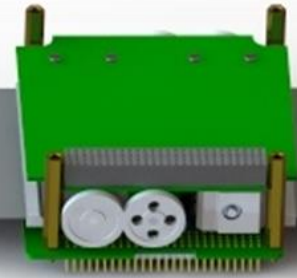


Унифицированный малогабаритный контроллер аппаратуры (УМКА)

Авторы:

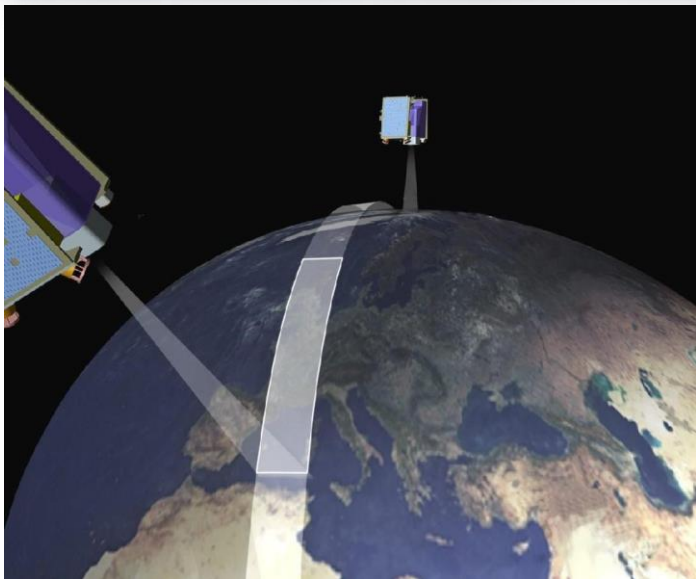
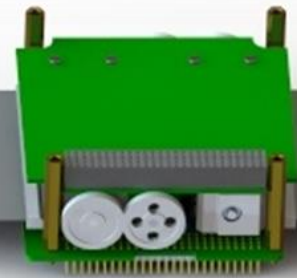
- Корецкий М.Ю
- Тененбаум С.М

CubeSat - КМА



- КМА —
космический
микроаппарат
- CubeSat —
массо-
габаритный
стандарт КМА

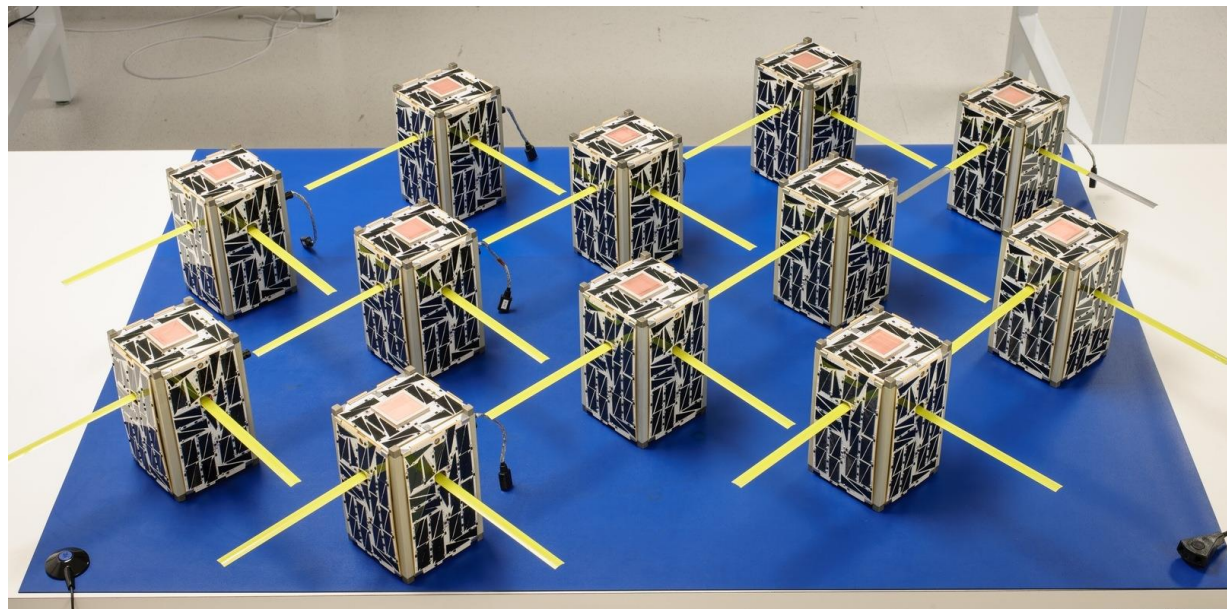
Задача управления КМА



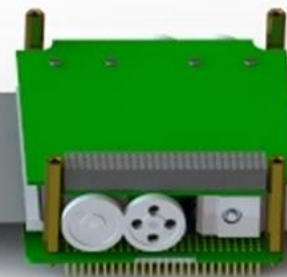
Задачи для одиночных спутников и группировок:

- ДЗЗ
- Системы связи
- Измерения и эксперименты

БЭВМ — контроллер аппаратуры спутника, часто решает задачи невысокой сложности



Требования к БЭВМ



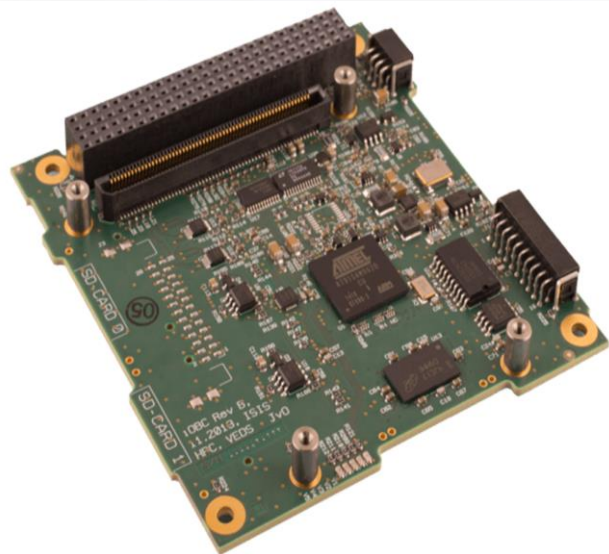
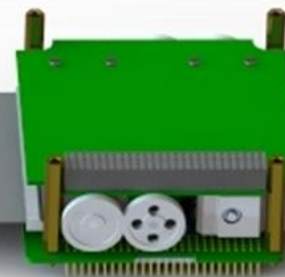
БЭВМ фирмы
«Даурия»



