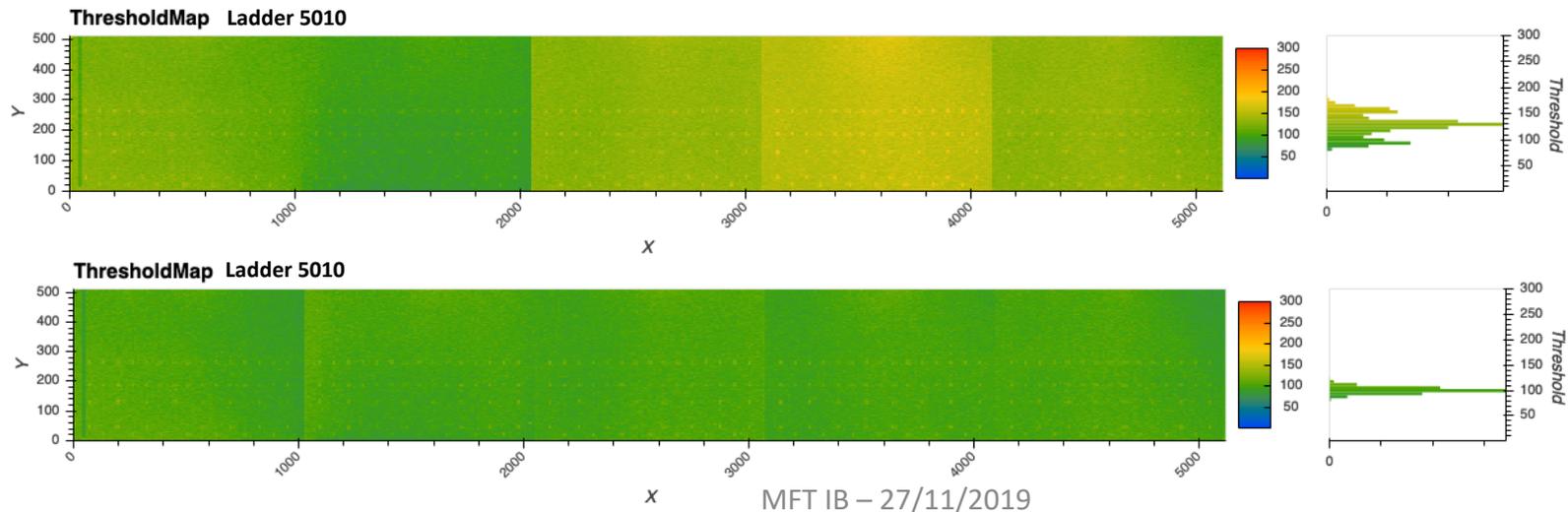
scan	status
1 Fifo Scan	Done (in 33 sec)
2 Digital Scan BB 0	Done (in 12 sec)
3 Threshold Scan 3.0 V	Done (in 36 sec)
4 Tune VCASN Scan 3.0 V	Done (in 56 sec)
5 Tune ITHR Scan 3.0 V	Done (in 44 sec)
6 Threshold Scan 3.0 V	Done (in 4 min)
7 Noise Occupancy 3.0 V	Done (in 30 sec)

