

Кремниевая трековая станция с системой потокового чтения как часть трековой системы BM@N

Authors: Алексей Шереметьев¹; Анатолий Коложвари¹; Владимир Леонтьев²; Денис Андреев¹; Дмитрий Дементьев¹; Михаил Шитенков¹; Юрий Мурин¹

¹ Лаборатория физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина, Объединённый институт ядерных исследований

² Лаборатория физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина, Объединённый институт ядерных исследований; Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Corresponding Author: shitenkov@jinr.ru

В рамках модернизации трековой системы установки BM@N для изучения тяжело-ионных взаимодействий на Нуклотроне была разработана и установлена новая трековая станция на основе трековых модулей типа CBM-BM@N 1. Модуль состоит из двустороннего микрострипового кремниевого детектора с потоковой считывающей электроникой на основе микросхем STS-XYTER. Стрипы сенсора соединяются с каналами считывающей электроники при помощи сверхлёгких (0.23% X0) гибких алюминиевых кабелей с применением линейной автоматической ультразвуковой сварки 2.

Характеристики трековых модулей и системы чтения были исследованы в ходе серии испытаний на ускорителе СЦ-1000 (ПИЯФ, Гатчина), были получены следующие результаты 3:

- Максимальные загрузки – $360 \text{ кГц сек}^{-1} \text{ см}^{-2}$;
- Пространственное разрешение – 15,4 мкм;
- Соотношение Сигнал/Шум составило не менее 21;
- Эффективность регистрации для протонов с энергией 1 ГэВ составила 99 %.
- Максимальная частота работы в триггерном режиме составляет 78 кГц.

Новая трековая станция состоит из 6 модулей, установленных на тонкой текстолитовой рамке на расстоянии 7 см от мишени, и используется для реконструкции треков вторичных частиц совместно с четырьмя плоскостями FwdSi и семью плоскостями GEM детекторов.

Для интеграции скоростной потоковой системы сбора данных новой станции в триггерную систему сбора данных эксперимента BM@N, используется метод буферизации данных на базе ПЛИС устройств с последующим отбором событий на основе задаваемых параметров временного окна триггера.

1. D. V. Dementev, A. D. Sheremetev, M. O. Shitenkov et al., Physics of Particles and Nuclei Letters, vol. 21, № 4, pp. 919-927 (2024).

2. A. D. Sheremetev et al., Physics of Particles and Nuclei Letters, vol. 21, № 3, pp. 466-480 (2024).

LXXV International Conference «NUCLEUS – 2025. Nuclear physics, ... / Book of Abstracts

3. *D. Dementev et al.*, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Секция A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, vol. 1075, 170390 (2025)