

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

Контроллеры - значимые элементы технологической независимости АСУ ТП

Иван Фефилов,
Советник генерального директора

КОМПЕТЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ АО «НИИЭТ»

АО «НИИЭТ» (входит в ГК «Элемент») *специализируется на разработке и производстве сложных изделий микроэлектроники: микроконтроллеров, микропроцессоров, цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей, интерфейсных интегральных микросхем, СВЧ-транзисторов и модулей усиления мощности СВЧ-диапазона, разработке и изготовлении измерительных стендов.*

Ключевые факты о компании

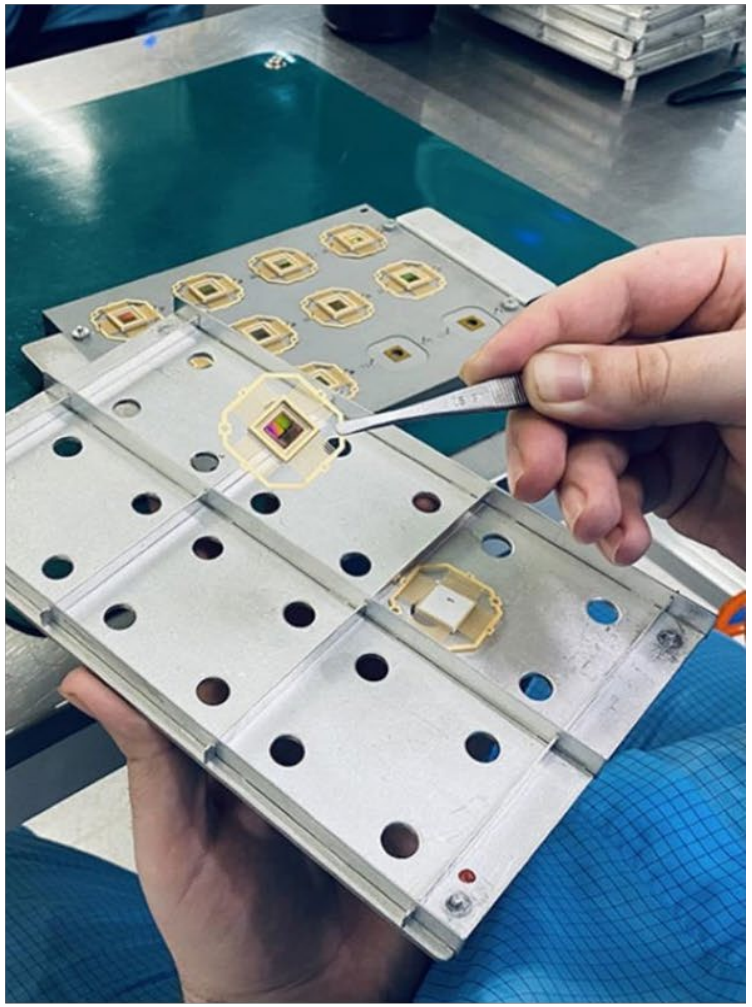
- Свыше 300 созданных типономиналов микросхем и транзисторов.
- Свыше 150 выполненных НИОКР.
- Серийные изделия, разработанные в рамках субсидии ПП 1252:

- 32-разрядный ультранизкопотребляющий микроконтроллер К1921ВГ015
- СВЧ LDMOS-транзисторы для передатчиков цифрового эфирного телевещания, КП9171А и КП9171БС.

- Первые в России разработали изделия на основе нитрида галлия.
- Максимальная производственная мощность – 300 тыс. изделий в год в металлокерамике и до 10 млн. изделий в год в металлополимерных корпусах.
- Испытательное оборудование, разработанное в рамках субсидии ПП 2136:

- Автоматическая камера теплового удара АКТУ-001.
- Стенды испытаний ЭКБ на надежность.

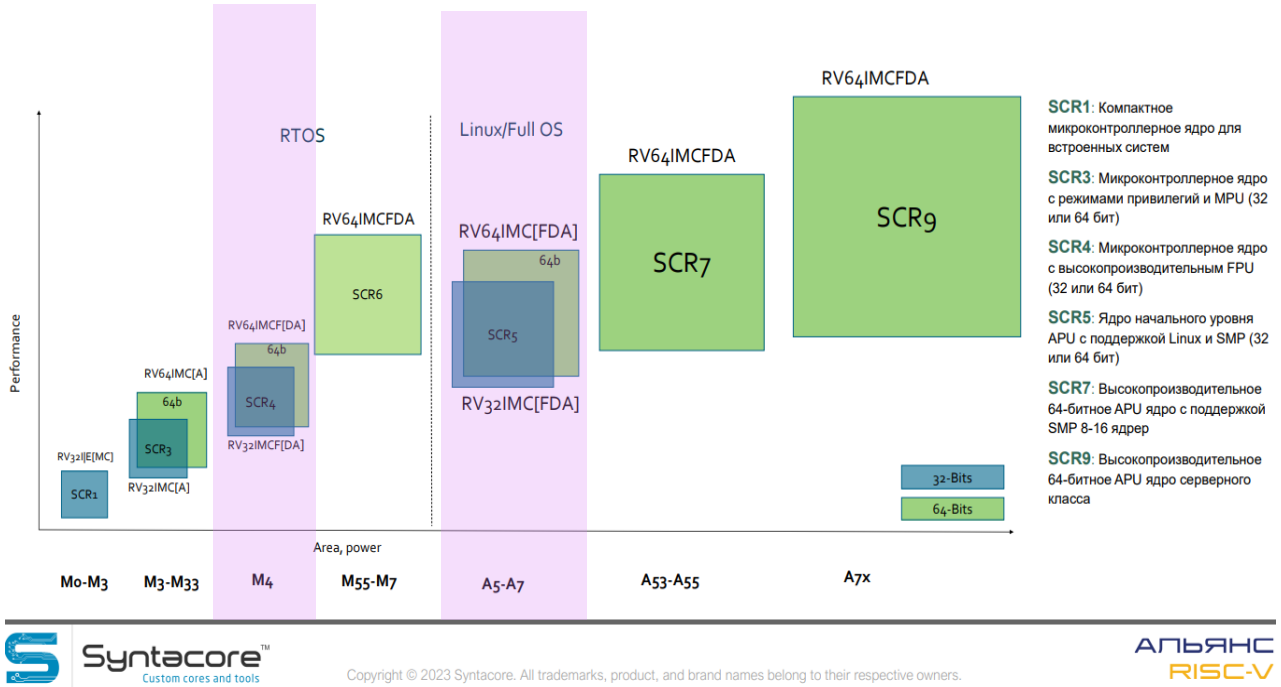
- Наличие современного парка технологического оборудования.
- Наличие чистых помещений (класс ISO 7) общей площадью более 1000 кв.м.
- Фаундри-услуги по сборке изделий ИМС и СВЧ-электроники.



ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЭКБ АППАРАТУРЫ АСУ ТП

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ





Syntacore™ Custom cores and tools

Copyright © 2023 Syntacore. All trademarks, product, and brand names belong to their respective owners.

АЛЬЯНС RISC-V

В рамках функционального развития должна быть создана масштабируемая линейка процессоров для изделий АСУ ТП на базе архитектуры RISC-V отечественного происхождения

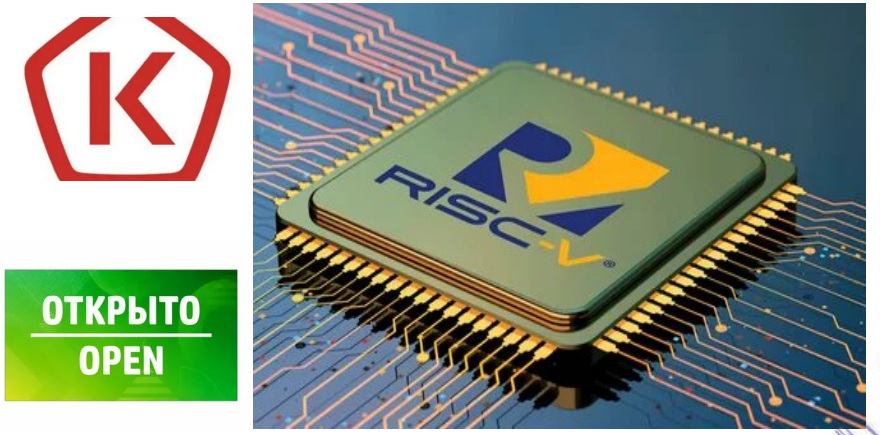
ДОСТИЖЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

- ✓ Широкий спектр ядер — от энергоэффективных Cortex-M для микроконтроллеров до мощных Cortex-A для серверов.
- ✓ Энергоэффективность — оптимизирован для низкого энергопотребления.
- ✓ **Экосистема — от компиляторов до готовых референсных решений, библиотек и операционных систем.**
- ✓ Безопасность — ARM поддерживает технологии TrustZone и другие аппаратные средства обеспечения безопасности.



- ✓ Открытость архитектуры — возможность создавать уникальные процессоры для различных применений — от микроконтроллеров для IoT до высокопроизводительных многоядерных систем для центров обработки данных.
- ✓ **Модульность и расширяемость — архитектура позволяет настраивать решения под конкретные задачи. Например, достижение энергоэффективности.**
- ✓ **Возможность создания гетерогенных систем — разные типы ядер оптимизированы под конкретные задачи.**
- ✓ Безопасность — открытая архитектуры позволяет проводить аудит безопасности и внедрять специализированные механизмы защиты на уровне процессора.



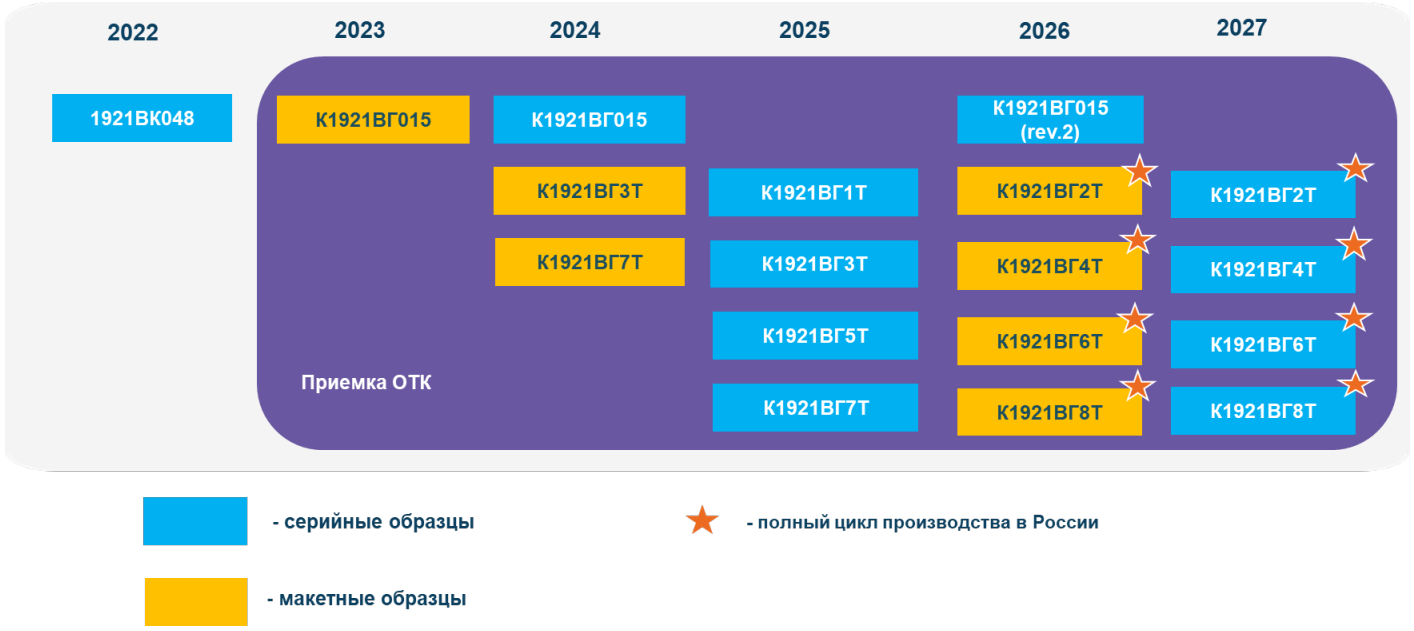
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СЕРИЙНЫХ ИЗДЕЛИЯХ АО «НИИЭТ»