Требования к БЭВМ КМА

- Автономность
- Качество изготовления, прочность
- Радиационная стойкость

Существующие БЭВМ



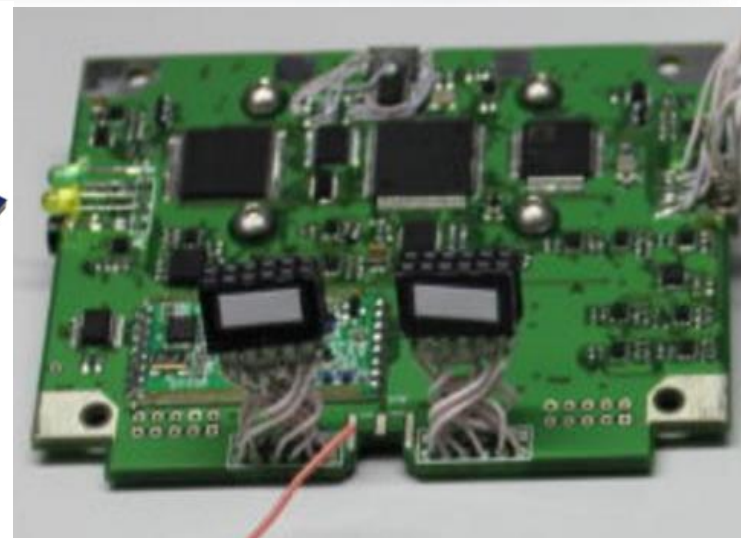
ISIS On board computer

- ARM9, 400 МГц
- Унифицирован
- Цена от 4400 €
- Закрытая разработка



CubeSpace Cube Computer

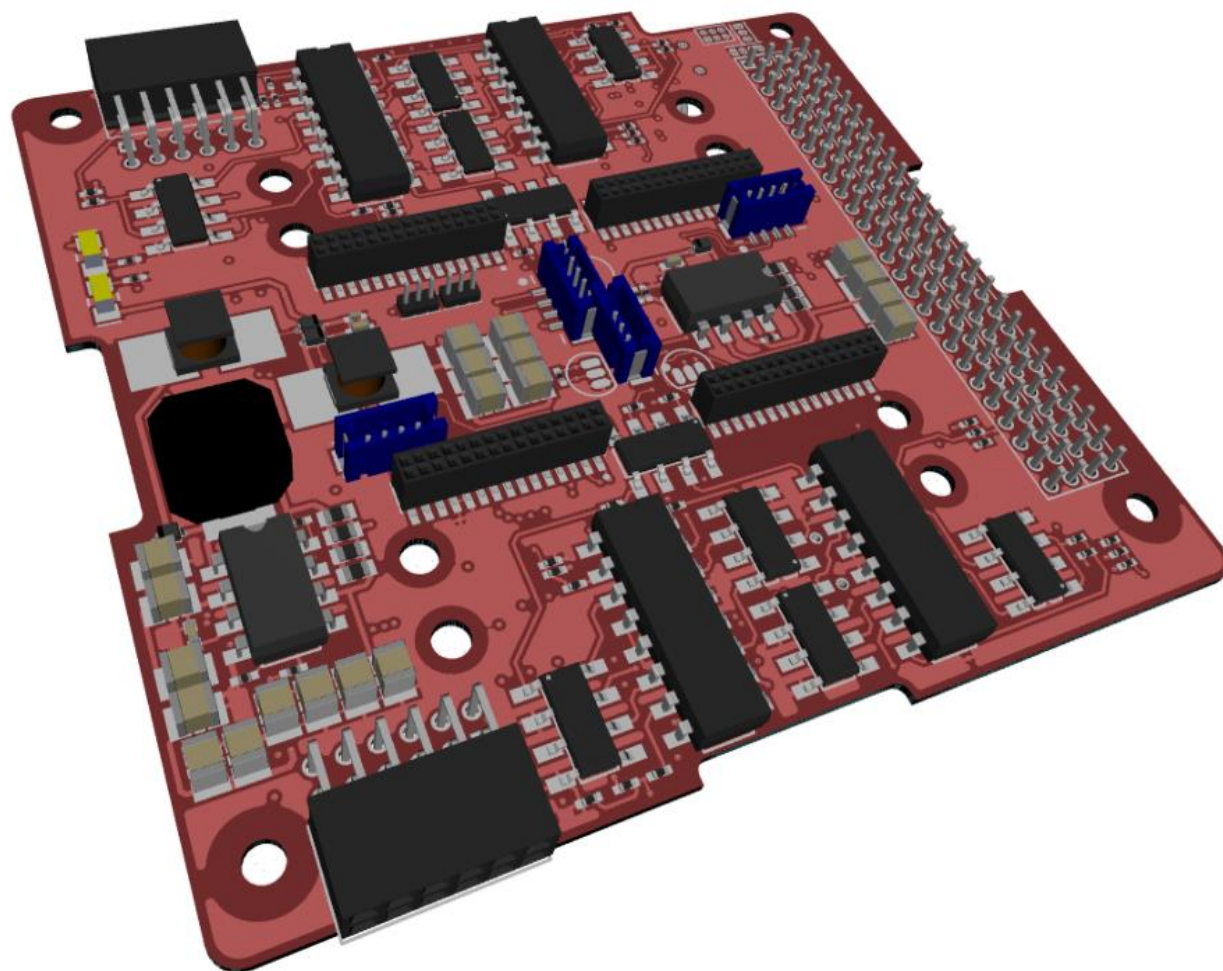
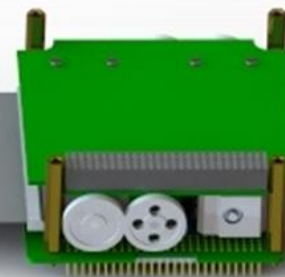
- ARM сМ3, 4-48 МГц
- Унифицирован
- Цена от 4500 €
- Закрытая разработка



БЭВМ КМА «Парус МГТУ»

