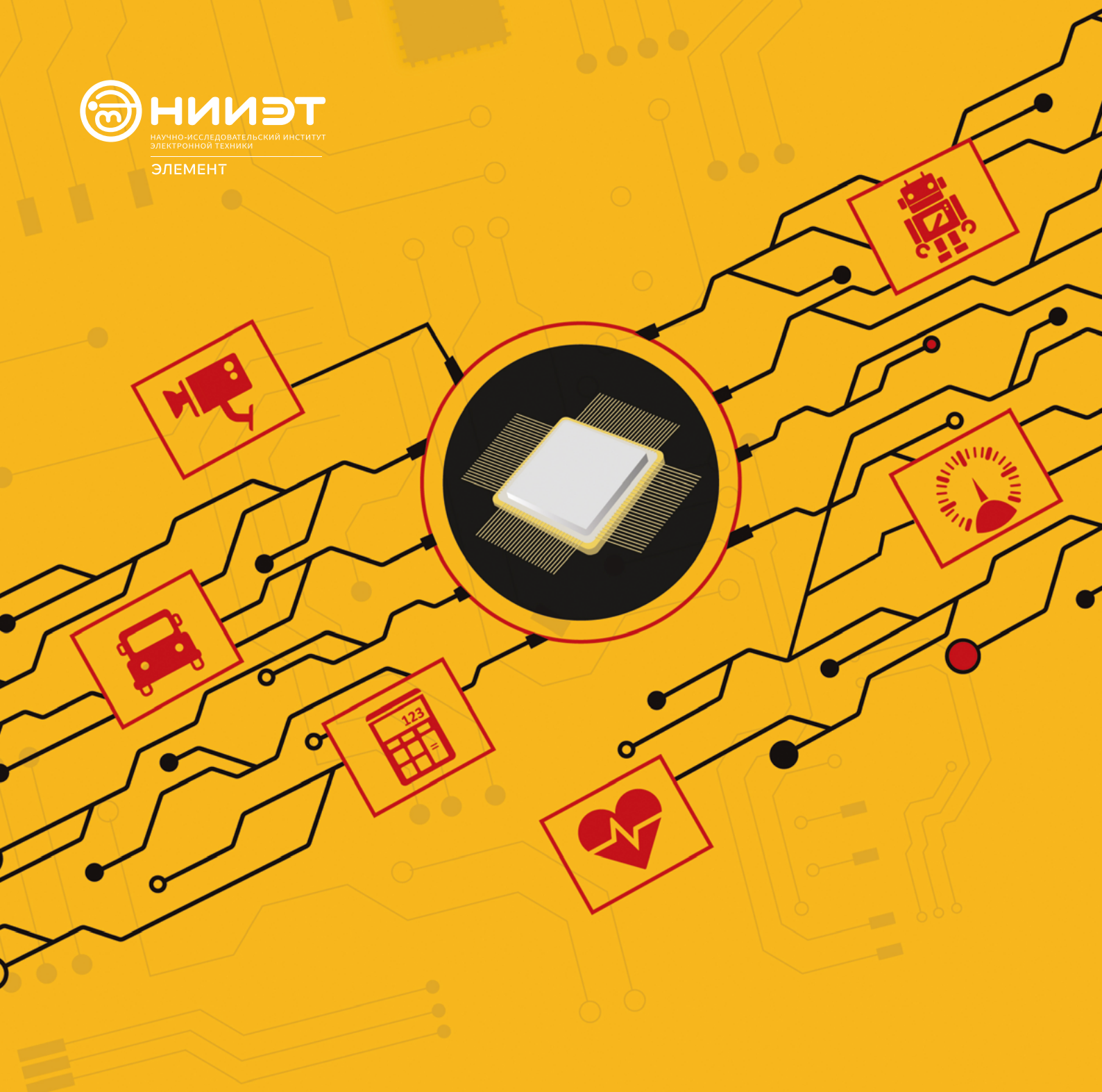




 Воронеж

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ

Каталог содержит информацию о продукции АО «НИИЭТ», в том числе о микроконтроллерах, ЦАП, АЦП, преобразователях напряжения, процессорах и ШИМ-контроллерах



СОДЕРЖАНИЕ

О ПРЕДПРИЯТИИ		СТР. 4
УСЛУГИ		СТР. 6
МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ		СТР. 9
ПРОЦЕССОРЫ		СТР. 23
ОТДЕЛ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ СБИС И УНИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ		СТР. 26
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ		СТР. 28



Каталог содержит информацию о продукции АО «НИИЭТ», в том числе о микроконтроллерах, ЦАП, АЦП, преобразователях напряжения, процессорах и ШИМ-контроллерах.