8 бит	MCS-51	AVR RISC		
16 бит	C166	(A)MCS-96	TMS320F24/C25	
32 бит	ARM	AMCS-96 32bit	SPARC V8	TMS320C30/C40

RISC-V

С 2020 г. все микропроцессорные изделия АО «НИИЭТ» разрабатываются на ядрах RISC-V

Дорожная карта развития изделий на архитектуре RISC-V



- ✓ Изделия могут использоваться при построении широкой номенклатуры PLC
- ✓ Линейка микроконтроллеров включает компоненты, которые будут иметь полный цикл производства в России

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ 1- ГО УРОВНЯ НА АРХИТЕКТУРЕ RISC-V

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

К1921ВГ1Т
ДВУХЪЯДЕРНЫЙ 32РАЗРЯДНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ АСУ ТП, ИНДУСТРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ И АВТОЭЛЕКТРОНИКИ

→ **К1921ВГ2Т**

К1921ВГ3Т
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ 32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР С ФУНКЦИЯМИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ

→ **К1921ВГ4Т**

К1921ВГ5Т
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ 32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ПОРТАТИВНЫХ СИСТЕМ

→ **К1921ВГ6Т**

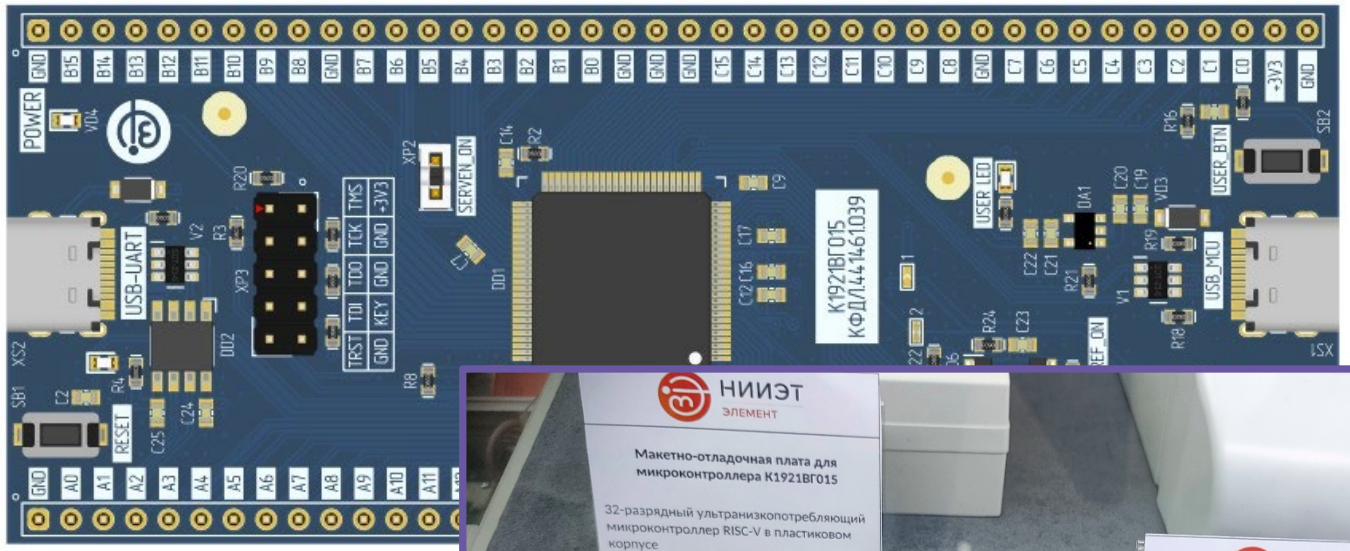
К1921ВГ7Т
МАЛОВЫВОДНОЙ 32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ IOT И УСТРОЙСТВ СЕНСОРИКИ

→ **К1921ВГ8Т**

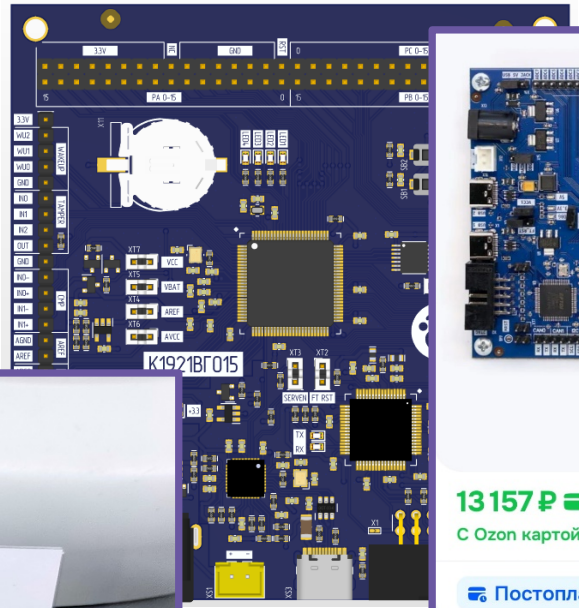
РАЗРАБОТКА МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНЫХ ПЛАТ