- AVR, 16 МГц
- Не унифицирован
- Цена не известна
- Закрытая разработка

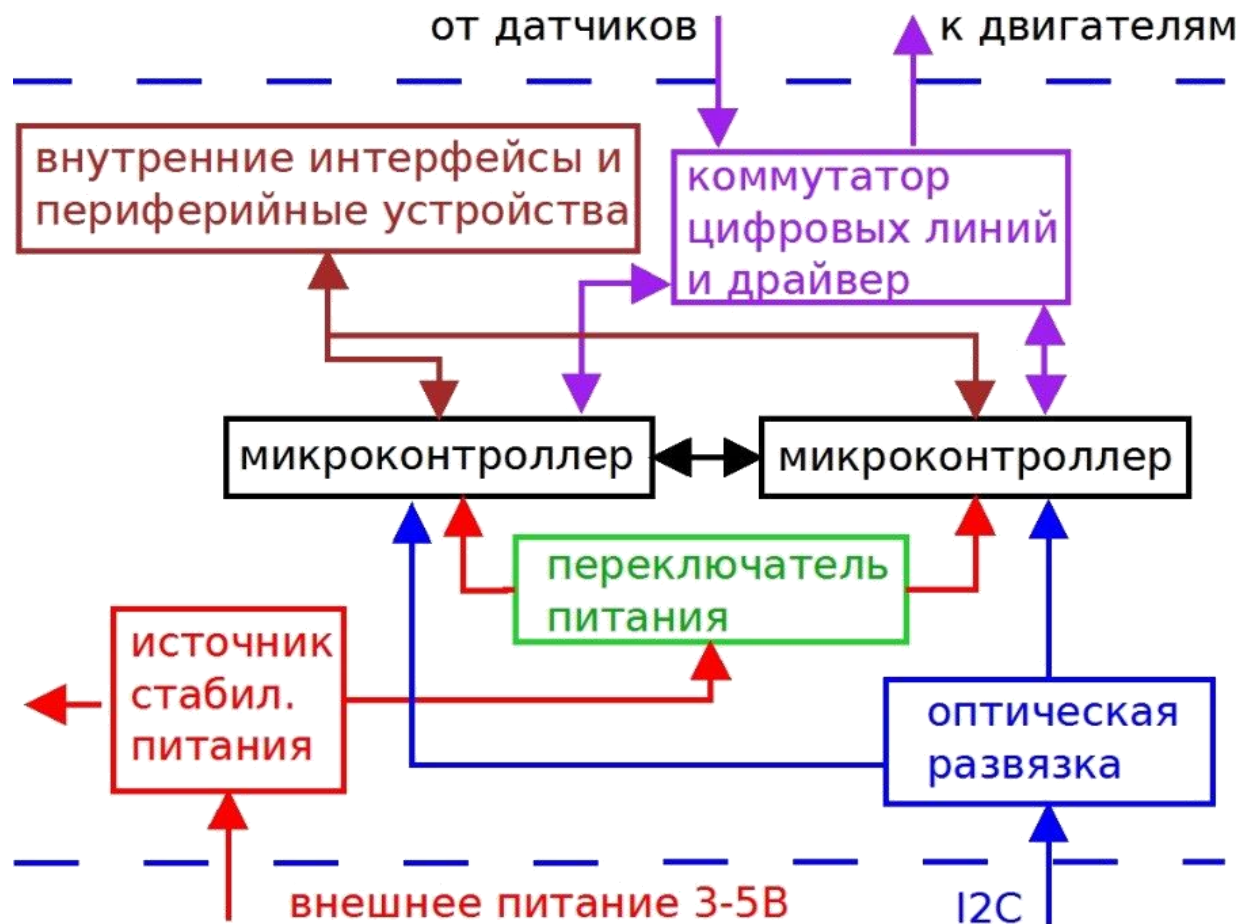
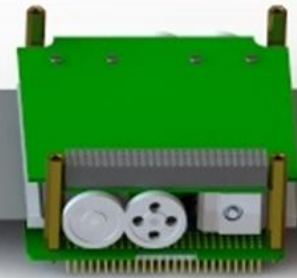
Проект УМКА



УМКА:

- Предполагается открытая разработка (open hardware, open software)
- Отечественная ЭКБ
- Параметры сравнимые с аналогами

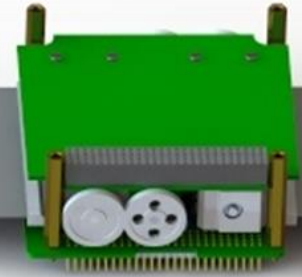
Ядро архитектуры УМКА



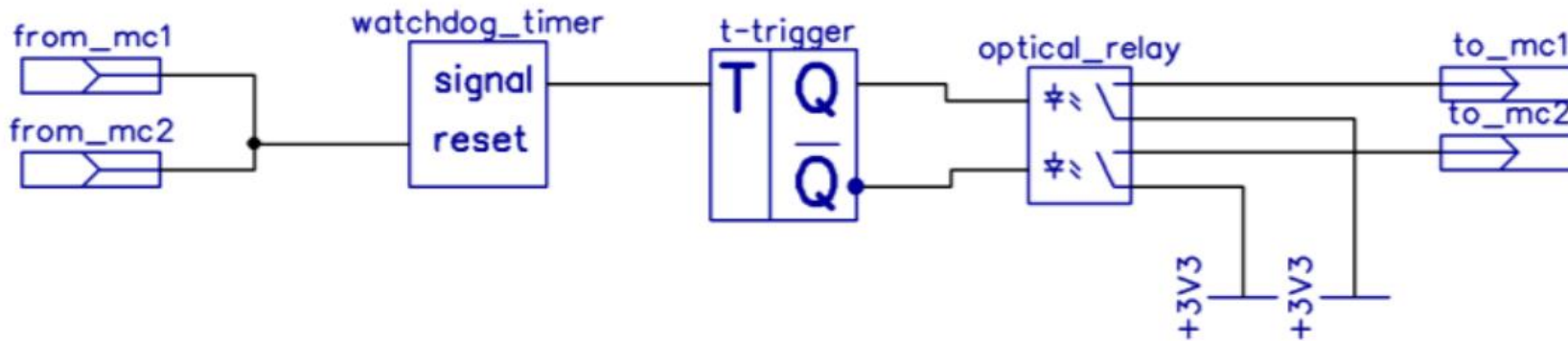
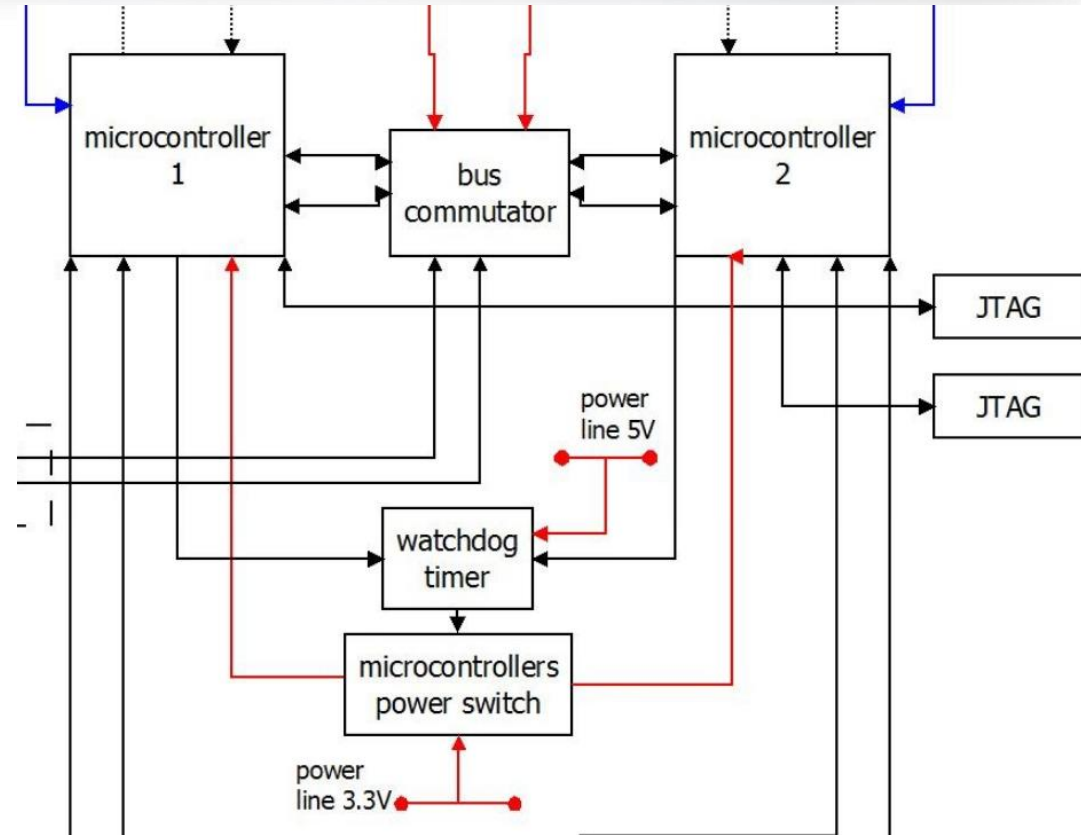
Ядро УМКА —
неизменяемая
часть:

