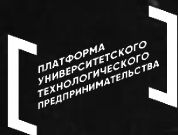


17.04.2024



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ  
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПЛАТФОРМА  
УНИВЕРСИТЕТСКОГО  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

# ТЕХНОКОЛ

ФЕСТИВАЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

**Сергей Лютаев**

Начальник отдела радиоэлектронной защиты,  
заметности и стойкости авиационной техники  
АО «Кронштадт»



**РЭУ.РФ**  
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА



Бизнес-  
инкубатор  
РЭУ им. Г.В. Плеханова





## НАЗВАНИЕ КОМПАНИИ:

АО «Кронштадт»

## НАЗВАНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ:

Конструкторское бюро

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ/ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ:

**АО «Кронштадт» - лидер беспилотной индустрии в России.**

- Более 15 лет развиваем собственные инженерные и информационные технологии в беспилотной индустрии, которые востребованы на российском и мировом рынке
- Первые в России разработали линейку БЛА разной размерности с взлетной массой от 1 тонны до 7 тонн
- Имеем собственное производство и летно-испытательный комплекс
- Численность персонала свыше 3000 человек, более 1000 из них инженеры, конструкторы и программисты

Начать работать у нас можно уже с 3 курса, совмещая работу и учебу. А для студентов в Дубне у нас есть своя «Школа инженеров» в местном университете



**В чем проявляется эта проблема:**

**Для реализации алгоритмов управления системами летательного возникает необходимость обработки информации от различных датчиков и последующей выдачи управляющих команд. Для этой цели применяются блоки преобразователей сигналов. Соответственно, все аналоговые сигналы собираются к одному или нескольким блокам преобразователей.**

**Для разработки распределенной системы сбора аналоговых сигналов и выдачи команд управления предлагается создать типовые модули с небольшим набором сигналов, которые можно устанавливать в непосредственной близости к датчикам или управляемым элементам. Модули должны управляться по цифровому интерфейсу.**

**Планируемые сроки реализации/внедрения:****2026-2028 г.**



## Описание проблемы:

### | Какие задачи должны быть решены в рамках подготовки проекта:

1. При подготовке проекта должны быть решены вопросы структуры конструкции модуль-преобразователей и архитектура программного обеспечения.
2. Должен быть проработан вопрос дублирования преобразования.
3. Должен быть проработан контроль работы исправности модуля.



# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ РЕШЕНИЯ



## Какая есть исходная информация:

	Входной цифровой интерфейс	Входной аналоговый интерфейс	Выходной аналоговый интерфейс
1	<b>RS-485</b>	8 каналов разовых команд +27 В	8 каналов разовых команд +27 В
2		8 каналов разовых команд Корпус	8 каналов разовых команд Корпус
3		16 каналов разовых команд +27 В	
4			16 каналов разовых команд +27 В
5		16 каналов разовых команд Корпус	
6			16 каналов разовых команд Корпус
7		4 каналов резистивных датчика прямого подключения	
8		4 каналов резистивных датчика мостового подключения	
9		4 канала термодат	
10		8 каналов напряжения до 30 В постоянного тока, с точностью 0,01 В	
11		8 каналов напряжения до 120 В переменного тока, с точностью 0,1 В	

# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ РЕШЕНИЯ



## Какая есть исходная информация:

	Входной цифровой интерфейс	Входной аналоговый интерфейс	Выходной аналоговый интерфейс
12	<b>Мультиплексный канал информационного обмена по ГОСТ Р 52070-2003</b>	8 каналов разовых команд +27 В	8 каналов разовых команд +27 В
13		8 каналов разовых команд Корпус	8 каналов разовых команд Корпус
14		16 каналов разовых команд +27 В	
15			16 каналов разовых команд +27 В
16		16 каналов разовых команд Корпус	
17			16 каналов разовых команд Корпус
18		4 каналов резистивных датчика прямого подключения	
19		4 каналов резистивных датчика мостового подключения	
20		4 канала термопар	
21		8 каналов напряжения до 30 В постоянного тока, с точностью 0,01 В	
22		8 каналов напряжения до 120 В переменного тока, с точностью 0,1 В	