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

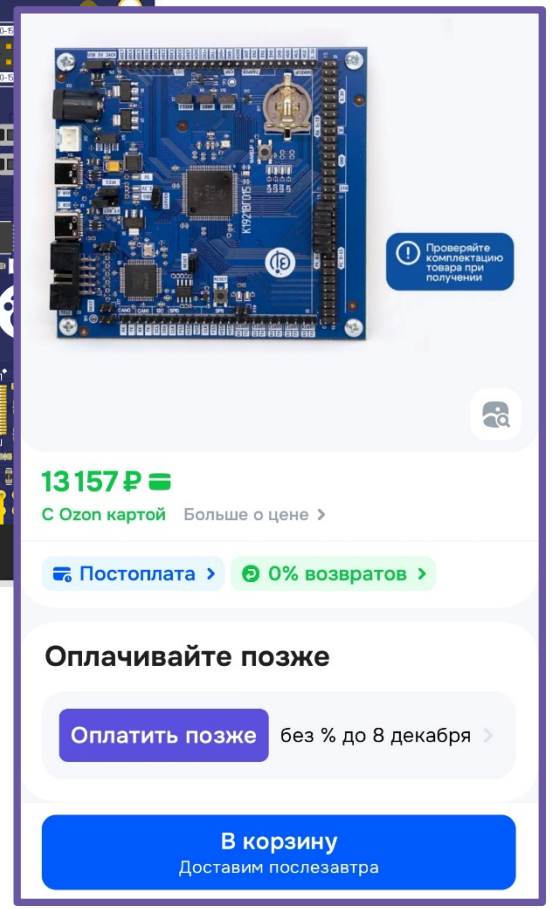
Упрощенная МОП для К1921ВГ015



Новая ревизия основной МОП для К1921ВГ015





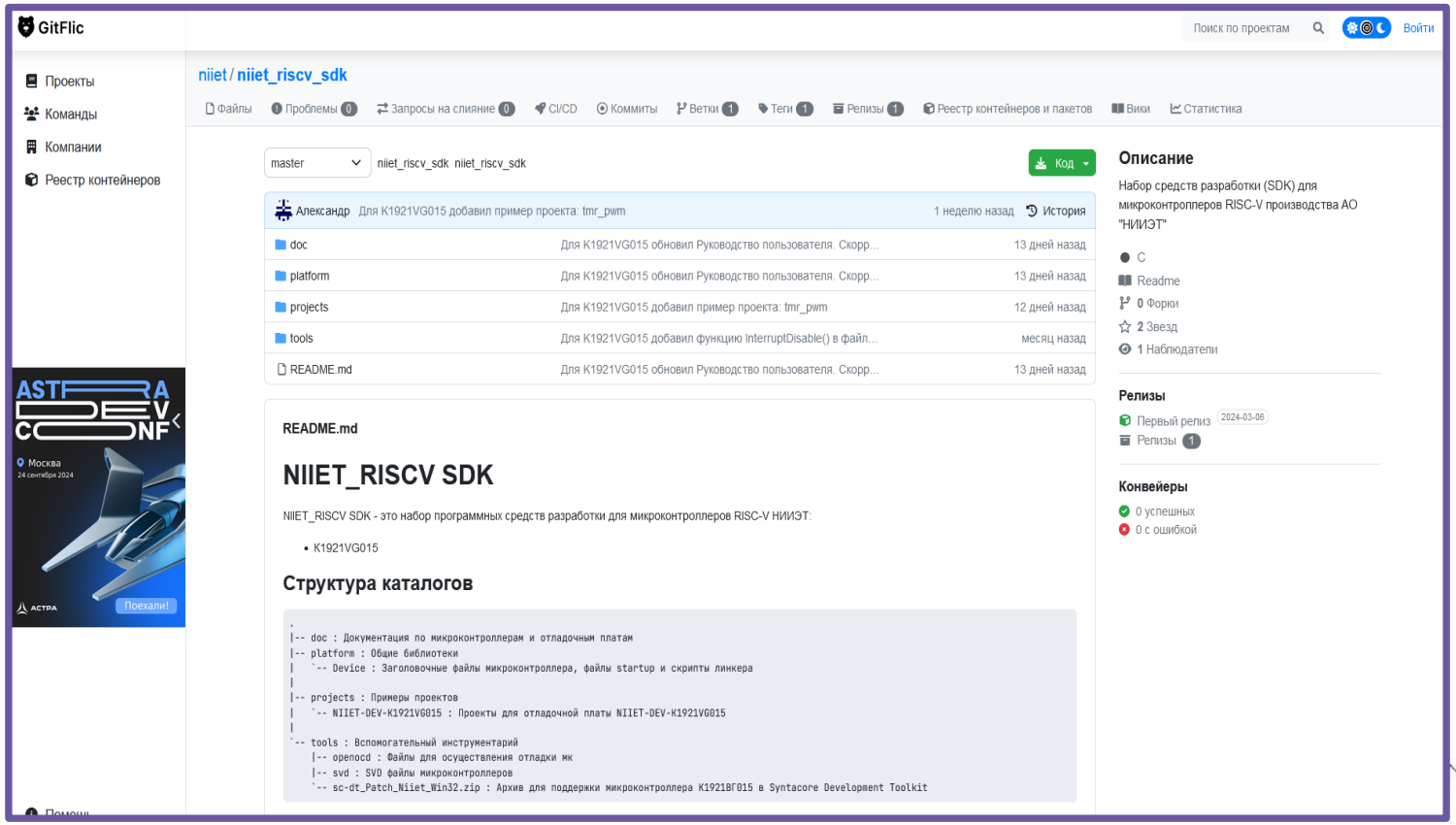


СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

Репозиторий на GitFlic (https://gitflic.ru/project/niiet/niiet_riscv_sdk)

- руководство по быстрому старту;
- актуальная версия руководства пользователя;
- примеры работ с периферийными блоками;
- файлы openocd для программирования Flash.



32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР С УЛЬТРАНИЗКИМ ПОТРЕБЛЕНИЕМ К1921ВГ015

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ



В наличии на СГИ

Розничная цена за 1 шт.: 500 руб. без НДС

Отличительные особенности:

- Внутренняя энергонезависимая память
- Многоканальный АЦП
- Криптографический сопроцессор
- Последовательные интерфейсы
- Система защиты от несанкционированного доступа
- Низкий ток потребления в активном режиме

Включен в Реестр российской промышленной продукции

Включен в Реестр российской промышленной продукции

Краткое описание микроконтроллера:

Микроконтроллер проектируется на основе архитектуры RISC-V.
Содержит широкий набор функциональных устройств, ток потребления составляет не более 200 мкА/МГц.

