

Мониторинг положения пучка заряженных частиц в тестовых экспериментах

ДУРОВ АНДРЕЙ, МОСКВА

Цель работы

- ▶ Прототипы новых детекторов подвергаются различным тестам во время разработки. Один из таких тестов – тестирование пучком заряженных частиц (beam test)
- ▶ Во время такого тестирования существует проблема позиционирования экспериментальной установки относительно пучка в условиях, когда исследуемый детектор находится на пучке ограниченное время



Рис.1

Известные решения

1. Использование сцинтилляционных волокон [1]

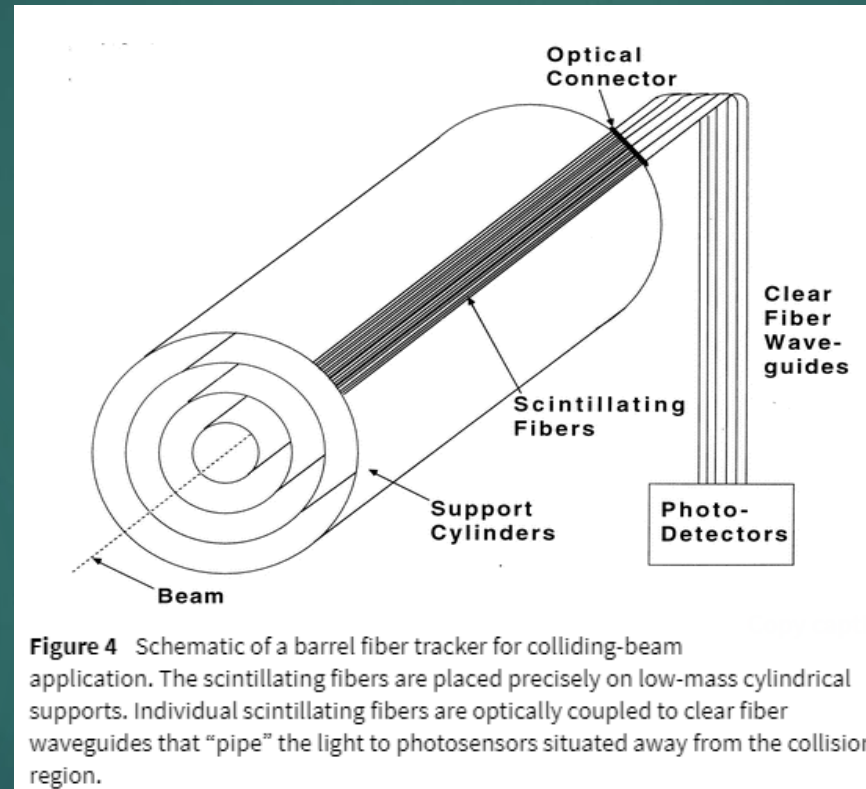


Рис. 2

2. Использование чистых кварцевых волокон [2]

3. Использование легированного кварца и оптоволокна [3]