MFT Upgrade HIC qualification

MFT

MFT HIC

Chip4 Chip5 Chip6 Chip7 Chip8



После подбора
напряжения
смещения

14

MFT – Конус

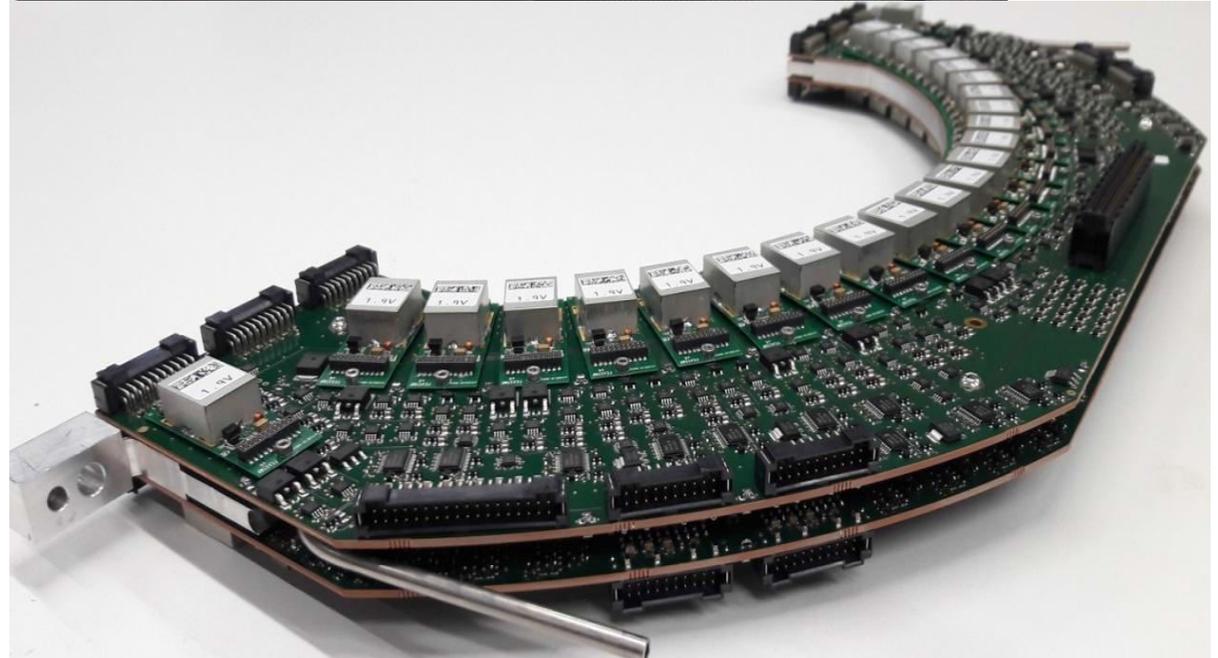
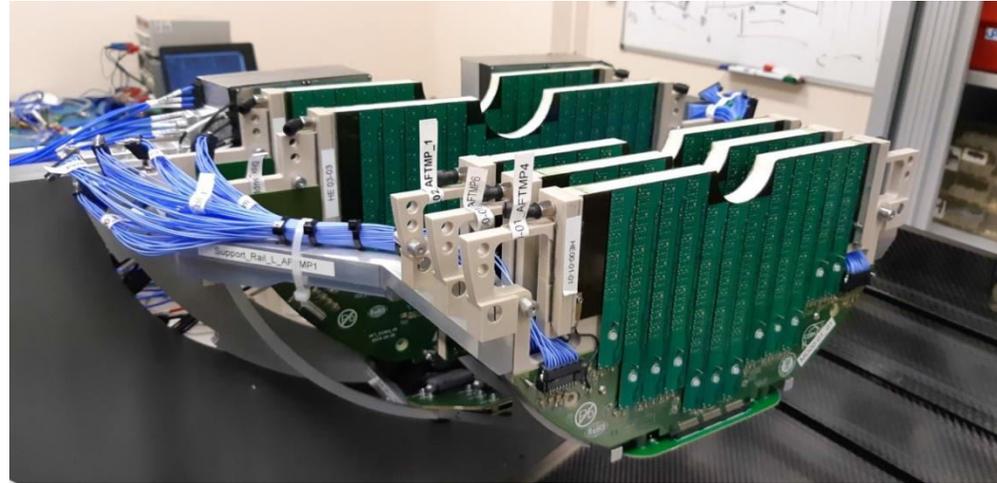
- **Сборка MFT**

- Одна половина MFT собрана
- Успешная интеграция с FIT-C
- Проходит лабораторное тестирование и ввод в строй
- Вторая половина MFT будет собрана в январе