## Какая есть исходная информация:

- 1. Габариты готового модуля не должны превышать размеры 35x35x90**
- 2. Основные функции преобразователей:**
  - 8 входных/ 8 выходных разовых команд уровня «27 В» и «Корпус» в различной комбинации;
  - 16 входных разовых команд уровня «27 В» или «Корпус»;
  - 16 выходных разовых команд уровня «27 В» или «Корпус»;
  - 4 преобразователя резистивных датчиков прямого подключения;
  - 4 преобразователя резистивных датчиков мостового подключения;
  - 4 преобразователя термопар;
  - 8 АЦП измерения напряжения до 30 В постоянного тока, с точностью 0,01 В;
  - 8 АЦП измерения напряжения до 120 В переменного тока частотой 400Гц, с точностью 0,1 В.
- 3. Варианты входного интерфейса:**
  - дублированный RS-485 протокол MODBUS;
  - дублированный мультиплексный канал информационного обмена по ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B).
- 4. Варианты напряжение питания 18-36 В и 9-18 В.**
- 5. Температурный диапазон от минус 40 до +65 °С.**
- 6. При разработке должны использоваться элементы, замена которых возможна на типовые аналоги.**





## Желаемый образ конечного результата

- Законченный модуль в корпусе размером не более 40x40x100.
- Законченный модуль в виде платы (сборки плат) для установки в блок.

Модуль может состоять из нескольких плат.

Модуль должен содержать два микропроцессора, резервирующие работу друг друга. Допускается подключение входных дублированных интерфейсов по одному на каждый процессор. Процессор должен выбираться из номенклатуры отечественного производителя, имеющего импортный аналог. Схемотехника должна предусматривать возможность установки отечественного или импортного процессора без внесения доработок в печатную плату. Допускается выполнять процессорный модуль в виде отдельной платы.

Модуль должен содержать два независимых источника вторичного питания, отдельные для каждого микропроцессора, драйвера входного цифрового интерфейса, схемы выходных или входных сигналов. Схемотехника вторичного источника питания должна быть собрана на типовых дискретных элементах таким образом, чтобы обеспечивалась возможность установки в схему элементов различных производителей, без изменения разводки платы.

В качестве драйверов входного интерфейса RS-485 должны использоваться микросхемы драйверов. Схемотехника должна позволять устанавливать микросхемы отечественного производства или типовые импортные аналоги, без доработки печатной платы.

Драйвер мультиплексного канала информационного обмена по ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B) должен быть выполнен на дискретных элементах. Чтение и формирование кодовой последовательности должно выполняться при помощи микропроцессора модуля.

Измерительные цепи модуля должны быть дублированы. Модуль должен выполнять функции измерения сигналов при отказе одного из микропроцессоров.

Цепи выходных разовых команд должны обеспечить управление разовыми командами при отключении или зависании одного из микропроцессоров.





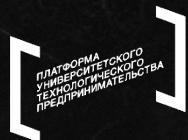
## Планируемые сроки реализации/внедрения:

### | Кто будет будущим пользователем решения:

Разработанная серия модулей позволит проектировать комплексы бортового оборудования с распределенной системой измерения аналоговых сигналов и управления дискретными элементами. В свою очередь, распределенная система позволит сократить длину и количество проводов аналоговых сигналов и как следствие:

- - снижение массы электрожгутов;
- - применение унифицированных разъемов;
- - снижение затрат на проектирование кабельной сети;
- - повышение точности измеряемых сигналов;
- - упрощение разработки протоколов информационного взаимодействия и логики работы устройств.

# ТЕХНОКОА



# ВКЛЮЧАЙСЯ!

## Контакты для связи:

Лютаев Сергей Вячеславович

Начальник отдела радиоэлектронной защиты,  
заметности и стойкости авиационной техники  
АО «Кронштадт»

+7 (495) 748 35 77 доб. 24137

[Sergei.Liutaev@kronshtadt.ru](mailto:Sergei.Liutaev@kronshtadt.ru)

