

СИСТЕМА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ КСЕНОНОВОГО ГАММ-СПЕКТРОМЕТРА И RASPBERRYPI 3 B+

Thursday, 19 November 2020 14:45 (15 minutes)

СИСТЕМА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ КСЕНОНОВОГО ГАММ-СПЕКТРОМЕТРА И RASPBERRYPI 3 B+

А. И. Маджидов

Национально исследовательский ядерный университет МИФИ, г. Москва, Россия

*E-mail: ma-azizbek44862@mail.ru

Ключевые слова: литий – ионные батареи, гамма-спектрометр, ионизационная камера, энергетическое разрешение.

В настоящее время все шире используются технологии, связанные с использованием делящихся и радиоактивных материалов, что дает большой положительный эффект, но, к сожалению, приводит к накоплению опасных радиоактивных отходов и необходимости их утилизации. В связи с этим актуальным становится создание устройств, позволяющих безопасно и эффективно проводить работы по их утилизации.

В связи с разработкой автоматизированного и роботизированного ксенонового гамма-спектрометрического комплекса (АРКГСК) для использования при снятии с эксплуатации ядерно-физических установок появляется необходимость в создании системы питания АРКГСК и одноплатного микрокомпьютера RASPBERRY PI 3 B+ с дистанционным управлением.

В качестве детектирующей аппаратуры для АРКГСК выбран ксеноновый гамма-детектор (КГД) [1]. На катод и экранирующую сетку КГД подается высокое напряжение (20 кВ и 12 кВ соответственно) отрицательной полярности.

Для передачи и приема данных, а также управления набором данных используется одноплатный микрокомпьютер RASPBERRY PI 3 B+.

Для обеспечения безопасности работы КГД подключение его к системе питания осуществлялось через BMS-контроллер со встроенным балансиром зарядки и защиты для сборки аккумуляторных батарей, состоящей из 4 литиевых элементов с суммарным напряжением 14.4 В-16.8 В. BMS-контроллер совместим с литий-ионными и литий-полимерными элементами различных форматов и обеспечивает защиту от короткого замыкания, перезарядки, переразряда и перегрузки по току.

В ходе испытаний система бесперебойного питания, подключенный к ней КГД, в течение 30 минут работал без снятия информации. После установления на электродах номинального напряжения КГД переводился в штатный режим работы. Напряжение на выходе при этом составляло 15,7В. При работе с четырьмя литий-ионными батареями 18650 длительность автономной работы составила 2 часа. Напряжение на аккумуляторах упало с 16 до 13В. В течение этого времени были набраны спектры от источников ^{60}Co и ^{137}Cs .

В дальнейшем планируется работать с 12 – 16 шт. литий-ионными батареями 18650 для обеспечения восьми часового рабочего режима работы КГД и микрокомпьютера Raspberry Pi 3 b+. Общая масса батарей (аккумулятор), для питания бесперебойного источника питания будет составлять около 500 гр., что составляет незначительную часть от полной массы АРКГСК, которая будет составлять около 50 кг.

Система бесперебойного источника питания с четырьмя литий-ионными батареями 18650, была создана в процессе выполнения гранта Министерства науки и высшего образования РФ (уникальный идентификатор проекта RFMEFI61419X0003) на кафедре №7 “Экспериментальная ядерная физика и космофизика” в “Радиационной лаборатории”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Novikov A. S., Chernysheva I. V., Dmitrenko V. V., Ulin S. E., et al. Xenon gamma-ray detector's electrical signals digital processing technique // Proceedings of XXIV Int. Symp. on Nuclear Electronics & Computing (NEC'2013, Varna), E10, 11-136, 2013, pp. 192-197.

Primary author: MADJIDOV, Azizbek (National Research Nuclear University “MEPhI”)

Co-author: Mr SHUSTOV , Alexader (National Research Nuclear University “MEPhI”)

Presenter: MADJIDOV, Azizbek (National Research Nuclear University “MEPhI”)

Session Classification: Приборы и методы экспериментальной ядерной физики

Track Classification: Приборы и методы экспериментальной ядерной физики