

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ТРЕКОВОЙ СИСТЕМЫ

С.И. Ямалиев¹, Э.В. Аткин¹, Д.Д. Норманов¹, Ю.И. Бочаров¹,
В.А. Бутузов¹, В.О. Юровский¹, Д.С. Лобанков¹, Е.А.
Дементьев²

¹Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ», г.Москва

²Объединенный институт ядерных исследований, г.Дубна

тел. +7 (977)503-99-06, e-mail: SIYamaliev@mephi.ru

Ключевые слова: СИМС, микрополосковые детекторы, ВМ@N, кремневая трековая система, считывающая электроника.

Представленная работа описывает прототип специализированной интегральной микросхемы (СИМС) для использования с кремниевыми микрополосковыми датчиками установки ВМ@N (Baryonic Matter at Nuclotron) [1] на строящемся коллайдере NICA. На рис. 1 приведена структурная схема СИМС.

Для изготовления микросхемы использовалась технология КМОП 180 нм.

Функция СИМС заключается в считывании сигналов с трековой системы. Она состоит из нескольких кремниевых пластин, куда нанесены микрополосковые детекторы. Сигналы считываются 128-ми канальными микросхемами. Прототипная версия СИМС рассчитана на 8 аналоговых каналов и 2 тестовых канала. Для этого разработаны схемы и топология необходимых сложно-функциональных узлов, цифровая часть проекта и протоколы работы. Тестирование СИМС проводилось на собранном лабораторном тестовом стенде.

В качестве наиболее близкого функционального аналога была выбрана микросхема STS XYTER [2, 3]. Она была разработана в первую очередь для трековой системы международного эксперимента CBM в ускорительном комплексе FAIR [2].

Структура микросхемы, показанная на рис. 1, устроена так, что один АЦП обрабатывает сигналы со всех аналоговых каналов считывания и вычисляет их амплитуды. Отбор полезных сигналов осуществляется за счет прихода подтверждающих сигналов L0 с частотой 100 кГц и L1 с частотой 50 кГц установки BM@N. Рассчитанные амплитуды сигналов собираются в пакеты и передаются на выход СИМС через интерфейс стандарта SLVS.

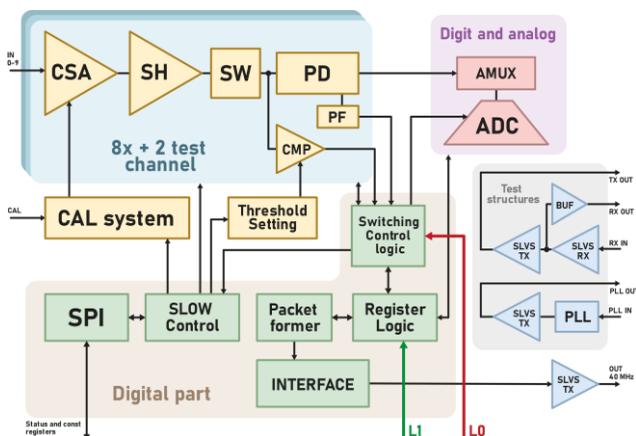


Рис.1. Структурная схема СИМС

Прототипная СИМС обеспечивает гибкость и возможность расширения функциональности при следующих более многоканальных итерациях. Актуальность создания СИМС подчеркивается отсутствием выпускаемых интегральных микросхем данного класса.

Литература

1. Mikhail Kapishin for the BM@N Collaboration, “Studies of baryonic matter at the BM@N experiment (JINR)” Joint Institute for Nuclear Research, 141980 Russia, Moscow region, Dubna, February 2019. DOI:10.1016/j.nuclphysa.2018.07.014.
2. K. Kasinski, W. Zubrzycka, Overview of Microelectronic Circuits Designed at AGH University, Acta Physica Polonica B Proceedings Supplement, no.4, Vol. 13 (2020), doi:10.5506/APhysPolBSupp.13.885.
3. K. Kasinski et al., «STS-XYTER, a High Count-Rate Self-Triggering Silicon Strip Detector Readout IC for High Resolution Time and Energy Measurements», IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference NSS/MIC 2014, (2016), doi:10.1109/NSSMIC.2014.7431048.