Данные в каталоге актуальны на III квартал 2026 года.
С полным каталогом изделий вы можете ознакомиться в разделе «Продукция» на официальном сайте: www.niiet.ru

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ – ПРЕДПРИЯТИЕ, НА КОТОРОМ В ДАЛЕКОМ 1965 ГОДУ БЫЛА СОЗДАНА ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ МИКРОСХЕМА.



Сейчас, спустя полвека, АО «НИИЭТ» входит в число ведущих предприятий электронной промышленности. Основными направлениями, в которых работает АО «НИИЭТ», являются разработка и выпуск сложных изделий микроэлектроники:

- ▶ микроконтроллеры;
- ▶ сверхбольшие интегральные схемы типа «система на кристалле»;
- ▶ процессоры цифровой обработки сигналов;
- ▶ цифро-аналоговые преобразователи и интерфейсные интегральные микросхемы;
- ▶ высокочастотные и сверхвысокочастотные транзисторы;
- ▶ модули ВЧ и СВЧ-усилители мощности;
- ▶ силовые GaN-транзисторы.

На все вопросы вам готовы максимально быстро ответить специалисты поддержки. Задайте вопрос на форуме нашего сайта: forum.niet.ru

Напишите нам на support@niet.ru или позвоните в отдел маркетинга и сбыта по телефону: **+7 (473) 226-98-95**

СЕЙЧАС В ПОРТФЕЛЕ
НАШИХ РАЗРАБОТОК БОЛЕЕ



80

МИКРОСХЕМ

И

130

ТРАНЗИСТОРОВ



Постоянное улучшение качества выпускаемой продукции – одно из наиболее приоритетных направлений политики руководства нашего предприятия. Институт располагает современной производственной линией, обеспечивает постоянное повышение квалификации и профессиональный рост сотрудников. Особое внимание уделяется поиску талантливых инженеров и выстраиванию доверительных отношений с поставщиками, партнерами и потребителями нашей продукции.

ПОМИМО ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ
МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ, НИИЭТ
ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ПОТРЕБИТЕЛЯМ ШИРОКИЙ
НАБОР ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ.



КОНТРАКТНАЯ СБОРКА

АО «НИИЭТ» осуществляет сборочное производство интегральных микросхем и полупроводниковых приборов в металлокерамических и металлополимерных корпусах. Производственная мощность линии корпусирования в металлополимерных корпусах более 10 млн шт. в год.

Активно осваиваются современные технологии корпусирования. На предприятии созданы и действуют:

- ▶ базовая технология многокристальной сборки СБИС на основе методов 3D-интеграции;
- ▶ базовая технологическая линия сборки БИС и СБИС в многвыводных металлокерамических корпусах типа DIP, LCC, CQFP, CPGA, CBGA (в т.ч. с использованием технологии flip-chip) и др.;
- ▶ технология сборки на печатные платы COB (Chip-On-Board);
- ▶ технология сборки на ленточном полиимидном носителе TAB (Tape Automate Bond).

Важнейшим вектором развития является технология 3D-интеграции. Данный метод позволяет собирать кристаллы, изготовленные по разным технологиям, в один корпус. Это направление АО «НИИЭТ» развивает с 2007 года и, благодаря современному оборудованию и высококвалифицированным специалистам, добилось значительных результатов.

Преимущества использования сборки на основе методов 3D-интеграции:

- ▶ ускорение процесса разработки;
- ▶ снижение стоимости;
- ▶ уменьшение массогабаритных размеров;
- ▶ уменьшение энергопотребления;
- ▶ увеличение функционала;
- ▶ увеличение быстродействия (производительности).



РАЗРАБОТКА МИКРОСХЕМ

Дизайн-центр института выполняет полный комплекс работ по проектированию цифровых интегральных микросхем: от уровня логического описания моделей до топологии кристаллов, включая аналоговое и смешанное проектирование.

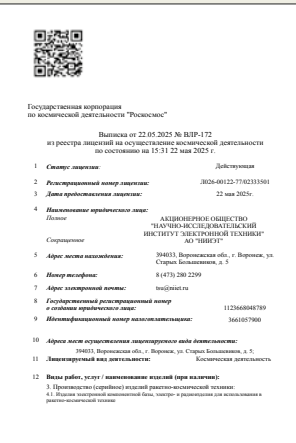
Используемые программные инструменты систем автоматизированного проектирования, дизайн-киты и библиотеки кремниевых фабрик позволяют проектировать микросхемы с проектными нормами до 22 нм.



ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

Испытательный центр НИИЭТ аккредитован СДС «Электронсерт» на право проведения испытаний отечественной и импортной элементной базы и имеет лицензию Федерального космического агентства на оказание услуг предприятиям «Роскосмоса».

Оборудование испытательной лаборатории позволяет проводить испытания микросхем на воздействие механических, климатических, электрических, ресурсных и конструктивных факторов. Технические возможности испытательного центра позволяют проводить сертификационные испытания ЭКБ ИП и испытания ЭКБ ОП в соответствии с заявленной областью аккредитации.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

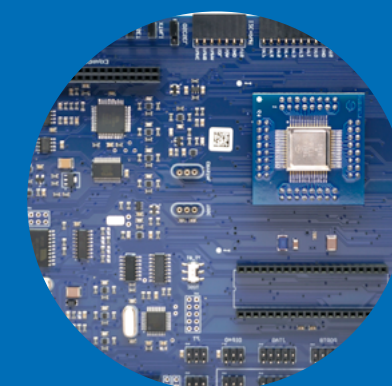
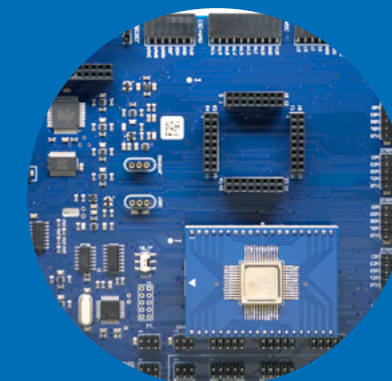
	Системы приема, передачи и обработки информации		Метрология
	Встроенное управление		Связь
	Автономные необслуживаемые аппараты		Медицина
	Робототехнические комплексы		Энергетика
	Автоматизация технологических процессов		Промышленность
	Автоматизированное управление электроприводом		Оргтехника
	Вычислительная техника		Средства оповещения
	Телекоммуникационная техника		Автомобилестроение
	Портативная носимая аппаратура		Силовая электроника
	Интеллектуальное управление		Цифровые системы управления
	Средства наблюдения, безопасности		Радиолокация
	Сеть интеллектуальных датчиков		Аппаратура космического назначения
	Повышенная стойкость к радиации		

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

МОП для микроконтроллера K1887BE7T / K1887BE4Y	СТР. 11
МОП K1946BM014	СТР. 12
K1946BM014	СТР. 13
МОП для микроконтроллера K1874BE7T/ K1874BE71T	СТР. 14
МОП для микроконтроллера K1921BK035	СТР. 15
МОП для микроконтроллера K1921BK028	СТР. 16
МОП для микроконтроллера K1874BE10AT	СТР. 17
МОП для микроконтроллера K1946BK035 (RISC)	СТР. 18
K1946BK035	СТР. 19
МОП для микроконтроллера K1921BG015	СТР. 20
МОП для микроконтроллера K1921BG015 (УПРОЩЕННАЯ) K1921BG015 (RISC-V)	СТР. 21



МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1887BE7T / K1887BE4Y



ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1874BE7T или K1887BE4Y

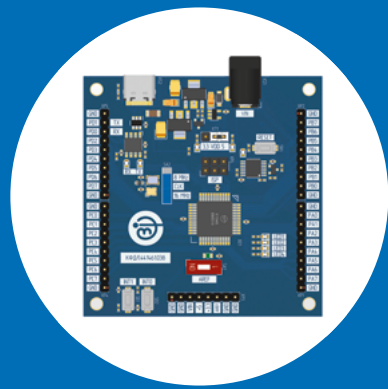
Универсальная плата подходит для K1887BE7T и K1887BE4Y

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Питание	от внешнего источника питания 12 В, не менее 1 А
Диапазон рабочих температур, °C	от 0 до 60