- **Power Supply Unit**

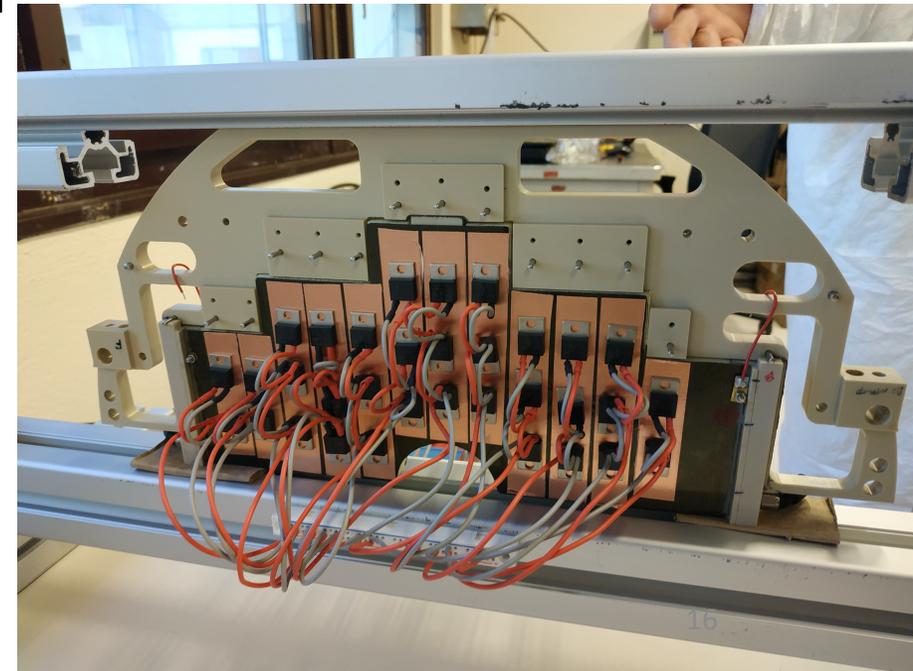
12-слойная плата!

- PSU изготовлен
- Проводятся тесты
- Будет установлен в январе



Холодильная установка

- Установка готова к монтажу в пещере (апрель 2020)
- Монтаж труб запланирован на начало 2020 г
- Проведен тест макета полудиска с источниками тепла. Продемонстрирована эффективность охлаждения



Выводы

- В настоящий момент производство, сборка и тестирование детекторов идет в рамках допустимого, серьезных сомнений в успехе нет

Спасибо за внимание

С Новым Годом !

Backup

HIC Classification

FIFO test

- GOLD = No error (4 patterns written and read back)
- RED if at least 1 error on 1 pattern

Digital Scan

- $n_{\text{Bad}} = n_{\text{Dead}} + n_{\text{Hot/nStuck}} + n_{\text{Inefficient}}$
- GOLD = $n_{\text{Bad}} < 50$ (1/10000)
- SILVER = $50 < n_{\text{Bad}} < 2100$ (4/1000)
- BRONZE = $2100 < n_{\text{Bad}} < 5243$ (1/100)

Threshold Scan

- Cuts on n_{Dead} & n_{NoThresh}
- GOLD = $n_{\text{Dead}} < 50$ & $n_{\text{NoThresh}} < 5243$
- SILVER = $50 < n_{\text{Dead}} < 2100$ & $5243 < n_{\text{NoThresh}} < 26214$
- BRONZE = $2100 < n_{\text{Dead}} < 5243$ & $26214 < n_{\text{NoThresh}} < 52429$
- + Noise cut SILVER = $\text{Noise} < 10$

Noise Occupancy

- Noisy pixel = occupancy ($n_{\text{Hits}}/n_{\text{Trig}}$) $< 10e-5$
- Noise occupancy = $n_{\text{Hits}} / n_{\text{Pixel}} * n_{\text{Trig}}$
- GOLD = $n_{\text{Noisy}} < 50$
- SILVER = $50 < n_{\text{Noisy}} < 2100$
- BRONZE = $2100 < n_{\text{Noisy}} < 5243$