- Микропроцессор + механизм контроля и переключения
- Разработка всех узлов, исходя из устойчивости по одному отказу

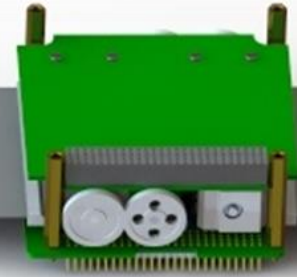
Реализация ядра УМКА



- Ненагруженный резерв
- Возможно повторное переключение
- Включение двух МК — в худшем варианте отказа системы

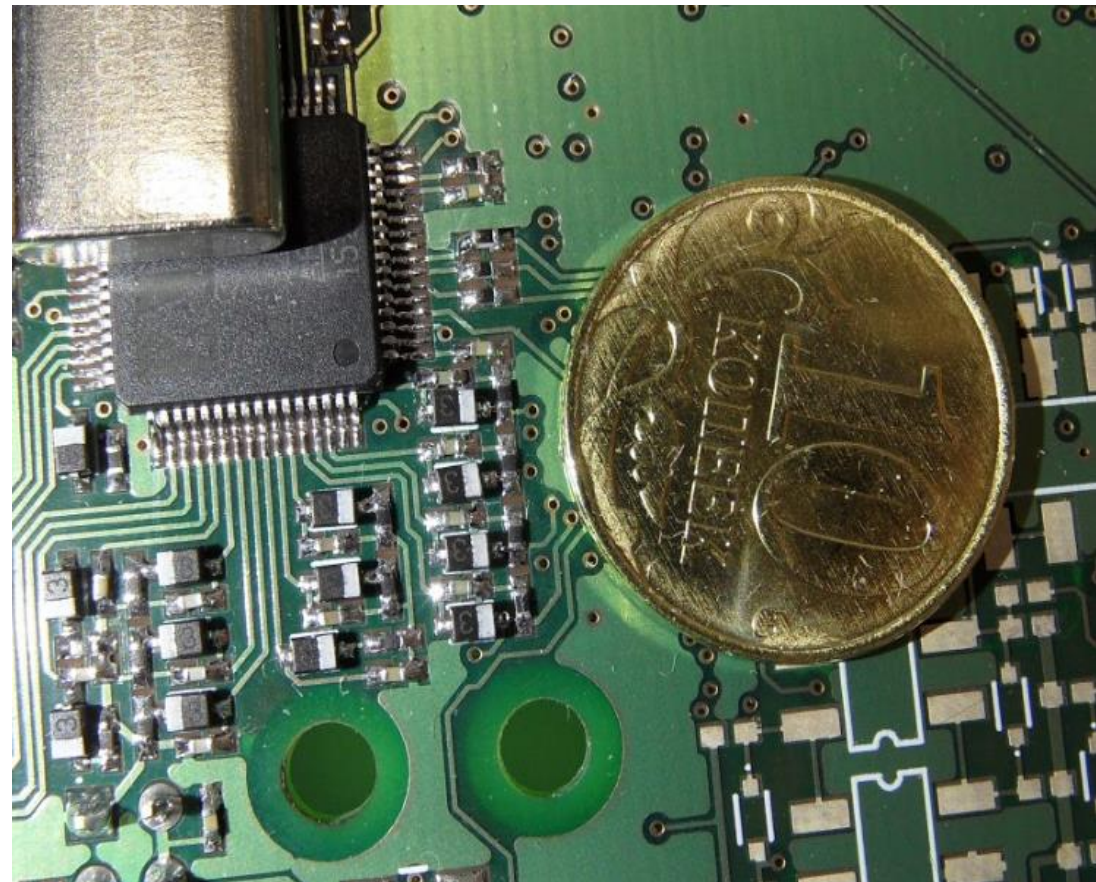
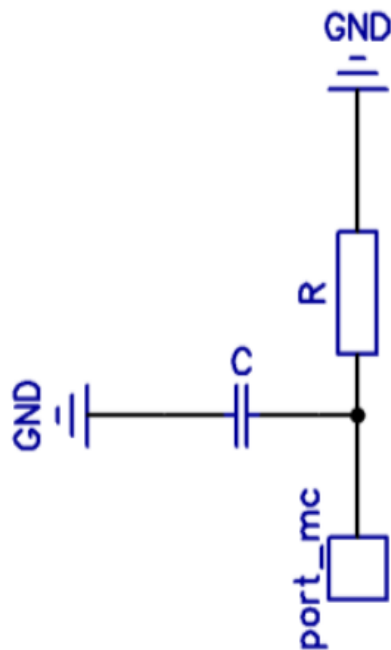