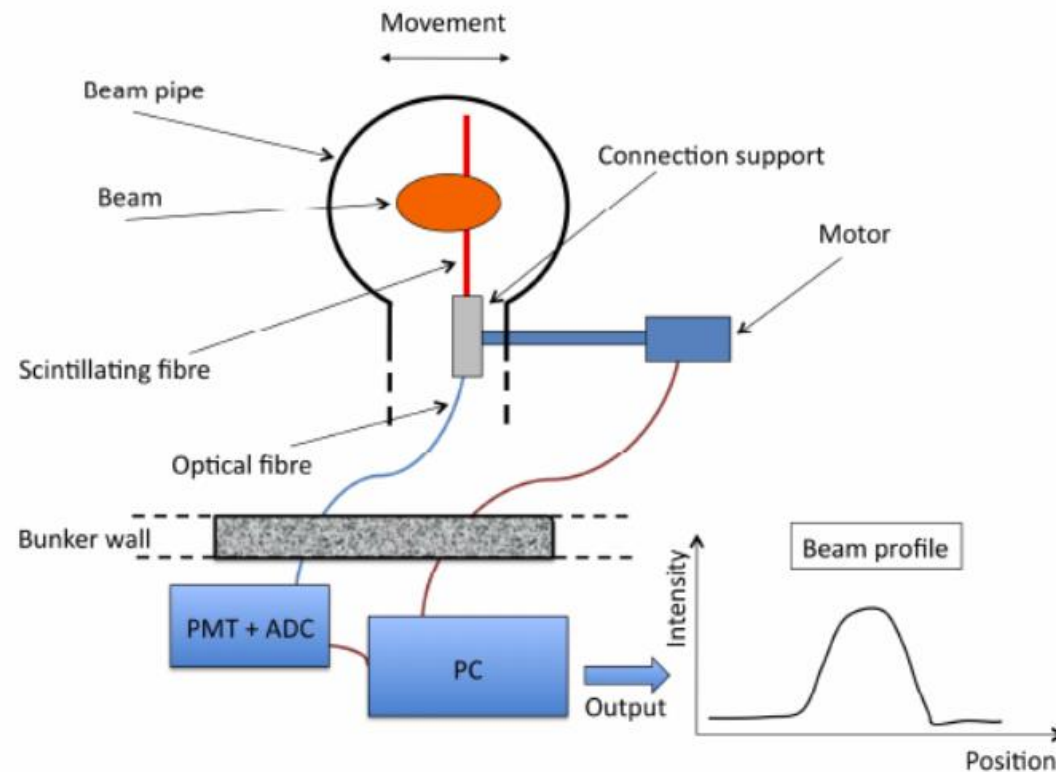


Figure 1. Principle and general scheme of a beam monitor detector based on a single moving scintillating doped silica fibre coupled to an optical fibre.

Предлагаемое решение задачи

- ▶ Для решения проблемы дистанционного управления положением детектора в режиме ограниченного времени будет использован координатный стол с детектором на кремниевом фотоумножителе (SiPM)