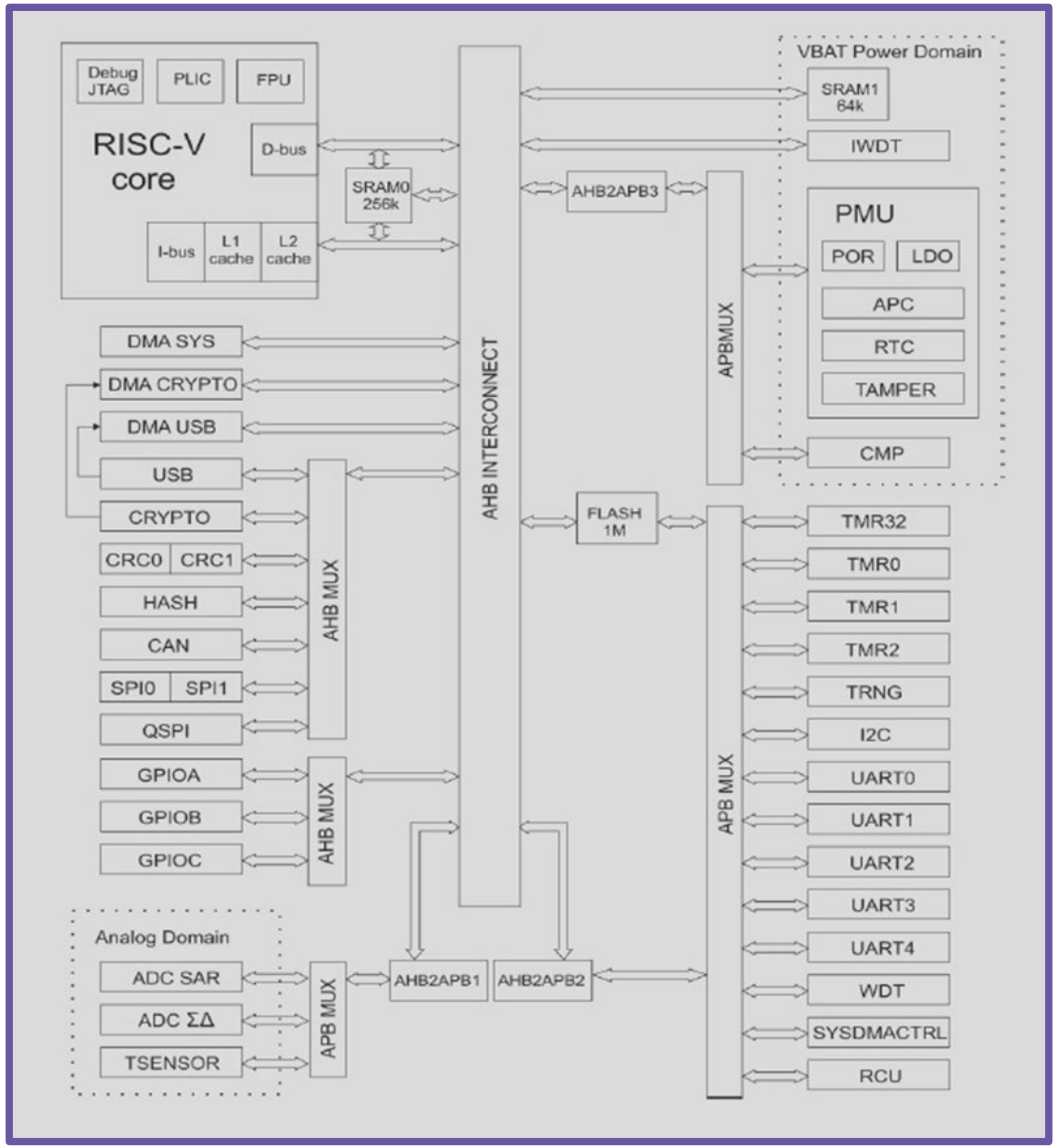
Корпус LQFP100

Область потенциального применения:

Приборы учета электроэнергии и энергоносителей, автомобилестроение, медицинское оборудование, промышленные датчики и контроллеры, устройства домашней автоматизации, смарт-счетчики и т.д.

К1921ВГ015
является функциональным аналогом серий STM32L0, STM32L1, STM32L4, STM32L5, STM32U0 ф. ST Microelectronics
и микроконтроллеров серии MSP430 ф. Texas Instruments.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА И СОСТАВ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА



Состав:

- 32-разрядное ядро архитектуры RISC-V с поддержкой системы команд RV32IMFCN_ZBA_ZBB_ZBC_ZBS, набора команд умножения, арифметических и логических команд, встроенным модулем обработки команд с плавающей запятой с одинарной точностью FPU, кэшем команд и поддержкой отладочного интерфейса JTAG;
- основная Flash-память объемом 1 Мбайт;
- SRAM0 (ОЗУ0) объемом 256 Кбайт;
- SRAM1 (ОЗУ1), подключенное к домену батарейного питания, объемом 64 Кбайт;
- блок управления сбросом и синхронизацией RCU, имеющий в своем составе RC генератор (1 МГц), синтезатор частоты SYSPLL и блок управления системными тактовыми сигналами SCM;
- системный блок управления энергопотреблением PMUSYS;
- блок управления энергопотреблением в составе с RTC модулем (PMURTC);
- блок коммутации AXI AHB;
- 24-канальный контроллер прямого доступа к памяти DMA;
- блок часов реального времени RTC со входами контроля целостности;
- датчик температуры TSENSOR;
- сторожевой таймер WDT;
- независимый сторожевой таймер IWDT;
- один 8-канальный 12-разрядный быстродействующий АЦП с режимами цифрового компаратора для каждого из каналов (ADCSAR);
- один 8-канальный 16-разрядный сигма-дельта АЦП (ADCSD);
- три 16-разрядных порта вводы-вывода A, B, C;
- восемь аналоговых входов, подключенных к каналам АЦП (ADCSD и ADCSAR);
- один 32-разрядный таймер TMR32;
- три 16-разрядных таймеров TMR0-TMR2;
- пять приемопередатчиков UART0-UART4;
- блок криптографии CRYPTO;
- два блока вычисления CRC (CRC0, CRC1);
- генератор случайных чисел (TRNG);
- HASH процессор;
- контроллеры интерфейсов;
- CAN 2.0b;
- USB 2.0 FullSpeed (Device);
- один контроллер I2C;
- один контроллер QSPI, два контроллера SPI (SPI0-SPI1).

МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНЫЕ ПЛАТЫ

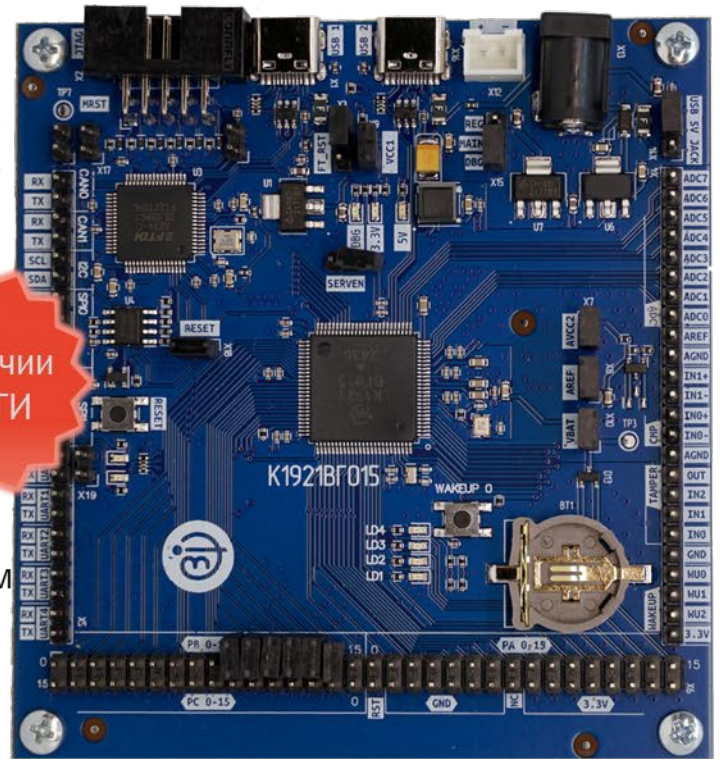
МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА (МОП) ДЛЯ К1921ВГ015 КФДЛ.441461.029

Основные характеристики

Выбор источника питания:
- от внешнего источника +12 В
- от аккумулятора
- от USB для передачи данных
- от USB для отладки

В наличии на СГИ

- Встроенный программатор
- Сервисный сброс
- Батарейный отсек
- Габаритные размеры: 90 x 96 x 15 мм



ДОСТУПНА ДЛЯ ЗАКАЗА в АО «НИИЭТ»
ДОСТУПНА НА

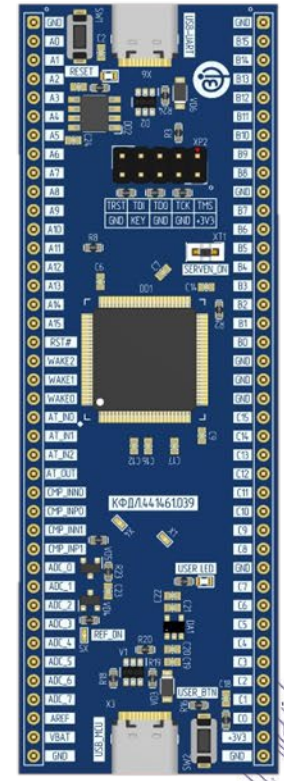
УПРОЩЕННАЯ МОП ДЛЯ К1921ВГ015 КФДЛ.441461.039

Использование USB 1

Основные характеристики:

- Нет встроенного программатора
- Питание от USB
- Габаритные размеры: 104 x 35 x 21 мм

ДОСТУПНА НА ozon



Полностью открытый проект в САПР Altium Designer доступен в Gitflic

РАЗВИТИЕ ЛИНЕЙКИ МИКРОКРОНТРОЛЛЕРОВ (1)

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ



Корпус LQFP-208

К1921ВГ3Т

(Функциональный аналог STM32F378xx ф. STMicroelectronics, EFM32GG12 ф. Silicon Labs, ATSAM4E16CB ф. Atmel)

Микроконтроллер представляет собой систему на кристалле, содержащую универсальное 32-разрядное процессорное ядро архитектуры RISC-V, встроенную энергонезависимую память объемом 1 Мбайт с ECC, широкий набор универсальных и специализированных под задачи управления двигателями блоков и интерфейсов.

Сферы применения:

- Универсальный энергоэффективный 32-разрядный микроконтроллер с функциями управления двигателями

Срок включения в ЕРРРП – 2026г.



Корпус LQFP-48

К1921ВГ5Т

(Функциональный аналог MK02FN128VLH10 ф. NXP Semiconductors, STM32F334 ф. STMicroelectronics, K20P48M50SF0 ф. NXP Semiconductors)

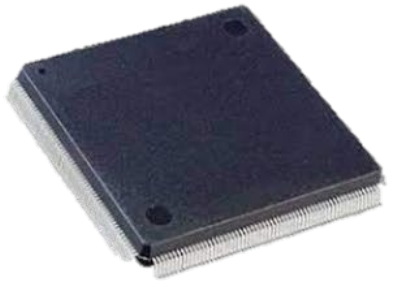
Микроконтроллер представляет собой систему на кристалле, содержащую универсальное 32-разрядное процессорное ядро архитектуры RISC-V, встроенную энергонезависимую память объемом 512 Кбайт, набор универсальных и специализированных блоков и интерфейсов.

Сферы применения:

- Универсальный энергоэффективный 32-разрядный микроконтроллер для портативных систем

Срок включения в ЕРРРП – 2026г.

РАЗВИТИЕ ЛИНЕЙКИ МИКРОКРОНТРОЛЛЕРОВ (2)



Корпус LQFP-208

К1921ВГ1Т

(Функциональный аналог STM32H745IG ф. STMicroelectronics, SAM4CM ф. Microchip, CY8C62x4 ф. Cypress)

Микронтроллер представляет собой систему на кристалле, содержащую два универсальных 32-разрядных процессорных ядра архитектуры RISC-V, встроенную энергонезависимую память объемом 4096 Кбайт с ECC, широкий набор универсальных и специализированных устройств и периферийных интерфейсов.

Сферы применения:

Двухъядерный 32-разрядный микроконтроллер для АСУ ТП

Срок включения в ЕРРРП – 2026г.



Корпус LQFP-48

К1921ВГ7Т

(Функциональный аналог STM32L433xx ф. STMicroelectronics, ATSAM4S4AA ф. Microchip, EFM32PG1, ф. Silicon Labs)

Микроконтроллер представляет собой систему на кристалле, содержащую универсальное 32-разрядное процессорное ядро архитектуры RISC-V, встроенную энергонезависимую память объемом 512 Кбайт, набор универсальных и специализированных под задачи управления двигателями блоков и интерфейсов.