Порты ввода/вывода

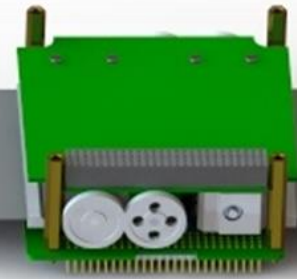


- Схема обеспечивает безопасную коммутацию
- Схема обеспечивает самотестирование
- Расчётная работа для заданных режимах

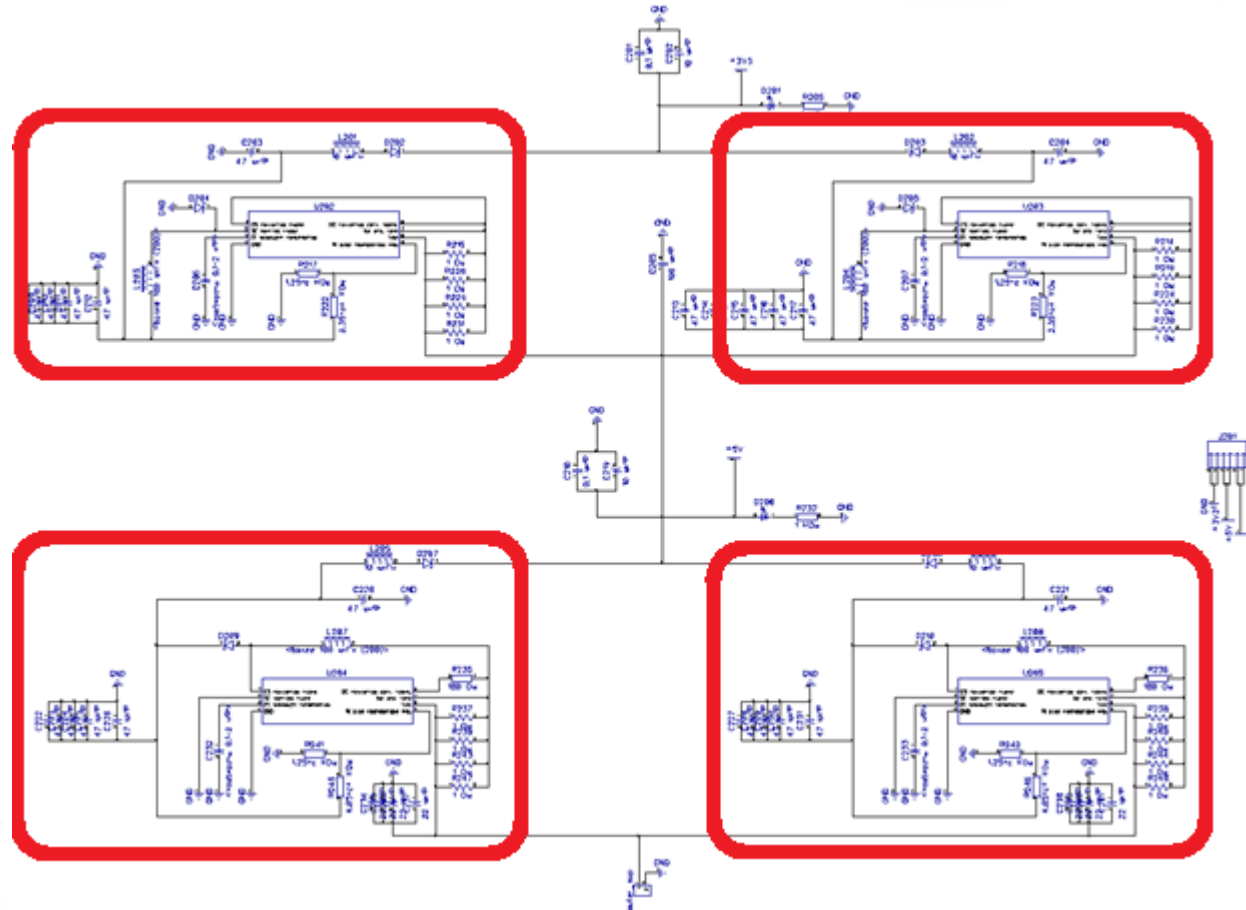
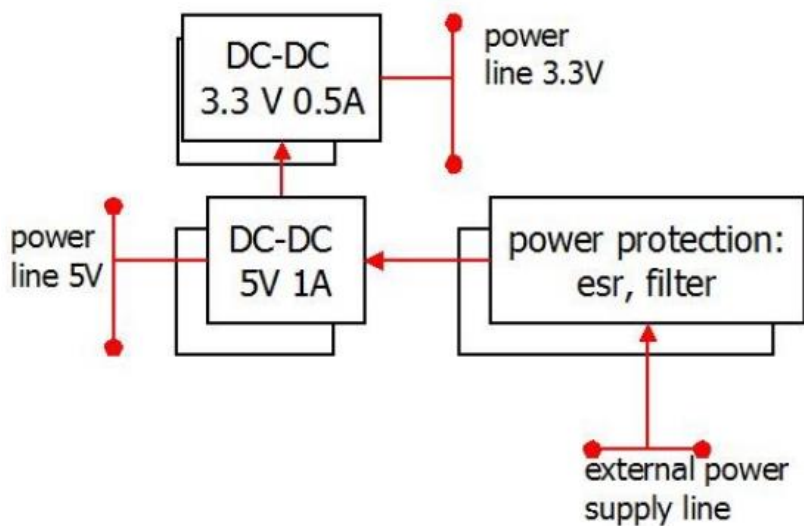
$$T = \ln \frac{U_0}{U_{\min}} \cdot RC = \ln \frac{3,3}{2,6} \cdot 1600 \cdot 0,1 \cdot 10^{-6} = 0,1ms$$