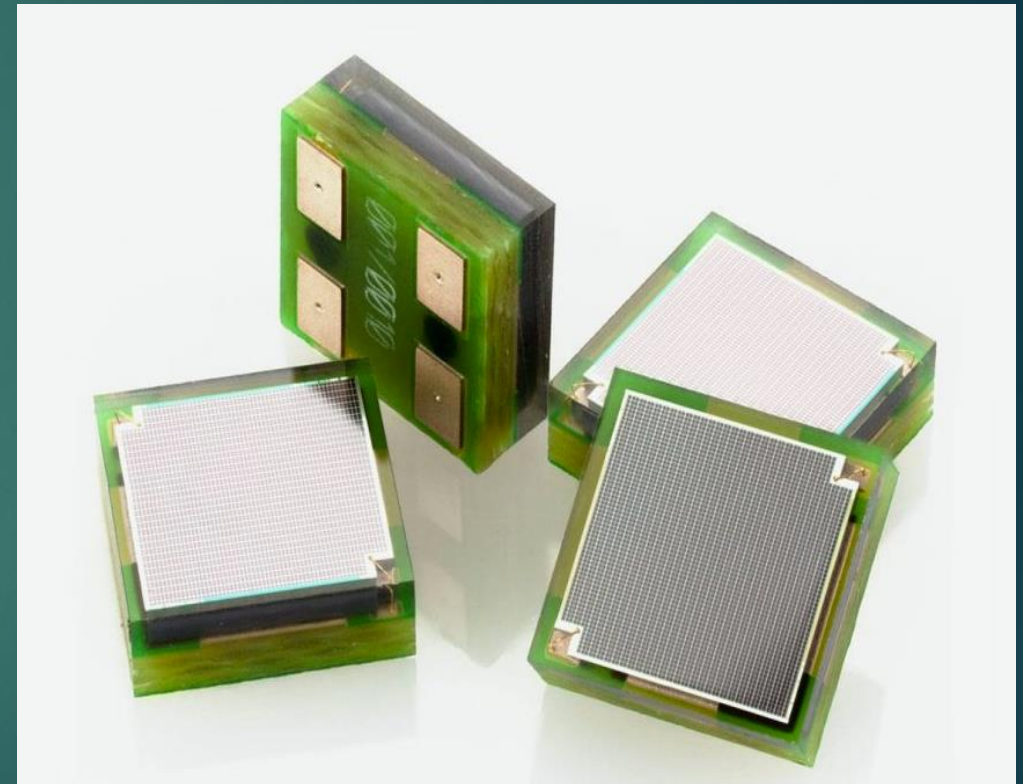


Рис. 4

Мини-спектрометр SP5606
на основе SiPM



Рис.5

Сцинтиллятор CsI



Рис. 6

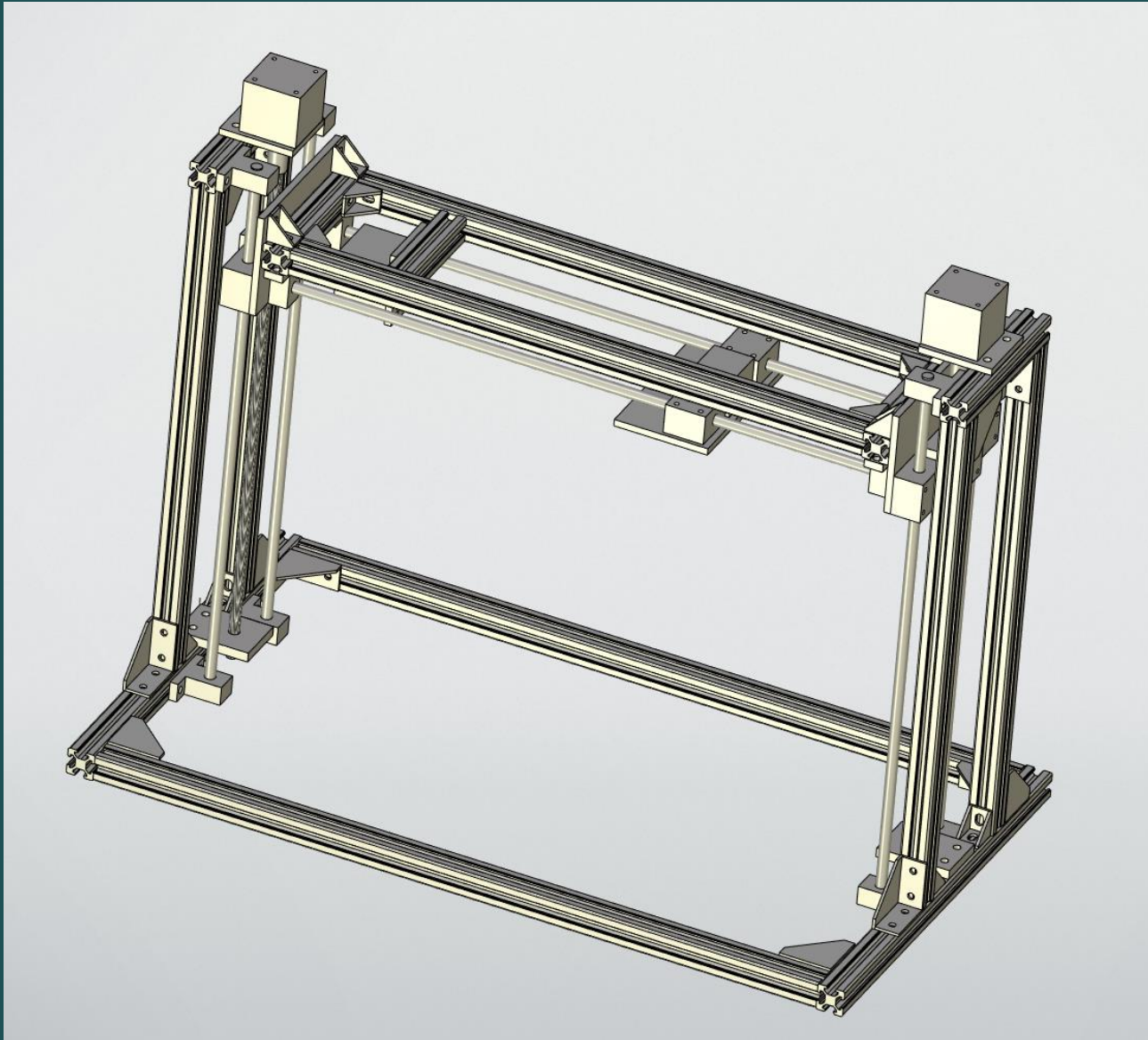


Рис. 7

Преимущества

1. Более простая и удобная установка
2. Относительно дешевая реализация
3. Управление может быть как ручным, так и дистанционным
4. Маневренность платформы с детектором, что обеспечивает быстрое перемещение детектора

