

***Ген. директор: Николаев Валерий Сергеевич***

***Тел.: +7 920-123-8-456***

***Почта: support@virij.com***

***1 слайд***

Компания была создана в 2014 году, группой энтузиастов, для ведения исследований и разработки в области силовой электроники, в частности разработка контроллеров для управления электродвигателями.

***2 слайд***

На начальном этапе компания фокусировалась на разработке электроники для рынка радиоуправляемых моделей вертолетов, самолетов, машин для западных производителей. Таких как: ***SCORPION POWER SYSTEM LTD*** -она производит моторы и контроллеры для радиоуправляемых моделей вертолётов, дронов и машин.Требования к сложности алгоритмов была невысока.

***3 слайд***

2015 год. Тестирование вертолётного контроллера производства ***SCORPION POWER SYSTEM LTD*** чемпионом мира на тот момент

***4 слайд***

2020 год. Тестирование контроллера Swave производства ***Ensotech LTD***

***5 слайд***

При накоплении опыта компания стала смотреть в сторону разработки комплексных алгоритмов, для использования в индустриальных и БПЛА приложениях. Для этого потребовались исследования современных наработок, что дало возможность определить требования к созданию собственных алгоритмов. Например: на данный момент на рынке управления электродвигателями востребована технология управления двигателем FOC (векторное управление), которая позволяет повысить КПД и уменьшить пульсации крутящего момента. Данная технология основана на использовании точной модели двигателя, что создает сложности для настройки и использования данной технологии. Также данная технология требует точного определения положения двигателя, что достаточно сложно реализовать даже при установке датчиков. Наша задача – разработка алгоритма, который позволяет определять автоматически параметры двигателя (что упрощает внедрение ESC) также определять положение ротора, состояние двигателя для использования векторного управления без использования датчиков, что упрощает конструкцию двигателя. Тем не менее подобного рода алгоритмы весьма сложны в реализации, требуют большого количество времени для реализации, отладки и высокой вычислительной мощности. На данный момент алгоритмы строятся на базе EKF (extended Kalman filter), UKF (uncertaint Kalman filter), MRAS с использованием двух-ядерных процессоров TI. В силу сложившейся ситуации планируется перенос разработанных алгоритмов на альтернативные микроконтроллеры.

Как пример: на данный момент все крупные производители контроллеров электродвигателей используют подобные сложные алгоритмы в своих изделиях, так как они позволяют повысить КПД, уменьшить шумы. Компания TI производитель микроконтроллеров для этих целей разработало подобный закрытый алгоритм INSTASPIN для использования в своих микроконтроллерах и на данный момент многие западные компании используют именно их микроконтроллеры с этим алгоритм. Например, компания DJI до недавнего времени использовала именно алгоритмы на микроконтроллерах именно TI.

Мы наработали богатый опыт при работе с двигателями на постоянных магнитах, имеем инструменты и платформы для отладки и тестирования. Занимаемся исследованиями в области современных алгоритмов. Разрабатываем собственный алгоритм с решением проблем и недостатков присущих сторонним алгоритмам, используя собственный опыт и наработки. В дальнейшем планируем расширить данную разработку на управление асинхронными двигателями.

***6 слайд***

***Основные направления деятельности:***

- разработка силовых печатных плат DC-DC;

У нас есть достаточно богатый опыт разработки силовых печатных плат, рассчитанные на большой ток. Также есть опыт расчета и моделирования распределения и отвода тепла. Т. е. мы разрабатывали и DC-DC контроллеры, и ESC в сильно ограниченных размерах при максимальной мощности с учетом температурного режима.

***7 слайд***

- разработка протоколов управления CAN, LIN;

В современных системах типа дрон, автомобили и т. д. есть тенденция объединять все устройства в одну вычислительную сеть. На данный момент самым популярным является CAN протокол. На базе него строятся транспортные уровни типа UAVCAN (дроны, аэрокосмическая отрасль), OPENCAN (индустриальное применение, станки и т. д.). Это область тоже является интересной для наших разработок.

***8 слайд***

- разработка программных продуктов для управления контроллеров;

 Нашей группой был разработан программный продукт SPROTO, который позволяет создавать приложения для устройств и упрощать разработку, отладку, поддержку и внедрение готовых устройств. Например, средний программист сможет писать приложение сразу на железо, что на данный момент является прерогативой низких языков программирования.

 Основными задачами являются: создание общей программной среды разработки графических интерфейсов на ПК, андройд. В частности, было разработано отдельное устройство с экраном, позволяющее реализовывать приложения на этом устройстве, управлять, обновлять прошивку и настраивать.

***9 слайд***

- проектирование собственного микроконтроллера ASIC для реализации алгоритмов на базе RISC-V.

Основной мотивацией разработки является то, что разработанные алгоритмы требуют особых математических блоков, которые требуют большой вычислительной мощности на микроконтроллерах, но отлично ложатся на «железную» логику.

Мы работали с заводом OnSemi по технологии 180нм, получили пдк, но пандемия сначала сдвинула сроки, потом сроки исчезли совсем

***10/11 слайд***

***Участие в других проектах:***

Компания принимала участие в разработке радио электронной аппаратуры и конструировании комплексных систем БПЛА.

***https://www.liftaircraft.com/ - ESC***

Данная контора разрабатывает собственный дрон для перевозки людей. Мы разрабатывали для них контроллер электродвигателей и встраивание его в их изделие. Одной из особенностей прошивки было возможность быстрого остановки пропеллеров, при срабатывании системы парашютирования.

***12 слайд***

***https://kingtechtw.com/***

Нашей командой разрабатывался контроллер для впрыска топлива в турбину. Разработка и реализация протокола управления контроллером полета, обработка экстренных ситуаций.

***13 слайд***

***https://www.range.aero/***

Для данной компании разрабатывался контроллер для управления электродвигателями в дронах. Участвовали в разработке протокола для бортовой сети передачи данных на базе CAN.

***14 слайд***

 ***https://wattsinnovations.com***

Для данной конторы мы занимались разработкой замены используемых ранее контроллеров от компании DJI и управление электродвигателями по текущей сети на базе UAVCAN.

***16/17 слайд***

***https://twingtec.ch/***

Разработка контроллеров для управления электродвигателями в дронах Особенностью данной разработки было то, что при определенном режиме работы требовалось останавливать пропеллеры строго в определенном положении, минимизируя сопротивление воздуха и безопасной работы дрона в режиме планирования.

**18 слайд**

 ***Примеры разработок:***

Нашей командой было разработано большое количество изделий например:

- Контроллеры BLDC серии tribunus и Vanguard**.**

***https://www.scorpionsystem.com/catalog/speed\_controllers/***

- BEC для бортовой сети UAV.

***19 слайд***

Радиоуправляемые контроллеры и моторы серии Swave.

***20 слайд***

***Возможности:***

- Разработка печатных плат;

- Разработка программ на процессоры, микроконтроллеры, FPGA;

- Разработка корпусных изделий;

- Программных продуктов на андройд, виндовс, линукс.

***Спасибо за внимание!***