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Регулируемый стабилизированный источник питания 0,7 – 6,0 В;
- ▶ Генератор тактового сигнала в диапазоне от 0 до 3,8 МГц;
- ▶ Разъем для подключения часового кварцевого резонатора;
- ▶ Кнопочные переключатели, подключаемые к портам микроконтроллера K1887BE7T;
- ▶ Индикаторные светодиоды, которые можно подключать к отлаживаемому микроконтроллеру;
- ▶ Кнопочные переключатели, которые можно подключать к микроконтроллеру;
- ▶ Разъем для мезонинной платы с микроконтроллером K1887BE7T;
- ▶ Разъем для мезонинной платы с микроконтроллером K1887BE4Y;
- ▶ Разъемы для коммутации портов подключенного микроконтроллера;
- ▶ Разъем для подключения «LCD12864»;
- ▶ Разъем для подключения «LCD1602»/«LCD1604»;
- ▶ Разъемы параллельного высоковольтного программирования;
- ▶ Разъемы «USART0» и «USART1»;
- ▶ Разъем «SPI + T»;
- ▶ Разъем «I2C + PWM»;
- ▶ Разъем «PS2».



ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ:

- Компактные размеры
- Возможность выбора напряжения питания и тактовой частоты микроконтроллера



МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА
ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
K1946BM014

ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1946BM014

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Питание	от USB
	от внешнего источника питания постоянного тока 7 – 12 В, не менее 0,5 А
Количество цифровых линий I/O, шт.	32
Максимальное входное напряжение цифровых выводов, не более, В	5
Пользовательская кнопка, шт.	2
Интерфейс программирования	ISP
Масса (без стоек), не более, кг	0,03
Габаритные размеры (Д × Ш × В), не более, мм	73 × 67 × 15
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60
Напряжение питания K1946BM014 (Uvcc), В	3,3
	5
Входное напряжение высокого уровня цифровых выводов, не более, В	Uvcc + 0,5

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1946BM014;
- ▶ Разъемы USB Type-C и DC Barrel Jack;
- ▶ Разъем для подключения программатора (интерфейс ISP);
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET» ;
- ▶ Переключатель, позволяющий выбрать частоту тактирования МК (8 или 16 МГц);
- ▶ Кварцевый генератор 8 МГц;
- ▶ Кварцевый генератор 16 МГц;
- ▶ Разъем переключения напряжения питания МК 3,3 В или 5 В;
- ▶ 4 разъема типа PLS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК;
- ▶ Разъем типа PLS с шагом 2,54 мм с 8 контактами;
- ▶ 2 пользовательские кнопки;
- ▶ 4 светодиода.

K1946BM014

8-разрядная микро-ЭВМ с RISC-архитектурой
и памятью типа Flash



ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ:

- Два 8-разрядных таймера/счетчика
- 16-разрядный таймер/счетчик
- Три последовательных периферийных интерфейса (USART, SPI, TWI)
- 10-разрядный 8-канальный АЦП
- Четыре канала блока ШИМ
- Сторожевой таймер (WDT)
- Шесть режимов пониженного энергопотребления
- Аналоговый компаратор
- Четыре 8-разрядных порта ввода/вывода общего назначения

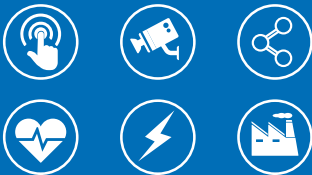
ОПИСАНИЕ:

Микроконтроллер имеет расширенный температурный режим относительно аналога, высокопроизводительный, низкопотребляющий.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Архитектура и система команд	RISC
Тактовая частота, МГц	8 МГц для напряжения питания 3,3 В ± 10%; 16 МГц для напряжения питания 5,0 В ± 10%;
Память	ОЗУ 512×8 бит ПЗУ программ 8 К×8 бит (EEPROM) ПЗУ данных 1 К×8 бит (EEPROM)
Интерфейсы	USART, SPI, TWI
Напряжение питания, В	3,3 (±10%) 5,0 (±10%)
Максимальный динамический ток потребления, мА	30
Диапазон рабочих температур, °С	-60 ÷ +85
Корпус	QFP44
Обозначение ТУ	АДКБ.431280.405ТУ

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ:

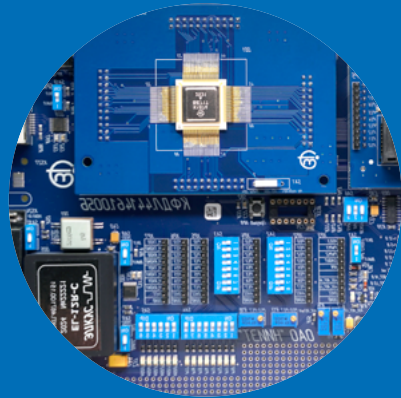
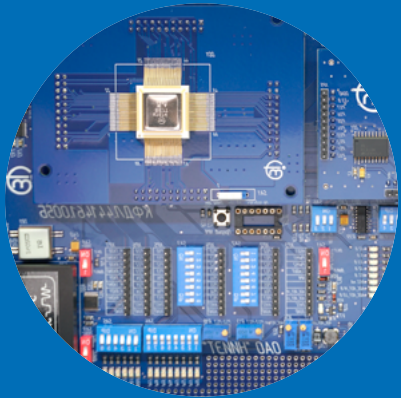


Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. USB-программатор производства АО «НИИЭТ»
2. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»



Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878). Реестровый номер 10329694



ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ:

- Универсальная плата подходит для K1874BE7T и K1874BE71T

МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА
ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
K1874BE7T/ K1874BE71T

ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1874BE7T или K1874BE71T.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Питание	от внешнего источника питания 12 В, не менее 1 А
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Плата модуля внешней Flash памяти с 16-разрядной шиной (128K x 16);
- ▶ Плата модуля с микроконтроллером 1874BE7T или 1874BE71T;
- ▶ Плата модуля внешней Flash памяти с 16-разрядной шиной (128K x 16);
- ▶ Плата модуля внешней Flash памяти с 8-разрядной шиной (128K x 8);
- ▶ Источник питания;
- ▶ Приемо-передатчики МПИ (ГОСТ Р 52070-2003) с резервированием каналов.

МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА
ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
K1921BK035

ОПИСАНИЕ:

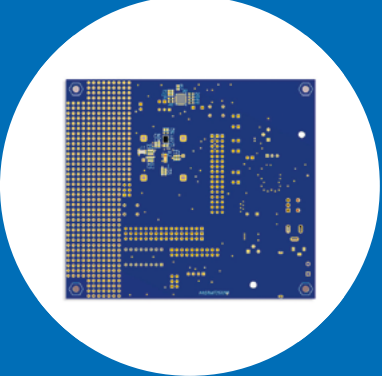
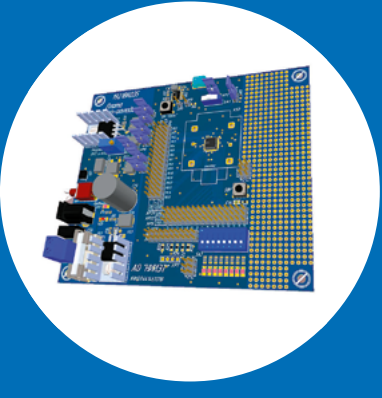
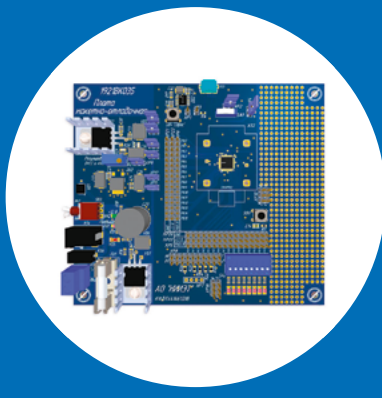
Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BK035.

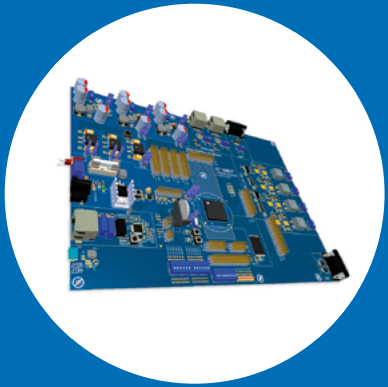
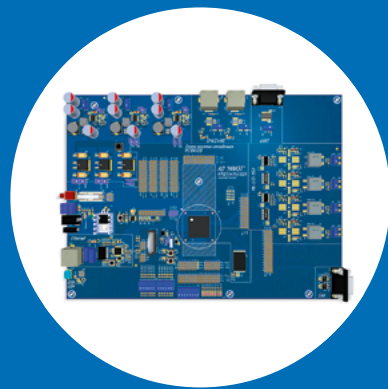
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Питание	от внешнего источника питания 12 В, не менее 1 А
Размер платы (Д × Ш), мм	125 × 110
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BK035;
- ▶ Светодиод для индикации напряжения 3,3 В;
- ▶ 8 отключаемых светодиодов для индикации состояния выводов PA.8 – PA.15;
- ▶ Кнопку аппаратного сброса микроконтроллера «Сброс»;
- ▶ Преобразователь интерфейса USB-UART, подключенный к UART1;
- ▶ 4-контактный отладочный разъем SWD;
- ▶ 20-контактный отладочный разъем JTAG/SWD;
- ▶ Кварцевый резонатор 12 МГц.





ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ:

Два варианта поставки макетно-отладочной платы: с микросхемой K1921BK028, установленной в контактирующее устройство, и с распаянной микросхемой K1921BK028

МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА
ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
K1921BK028

ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BK028.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Питание	от внешнего источника питания 12 В, не менее 3 А
Размер платы (Д × Ш), мм	270 × 200
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BK028;
- ▶ Светодиод для индикации напряжения 3,3 В;
- ▶ 8 отключаемых светодиодов для индикации состояния выводов PA.8 – PA.15;
- ▶ Кнопку аппаратного сброса и две пользовательские кнопки;
- ▶ Внешнюю Flash-память;
- ▶ Внешнюю SRAM-память;
- ▶ Преобразователь интерфейса USB-UART, подключенный к UART1;
- ▶ Приемо-передатчики LVDS для SPACEWIRE0 и SPACEWIRE1;
- ▶ Приемо-передатчики МПИ (ГОСТ Р 52070-2003) с резервированием каналов;
- ▶ Восемь отключаемых светодиодов для индикации состояния выводов PA.0 – PA.7;
- ▶ 20-контактный отладочный разъем JTAG/SWD;
- ▶ Кварцевый резонатор 12 МГц;
- ▶ Кварцевый резонатор 32,768 КГц.

МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА
ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
K1874BE10AT

ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1874BE10AT.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

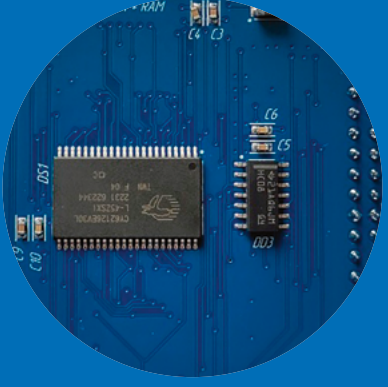
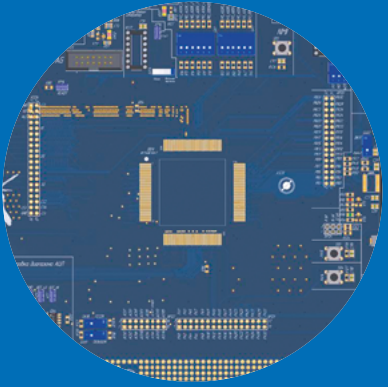
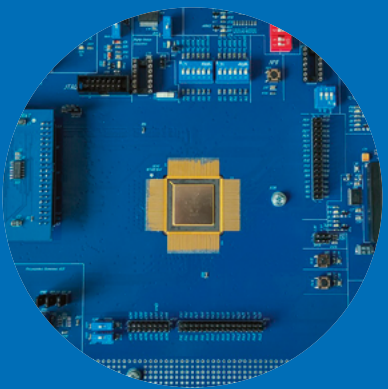
Питание	от внешнего источника питания 12 В, не менее 1 А
Размер платы (Д × Ш), мм	285 × 211
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

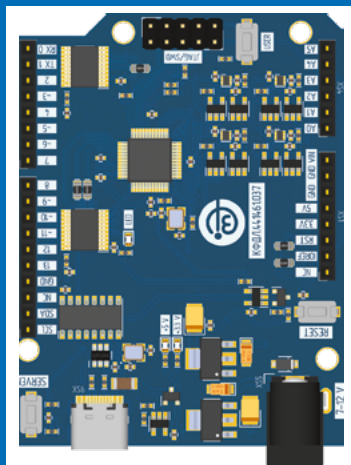
ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1874BE10AT;
- ▶ Приемо-передатчики МПИ (ГОСТ Р 52070-2003) с резервированием каналов;
- ▶ Приемо-передатчики LVDS для SPACEWIRE0 и SPACEWIRE1;
- ▶ Кнопку аппаратного сброса микроконтроллера «RESET»;
- ▶ Преобразователь интерфейса USB-UART, подключенный к UART1;
- ▶ Преобразователь интерфейса USB-RS-232, подключенный к UART0;
- ▶ Разъемы XS15, XS14, XS13, XS12, подключенные к микросхеме линейного приемника ARINC 429;
- ▶ Разъемы XS10, XS11, подключенные к микросхеме линейного передатчика ARINC 429;
- ▶ Кварцевый резонатор 12 МГц.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ:

- ▶ Основная плата с микроконтроллером K1874BE10AT;
- ▶ Плата внешней памяти (16-разрядные ИС ОЗУ, ПЗУ);
- ▶ Источник питания 12 В 1 А;
- ▶ Руководство по эксплуатации.





ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- Совместима с Arduino IDE;
- Компактные размеры.



МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1946BK035



ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения и оценки возможностей микроконтроллера K1946BK035.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Питание	от USB
	от внешнего источника питания постоянного тока 7 – 12 В, не менее 0,5А
Количество цифровых линий I/O, шт.	22
Входное напряжение высокого уровня цифровых выводов, не более, В	5
Выходное напряжение высокого уровня цифровых выводов, не более, В	3,6
Максимальное входное напряжение аналоговых выводов, не более, В	3,3
Интерфейс программирования	USB-to-UART, JTAG/SWD
Габаритные размеры (Д × Ш × В), не более, мм	73 × 54 × 16
Масса, не более, кг	0,03
Диапазон рабочих температур, °C	от 0 до 60

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1946BK035;
- ▶ Разъемы USB Type-C и DC Barrel Jack;
- ▶ Разъем для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG/SWD»);
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Кнопку активации «сервисного режима» «SERVEN»;
- ▶ Кнопку «USER»;
- ▶ Светодиод «LED»;
- ▶ Разъемы PBS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы микроконтроллера.

K1946BK035

микроконтроллер с уменьшенными габаритными размерами с функциями по управлению электроприводом



ОПИСАНИЕ:

32-разрядный, самый малогабаритный в России, микроконтроллер в корпусе типа LQFP, способный решать задачи управления электроприводами, построен на базе процессорного ядра с производительностью 125 DMIPS с поддержкой операций с плавающей запятой, с 64 Кбайт Flash-памятью, 16 Кбайт встроенного ОЗУ, поддержкой интерфейсов CAN, UART, SPI. Работает от одного источника питания напряжением 3,3 В, имеет режим тактирования от внутреннего генератора.

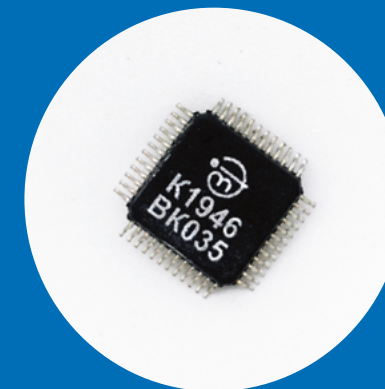
Применяется в средствах измерения, связи, наблюдения, безопасности, автоматизации производства, медицине, энергетике, промышленности, в том числе в электроприводах, а также различных системах управления.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Архитектура и система команд	RISC-32 бит
Тактовая частота, МГц	100
Память	Встроенное ОЗУ 16 Кбайт
	ПЗУ (FLASH) 64 кБайт
Интерфейсы	CAN, UART-2, SPI, I2C
Напряжение питания, В	3,3 (± 10 %)
Диапазон рабочих температур, °C	-40 ÷ +85
Корпус	LQFP48
Функциональные аналоги (прототипы)	LM4F132 семейства Stellaris (Texas Instruments)
Обозначение ТУ	АДКБ.431290.407ТУ



Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878). Реестровый номер 10329692



ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

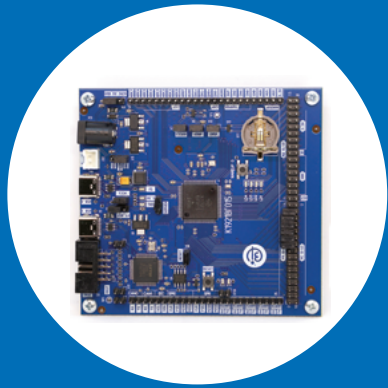
- Сторожевой таймер
- Синтезатор частоты на основе ФАПЧ
- Четырехканальный 12-разрядный АЦП с режимами цифрового компаратора
- Интегральные микросхемы
- Четыре 32-разрядных таймера
- Три модуля 2-канальных ШИМ
- Один порт последовательного интерфейса SPI
- Два порта последовательного интерфейса UART
- Модуль CAN с двумя портами ввода-вывода
- Три блока захвата CAP
- Два 16-разрядных последовательных порта ввода-вывода
- Один квадратурный декодер
- 16-канальный DMA
- Система отладки с интерфейсами JTAG и SWD
- FPU
- Габаритные размеры 6x6 мм

