

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ДЛЯ НАНОСПУТНИКОВ CUBESAT

Р.Л. Валеев, В.И. Бугаев

Московский физико-технический институт (национальный исследовательский институт)

[valeev.rl@phystech.edu](mailto:valeev.rl@phystech.edu)

В настоящий момент в студенческом конструкторском бюро МФТИ проводится разработка космического аппарата формата CubeSat. Одни из основных систем, обеспечивающих корректную работу спутника, являются системы получения электроэнергии из солнечных батарей и распределения накопленной энергии по всем потребителям на борту. Предполагая значительное время функционирования аппарата (2 года), была поставлена задача проектирования электронного устройства, обеспечивающего возможность бесперебойной подзарядки комплектов аккумуляторов, и блока коммутации питания, позволяющего программно подключать нагрузку на необходимое произвольное время.

По требованиям надежности, система была продублирована. Между всеми контроллерами реализована связь (UART, I2C) для передачи информации о работе и состоянии аккумуляторных батарей. Для коммуникации с другими бортовыми системами была использована продублированная шина CAN. Система предусматривает аппаратный выбор более заряженного комплекта батарей, с которого производится питание спутника, а также программную балансировку напряжения аккумуляторов каждого комплекта. Для бесперебойной работы устройства на большом отрезке времени, предусмотрен периодический аппаратный сброс контроллера заряда.

Для обеспечения эффективного сбора солнечной энергии были реализованы алгоритмы отслеживания точки максимальной мощности (ОТММ) солнечной панели. Были написаны алгоритмы схождения к целевому состоянию с использованием интерполяции полиномом [1] и алгоритм Pertube and Observe (P&O) [2].

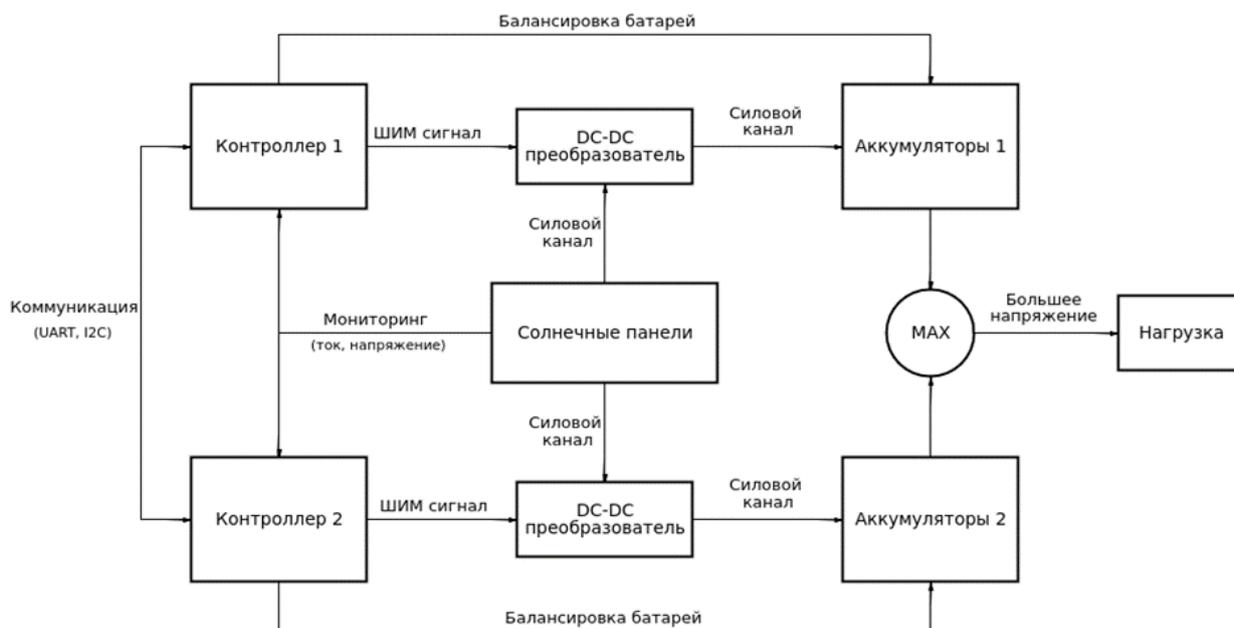


Рисунок 1 – Блок-схема системы сбора энергии с системы солнечных панелей

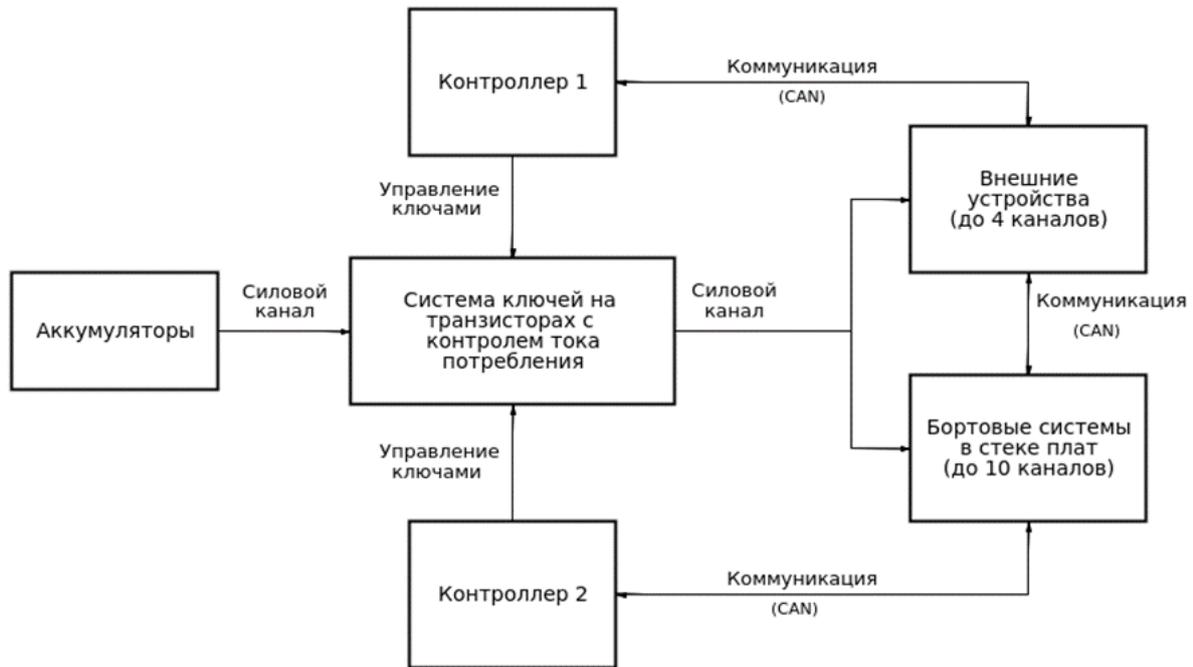


Рисунок 2 – Блок-схема блока коммутации питания (БКИ)

### Список литературы:

1. LiMing Wei, KaiKai Li. Research on the maximum power point tracking method of photovoltaic based on Newton interpolation-assisted particle swarm algorithm // Clean Energy, Volume 6, Issue 3, June 2022, Pages 496–502.
2. Implementation of improved Perturb & Observe MPPT technique with confined search space for standalone photovoltaic system / M. Kamran, M. Mudassar, M. Fazal // Journal of King Saud University - Engineering Sciences (2018).