Система поиска пучка

1. Система визуализации на основе самовыравнивающегося лазерного указателя

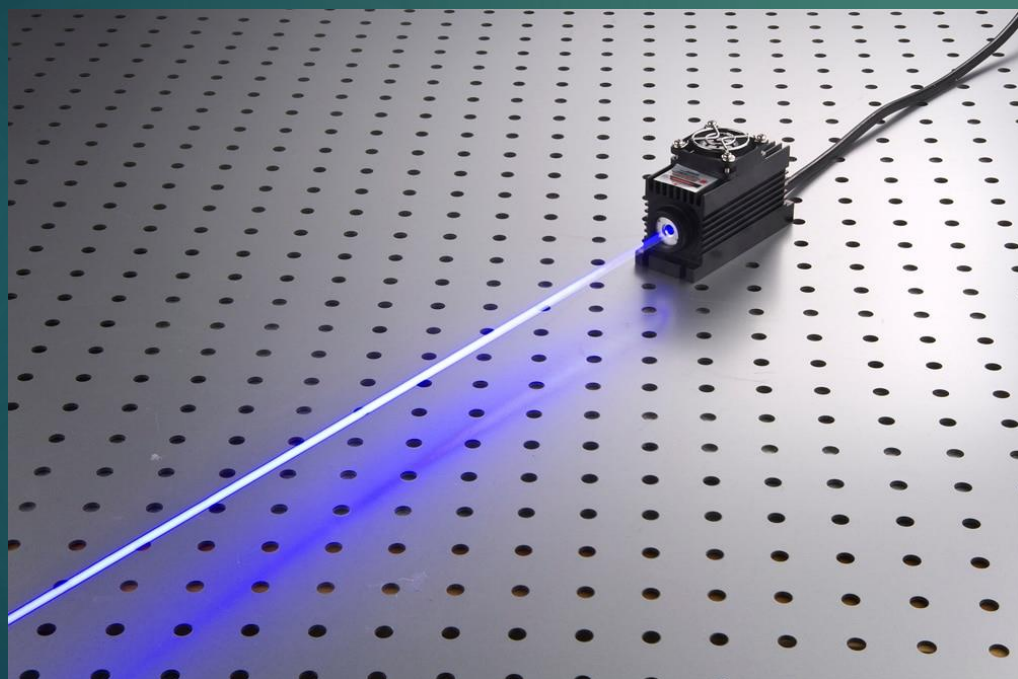


Рис. 8

2. Использование триггера пучка и, как следствие, такая настройка установки, что пока детектор находится в пучке, система сканирует окружающее пространство на предмет его нахождения.

Иными словами – **Интеллектуальный поиск пучка**



Рис. 9

Практическая значимость

- ▶ Данная установка будет полезна широкому кругу исследователей, занимающихся разработкой и модернизацией детекторов, а особенно тем, кто имеет небольшие детекторы для тестирования, находящиеся в их непосредственном распоряжении
- ▶ Использование данной системы полезно в тех случаях, когда исследуемый детектор находится на пучке ограниченное время

Заключение

- ▶ По окончании работы будет изготовлен прототип установки, который будет обладать не только большой мобильностью, но и который будет более простым и дешевым в реализации
- ▶ Будут реализованы модификации установки, в частности система визуализации и интеллектуальный поиск пучка
- ▶ И наконец будет проведено тестирование детектора

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. R. C. Ruchti, The use of scintillating fibers for charged particle tracking, Annual Review of Nuclear and Particle Science 46 (1996) 281-319.
2. N. Akchurin and R. Wigmans, Quartz fibers as active elements in detectors for particle physics, Review of Scientific Instruments 74 (2003) 2955-2972.
3. S. Braccini [и др.], A beam monitor detector based on doped silica and optical fibres, JINST 7 (2012) T02001
4. <https://www.caen.it/products/sp5600c/>
5. Google и Yandex картинки