Сферы применения:

Универсальный энергоэффективный 32-разрядный микроконтроллер для IoT и устройств сенсорики

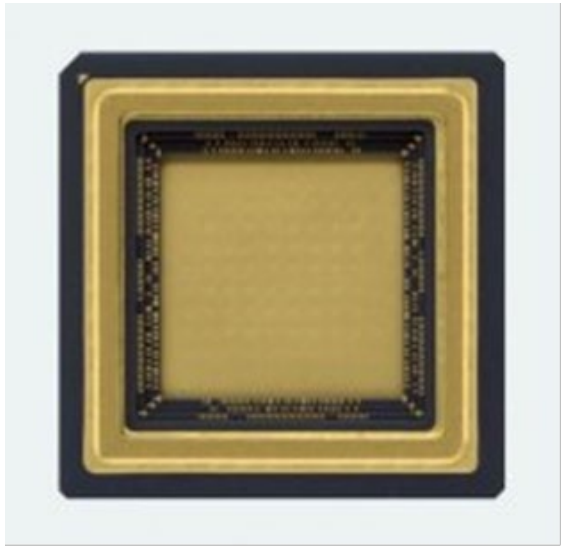
Срок включения в ЕРРРП – 2026г.

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ РАДИАЦИОННО-СТОЙКИЙ СБОЕУСТОЙЧИВЫЙ ПРОЦЕССОР 1921ВК048

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

Общие характеристики:

- 32-разрядное ЦПУ RISC-V RV32IMCAFD;
- кэш уровня L1: кэш команд 16 Кбайт и кэш данных 32 Кбайт;
- кэш уровня L2 объемом 128 Кбайт;
- ОЗУ объемом 64 Кбайт;
- 32-канальный контроллер прямого доступа к памяти DMA;
- контроллер NAND Flash памяти ONFI;
- контроллер внешней синхронной памяти SSRAM;
- контроллер внешней асинхронной памяти ASRAM;
- сторожевой таймер WDT;
- два 16-разрядных порта ввода-вывода A, B;
- три 32-разрядных таймера ETMR0 – ETMR2;
- три приемопередатчика UART0 – UART2;
- контроллеры интерфейсов:
    - CAN 2.0b;
    - два контроллера МПИ по ГОСТ Р 52070–2003 (МПИ0, МПИ1);
    - два контроллера I2C (I2C0, I2C1);
    - один контроллер BOOT SPI0 с возможностью загрузки программы в ОЗУ;
    - два контроллера SPI (SPI1 – SPI2);
    - маршрутизатор SpaceWire на 8 внешних портов и внутренним RMAP-портом;
- корпус 27х27мм;
- максимальная тактовая частота 200 МГц;
- напряжение питания 1В, 3.3В



Корпус МК 8302.675-1

ПОЛНЫЙ ЦИКЛ МИКРОЭЛЕКТРОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Заказчик

Дизайн-центр

Собственное кристальное производство (СВЧ)

Собственное производство корпусов

Сборочное производство

Центр измерений и испытаний

Потребитель

КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Отечественные кремниевые фабрики:
МИКРОН, Ангстрем, НИИСИ РАН, Интеграл
Зарубежные фабрики

Поставщики корпусов

ЛИНИЯ ПО СБОРКЕ МИКРОСХЕМ И ДИСКРЕТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ В МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ КОРПУСАХ



- Корпусирование микросхем в металлополимерные корпуса является альтернативой корпусированию в металлокерамику
- Дополнительные возможности по управлению себестоимостью конечной продукции

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Иван Фефилов

Советник генерального директора,
АО «НИИЭТ»

+7(473) 280-12-93

niiet@niiet.ru



www.niiet.ru

t.me/niiet

Дзен

ВК

ДВУХЪЯДЕРНЫЙ 32-РАЗРЯДНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ АСУ ТП, ИНДУСТРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ И АВТОЭЛЕКТРОНИКИ

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

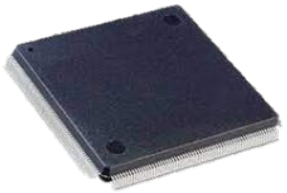
Основные характеристики:

- ✓ **Два процессорных ядра RISC-V** с набором инструкций RV32IMAFDCP с возможностью работы в режиме **Dual-core lockstep**;
- ✓ **Расширенная система самодиагностики и определения функциональных сбоев;**
- ✓ 32-канальный DMA-контроллер общего назначения;
- ✓ Контроллер внешней памяти (EMC), поддерживающий SRAM, ROM, NOR Flash и SDRAM;
- ✓ Оперативная память **SRAM** данных объемом **1 Мбайт с поддержкой ECC**;
- ✓ **Flash-память** программ объемом **4096 Кбайт с поддержкой ECC**;
- ✓ **Пользовательская Flash** объемом **512 Кбайт с поддержкой ECC**;
- ✓ Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO;
- ✓ Шестнадцать 32-разрядных мультифункциональных таймеров с поддержкой PWM и режима захвата (CAP);
- ✓ Шестнадцать 2-канальных блоков ШИМ;
- ✓ Часы реального времени RTC с батарейным питанием;
- ✓ Блок ускорения криптографии, включающий генератор случайных чисел (TRNG), модули вычисления контрольной суммы CRC32 и шифрования по алгоритмам AES 128/256, Кузнечик, Магма, HASH;
- ✓ Два порта последовательного интерфейса Quad SPI;
- ✓ Порт интерфейса Micro-second-channel (MSC);
- ✓ Восемь портов UART;
- ✓ Восемь портов SPI;
- ✓ Восемь портов LIN;
- ✓ Четыре контроллера интерфейса I2C;
- ✓ Четыре двенадцатиканальных 12-битных АЦП;
- ✓ Два двенадцатиразрядных ЦАП;
- ✓ Четыре аналоговых компаратора;
- ✓ Два порта USB 2.0 Full speed, Host/Device с интегрированным модулем PHY;
- ✓ **Интерфейс Ethernet 10/100/1000 с интегрированным модулем PHY;**
- ✓ Четыре порта интерфейса CAN;
- ✓ Четыре порта интерфейса CANFD;
- ✓ Два порта интерфейса I2S;
- ✓ Два порта интерфейса ISO7816;
- ✓ Датчик температуры;
- ✓ Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO;
- ✓ Максимальная частота работы 204 МГц.