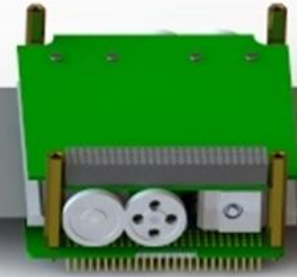
Схемы питания



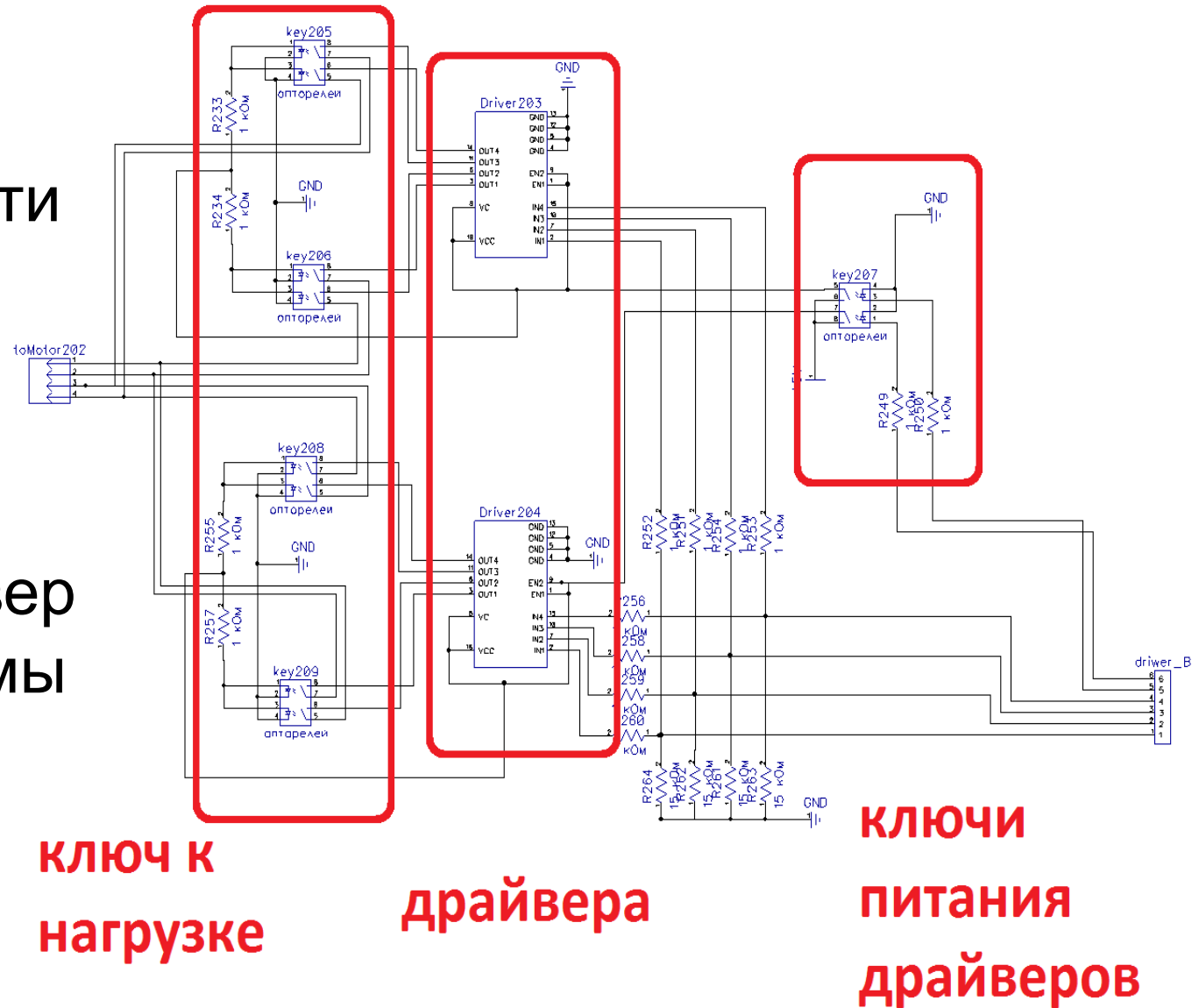
- Входное напряжение 3-5 В
- Облегчённый нагруженный резерв
- Запас по мощности



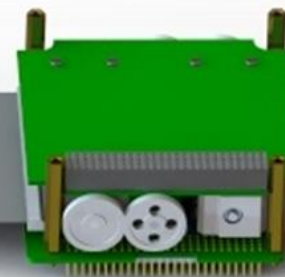
Драйвера двигателей



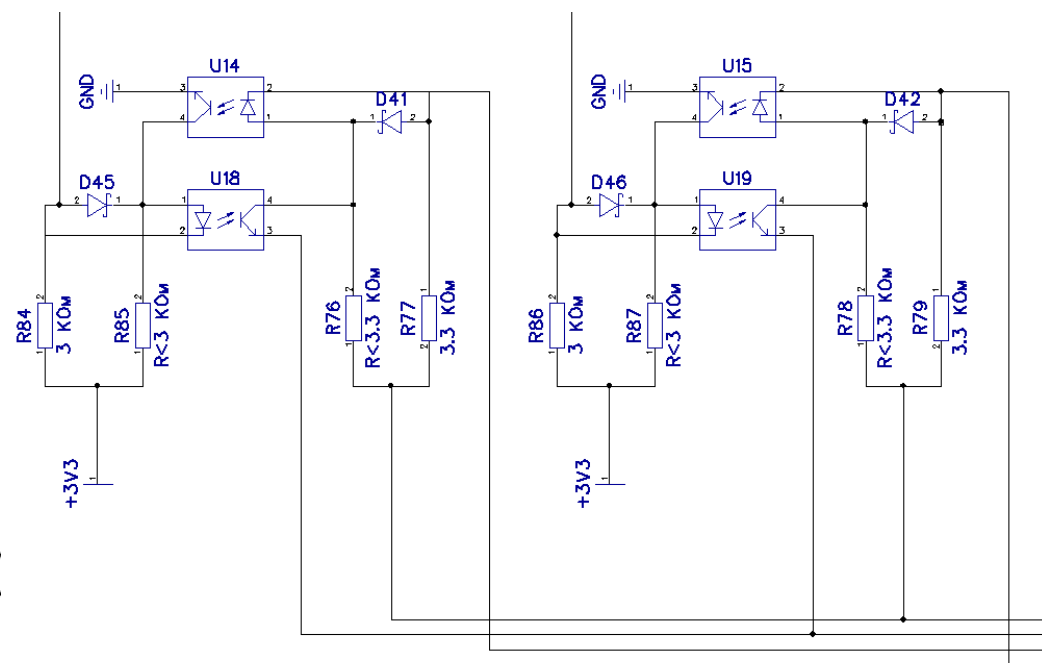
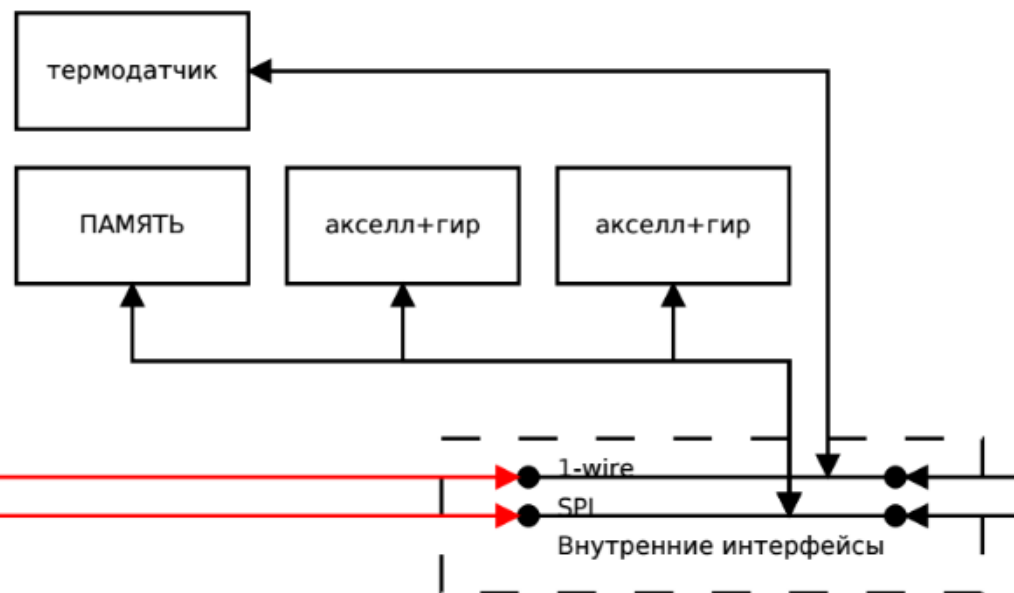
- Программная эмуляция значительной части драйвера
- Возможность полностью изолировать выбранный драйвер от остальной схемы
- Ненагруженный резерв



