

ADVANCED SETUP FOR PERFORMANCE STUDIES OF SMALL STRAW TRACKER PROTOTYPES FOR THE SPD DETECTOR

*S. Romakhov^{a,1}, A. Lapkin^a, E. Kuznetsova^{b,c},
V. Bautin^a, D. Sosnov^b, T. Enik^a, K. Salamatin^a,
Y. Mukhamejanov^{a,c}, A. Mukhamejanova^{a,c}*

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

^b B. P. Konstantinov Petersburg Nuclear Physics Institute,
National Research Centre “Kurchatov Institute”, Gatchina, 188300, Russia

^c Institute of Nuclear Physics, Academy of Sciences
of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan

A multifunctional setup has been developed for testing first prototypes of the SPD Straw Tracker. The setup was successfully operated during the test beams at CERN in 2024 and 2025, combining a wide range of detectors and front-end electronics. It includes a reference timing system formed by four trigger scintillator counters with coincidence logic. The reference tracking system consists of a set of Micromegas detectors equipped with TIGER-based readout electronics and a silicon TimePix4 detector. The setup is dedicated for performance studies of straw prototypes. One of the prototypes is a combined construction of three double-layers of straws with diameters of 5, 10, and 20 mm. Another one is reproducing the concept of the SPD Straw Tracker geometry which uses stereo-angle layers (U and V) additional to the layers X, where the straws are aligned with the longitudinal SPD detector axis. This prototype consists of four XUVX double-layers. Several types of readout electronics are tested with those prototypes. All readout components have own independent Data Acquisition Systems (DAQs). The developed offline synchronization approach allows one to merge data acquired with different DAQs for further analysis.

Разработана многофункциональная экспериментальная установка для тестирования прототипов строу-трекера детектора SPD. Установка успешно использовалась в пучковых испытаниях в ЦЕРН в 2024 и 2025 гг., она объединяет широкий набор детекторов и фронт-энд электронику. В ее состав входит референсная временная система, сформированная четырьмя триггерными сцинтилляционными счетчиками с логикой совпадений. Референсная трековая система включает в себя набор детекторов Micromegas, оснащенных считывающей электроникой на базе TIGER, а также кремниевый детектор TimePix4. Установка предназначена для исследования характеристик прототипов строу-трекера. Один из прототипов представляет собой комбинированную конструкцию из трех двойных слоев строу-трубок диаметром 5, 10 и 20 мм. Другой прототип воспроизводит концепцию геометрии строу-трекера SPD, в которой

¹E-mail: romakhov@jinr.ru

помимо слоев X с трубками, ориентированными вдоль продольной оси детектора, используются стереослои (U и V) под углами $\pm 2^\circ$. Данный прототип состоит из четырех двойных слоев конфигурации XUVX. Для считывания сигналов с прототипов тестируются различные типы электроники. Все компоненты считывания имеют собственные независимые системы сбора данных (DAQ). Разработанный подход к офлайн-синхронизации позволяет объединять данные, полученные с использованием различных DAQ, для последующего анализа.

PACS: 29.40.Gx; 29.20.db

Received on December 5, 2025.