К1921ВГ1Т

ДВУХЪЯДЕРНЫЙ 32РАЗРЯДНЫЙ КОНТРОЛЛЕР ДЛЯ АСУ ТП, ИНДУСТРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ И АВТОЭЛЕКТРОНИКИ

(разработка в рамках комплексного проекта по ПП №1252)



Корпус LQFP208

Разрабатывается вариант в BGA

Ожидаемая цена за 1 шт.: от 1100 руб. без НДС

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР С ФУНКЦИЯМИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ

НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

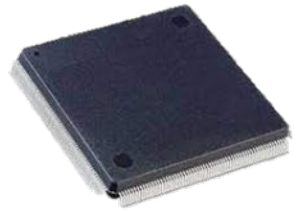
Основные характеристики:

- ✓ Микропроцессорное ядро RISC-V с набором инструкций RV32IMAFDC;
- ✓ 24-канальный DMA-контроллер общего назначения;
- ✓ Контроллер внешней памяти (EMC), поддерживающий SRAM,ROM, NOR Flash и SDRAM;
- ✓ Оперативная память **SRAM** данных объемом **256 Кбайт с поддержкой ECC**;
- ✓ **Flash-память** объемом от **1 Мбайт с поддержкой ECC**;
- ✓ **Flash-память данных** объемом от **32 Кбайт с поддержкой ECC**;
- ✓ Шестнадцать 32-разрядных мультифункциональных таймеров с поддержкой PWM и режима захвата (CAP);
- ✓ Девять 2-канальных блоков ШИМ;
- ✓ Шесть модулей захвата/сравнения ECAP;
- ✓ Два импульсных квадратурных декодера;
- ✓ Часы реального времени RTC с батарейным питанием с тактированием от внешнего генератора 32,768 кГц, контролем генерации и автоматическим переходом на внутренний генератор в случае сбоев;
- ✓ Блок ускорения криптографии, включающий генератор случайных чисел (TRNG), модули вычисления контрольной суммы CRC32 и шифрования по алгоритмам AES 128/256, Кузнечик, Магма, HASH;
- ✓ Четыре порта SPI;
- ✓ Четыре порта LIN;
- ✓ Шесть портов UART;
- ✓ Порт QSPI;
- ✓ Два контроллера интерфейса I2C;
- ✓ Три 11-канальных 12-битных АЦП;
- ✓ Три аналоговых компаратора;
- ✓ Два 12-разрядных ЦАП;
- ✓ Порт USB 2.0 Full speed Host/Point с интегрированным модулем PHY;
- ✓ **Интерфейс Ethernet 10/100/1000 с интегрированным модулем PHY;**
- ✓ Четыре порта интерфейса CAN;
- ✓ Два порта интерфейса CANFD;
- ✓ Датчик температуры;
- ✓ Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO;
- ✓ Максимальная частота работы не менее 120 МГц.

К1921ВГ3Т

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ 32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР С ФУНКЦИЯМИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ

(разработка в рамках комплексного проекта по ПП №1252)



Корпус LQFP208

Ожидаемая цена за 1 шт.: от 700 руб. без НДС

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ПОРТАТИВНЫХ СИСТЕМ

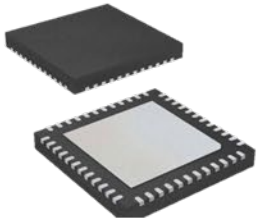
НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

Основные характеристики:

- ✓ Микропроцессорное ядро RISC-V с набором инструкций RV32IMFC;
- ✓ **Совместимость по режимам периферии и группам выводов с К1946ВК035;**
- ✓ 16-канальный DMA-контроллер общего назначения;
- ✓ Оперативная память TCM объемом 32 Кбайт;
- ✓ Оперативная память SRAM данных объемом 16 Кбайт;
- ✓ Flash-память объемом 512 КБайт;
- ✓ Четыре 32-разрядных мультифункциональных таймера;
- ✓ Три двухканальных блока ШИМ;
- ✓ Импульсный квадратурный декодер QEP;
- ✓ Три блока захвата ECAP;
- ✓ Часы реального времени RTC с батарейным питанием с тактированием от внешнего генератора 32,768 кГц, контролем генерации и автоматическим переходом на внутренний генератор в случае сбоев;
- ✓ Порт SPI;
- ✓ Контроллер интерфейса I2C;
- ✓ Четырехканальный 12-битный АЦП;
- ✓ Два порта UART;
- ✓ Два порта интерфейса CAN;
- ✓ Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO;
- ✓ Максимальная частота работы не менее 100 МГц.

К1921ВГ5Т

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ 32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ ПОРТАТИВНЫХ СИСТЕМ **(разработка в рамках комплексного проекта по ПП №1252)**



Корпус LQFP48

Ожидаемая цена за 1 шт.: от 250 руб. без НДС

МАЛОВЫВОДНОЙ 32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ IOT И УСТРОЙСТВ СЕНСОРИКИ

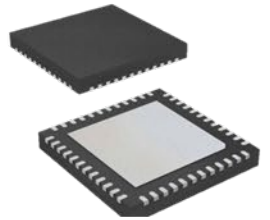
НИИЭТ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ
ЭЛЕМЕНТ

Основные характеристики:

- ✓ Микропроцессорное ядро RISC-V с набором инструкций RV32IMFC;
- ✓ **Совместимость по основным группам выводов (питание, сброс, тактовые, JTAG) с К1946ВК035;**
- ✓ 8-канальный DMA-контроллер общего назначения;
- ✓ Оперативная память **ТСМ объемом 32 Кбайт**;
- ✓ Оперативная память **SRAM данных объемом 32 КБайт**;
- ✓ **Flash-память объемом 512 КБайт**;
- ✓ Два 32-разрядных мультифункциональных таймера с поддержкой ШИМ;
- ✓ Три 16-разрядных мультифункциональных таймера с поддержкой ШИМ;
- ✓ Часы реального времени с батарейным питанием;
- ✓ Три порта SPI;
- ✓ Два контроллера интерфейса I2C;
- ✓ Восьмиканальный 12-битный АЦП;
- ✓ **Двенадцатиразрядный ЦАП;**
- ✓ Два порта UART;
- ✓ Датчик температуры;
- ✓ Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO;
- ✓ Максимальная частота работы не менее 100 МГц.

К1921ВГ7Т

МАЛОВЫВОДНОЙ 32-РАЗРЯДНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР ДЛЯ IOT И УСТРОЙСТВ СЕНСОРИКИ **(разработка в рамках комплексного проекта по ПП №1252)**



КорпусL LQFP48

Ожидаемая цена за 1 шт.: от 250 руб. без НДС