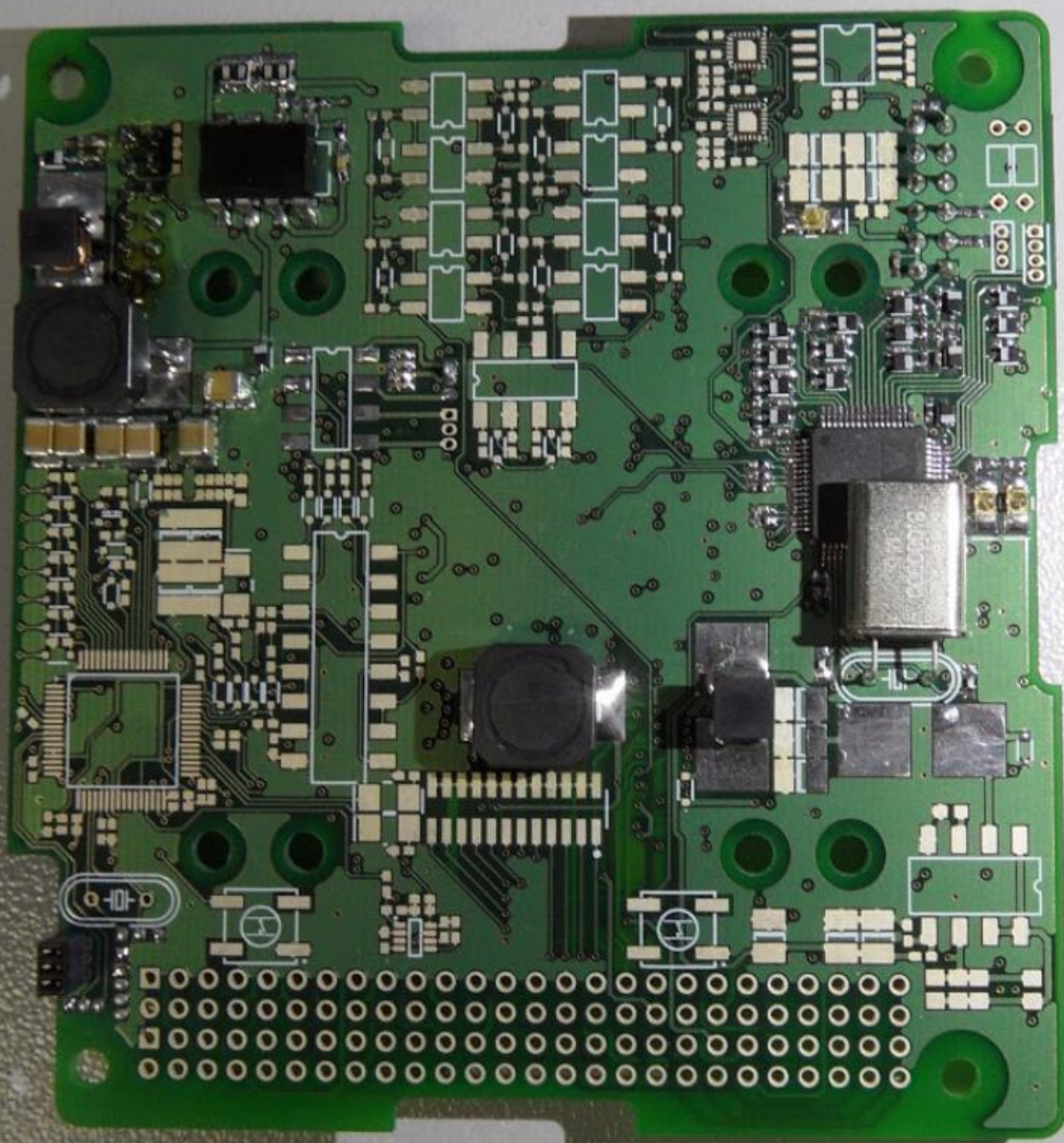
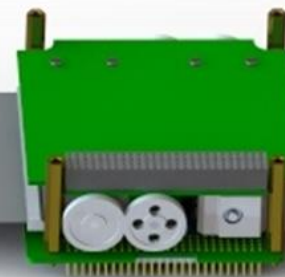
Различная периферия



- Работа с периферией через стандартные интерфейсы
- Простые схемотехнические решения

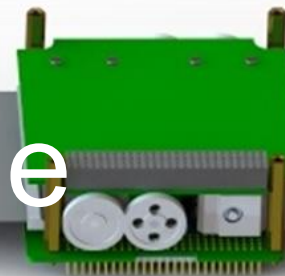


Печатные узлы



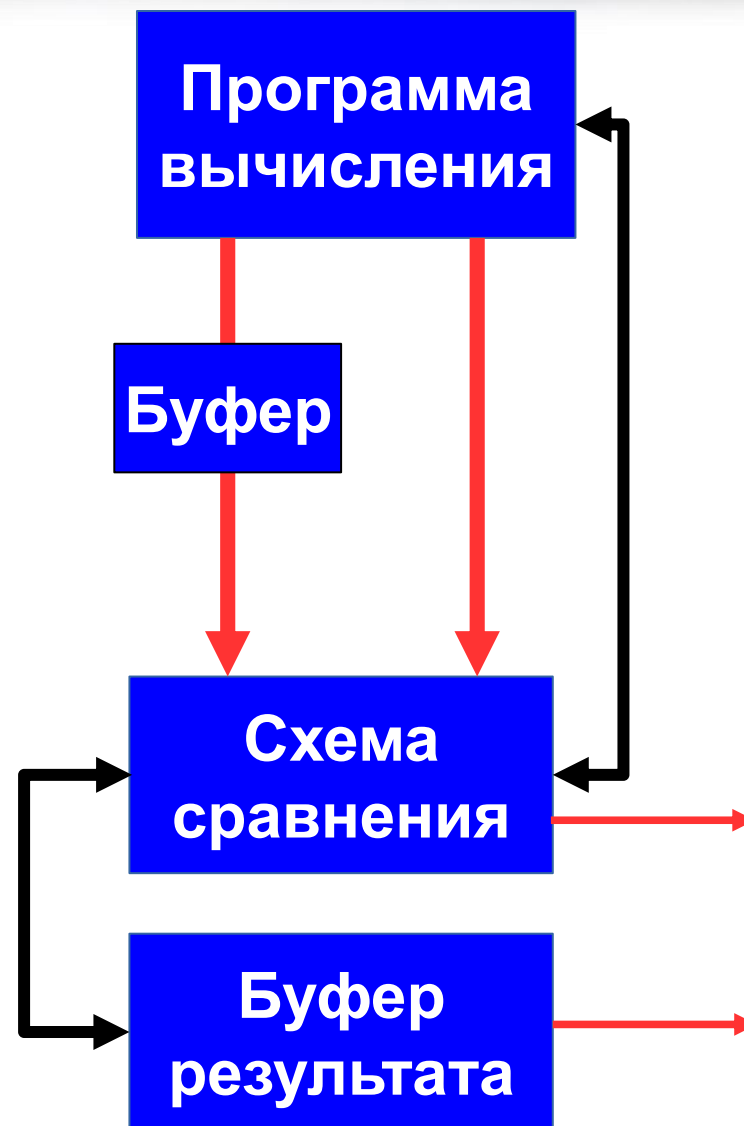
- Печатные узлы не являются важной частью открытого проекта УМКА, так как не сложны в проектировании и всегда высоко интегрированы с конкретной системой

Программное обеспечение

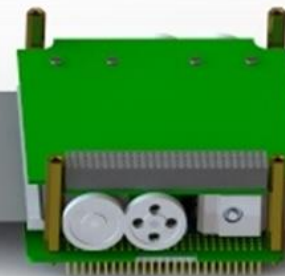


Возможно реализовать на данной БЭВМ:

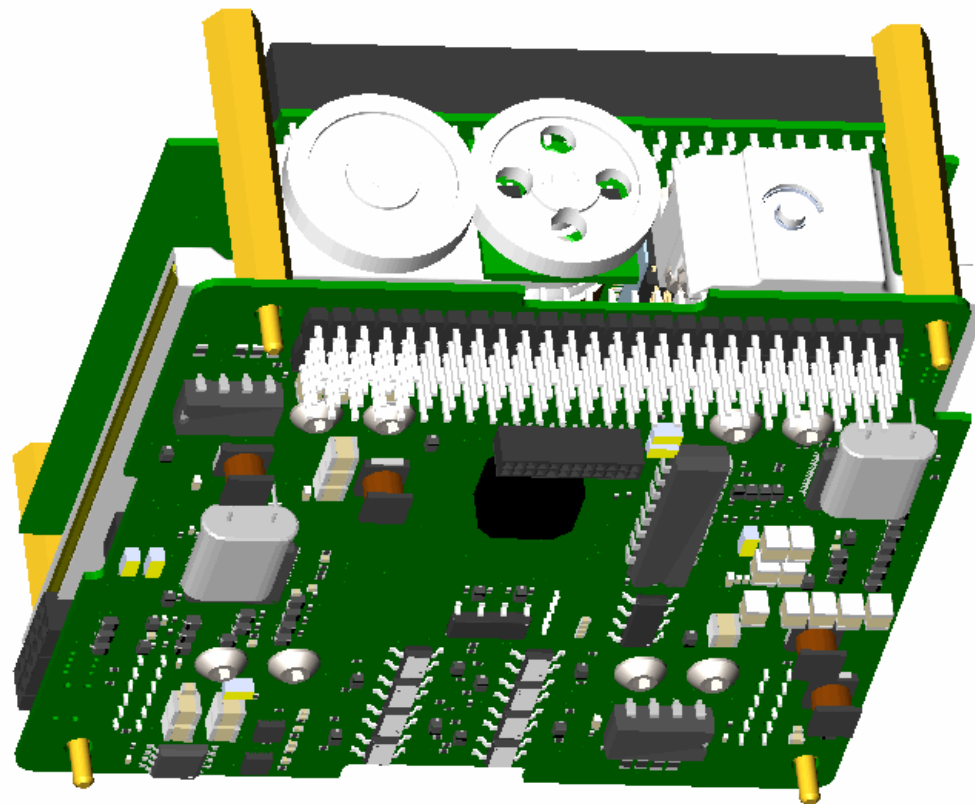
- ОС реального времени
- Кодирования и проверка данных
- Программная реализация простейших схем резервирования голосованием — мажоритарных схем.
- Обновление ПО в полёте



Интеграция в системы

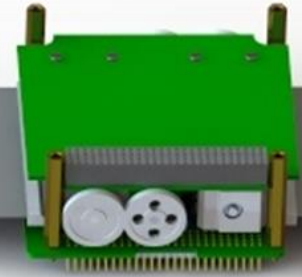


- Гибкая архитектура и возможность набора различной периферии, позволяют применять УМКА в широком спектре систем



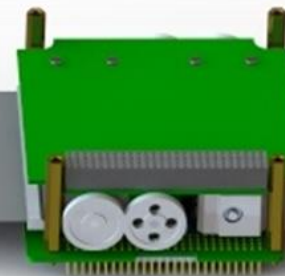
- Модуль «Одуванчик ВМ»

Развитие проекта



- Полный монтаж и испытания первой версии УМКА для проекта «Одуванчик ВМ»
- Выпуск второй версии УМКА для «Одуванчик ВМ»
- Создание комплекта УМКА для проекта «Одуванчик КМА» системы «Ярило»
- Оформление и анализ результатов планируемых космических испытаний в рамках системы «Ярило»
- Изменение статуса проекта на открытый (open hardware, open software)

Контакты



- Связь с разработчиками и доступ к актуальным материалам на сайте проекта «Парус МГТУ» :

www.bsail.ru

Спасибо за внимание