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ:



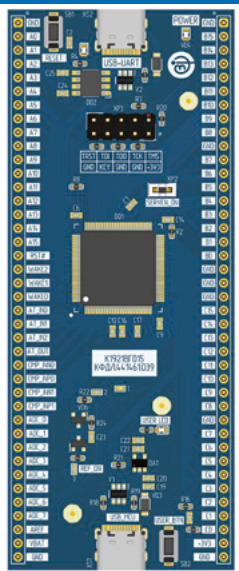
Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»
2. Интегрированная среда разработки CodeMaster++ производства АО «НИИЭТ»



ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ:

- Встроенный отладчик на базе микросхемы FT2232



ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ:

- JTAG-интерфейс подключения внешнего программатора
- компактные размеры
- возможность подключения к макетной плате типа Bread Board



МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА
ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
K1921BG015

ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG015.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Питание	от внешнего источника питания 12 В, не менее 0,5 А
	от USB
Номинальный ток потребления платы, мА, не более	150
Интерфейс программирования	JTAG
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	90 × 96 × 15
Масса (без стоек), кг, не более	0,05
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BG015;
- ▶ Микросхему FTDI FT2232;
- ▶ Разъем USB Type-C для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- ▶ Разъем USB Type-C подключенный к микросхеме USB-hub USB5214B;
- ▶ Разъем питания платы типа DC Barrel Jack;
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Кнопки «USER», «WAKEUP0»;
- ▶ Кварцевые резонаторы 16 МГц, 32,768 КГц;
- ▶ Сервисную светодиодную индикацию;
- ▶ Светодиоды, подключенные к выводам микросхемы;
- ▶ Сервисные коммутационные переключики;
- ▶ Батарейный отсек для батареек типа «1220»;
- ▶ Разъемы PLS и PLD с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК.

МАКЕТНО-ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА
ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА
K1921BG015 упрощенная

ОПИСАНИЕ:

Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1921BG015.

Питание	от USB
Номинальный ток потребления платы, мА, не более	150
Интерфейс программирования	JTAG
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	104 × 42 × 20
Масса, кг, не более	0,03
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1921BG015 (далее МК);
- ▶ Разъем USB Type-C подключенный к МК;
- ▶ Разъем USB Type-C подключенный к микросхеме CH340B;
- ▶ Разъем для подключения внешнего программатора (интерфейс «JTAG»);
- ▶ Кнопку аппаратного сброса «RESET»;
- ▶ Кнопку «USER_BTN»;
- ▶ Кварцевые резонаторы 16 МГц, 32,768 КГц;
- ▶ Светодиоды «BOOT EN», «USER LED», «POWER», «RST LED», «RESET»;
- ▶ Разъемы PLS с шагом 2,54 мм, к которым подключены выводы МК.



МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ 32-РАЗРЯДНЫЕ

K1921BG015

32-разрядный ультранизкопотребляющий микроконтроллер RISC-V в пластиковом корпусе

ОПИСАНИЕ:

Представляет собой построенный на базе ядра архитектуры RISC-V 32-разрядный микроконтроллер с внутренней энергонезависимой памятью, многоканальным АЦП, криптографическим сопроцессором, последовательными интерфейсами, системой защиты от несанкционированного доступа и низким током потребления в активном режиме и максимальной частотой работы до 80 МГц. Тактовая частота ядра 50 МГц.

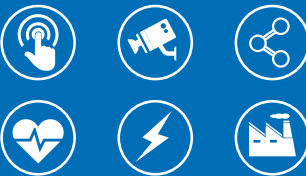
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- ▶ 32-разрядное ЦПУ со встроенным модулем обработки команд с плавающей запятой с одинарной точностью (FPU);
- ▶ Блок управления сбросом и синхронизацией (RCU), имеющий в своем составе RC-генератор (1 МГц) и синтезатор частоты с PLL;
- ▶ Блок управления режимами энергопотребления;
- ▶ Основная Flash-память объемом 1 Мбайт;
- ▶ ОЗУ0 объемом 256 Кбайт;
- ▶ ОЗУ1, подключенное к домену батарейного питания, объемом 64 Кбайт;
- ▶ Уникальный ID размером 128 бит;
- ▶ 32-канальный контроллер прямого доступа к памяти (DMA);
- ▶ Блок часов реального времени (RTC) с батарейным питанием, тактированием от внешнего генератора 32,768 кГц, контролем генерации и автоматическим переходом на внутренний генератор в случае сбоев;
- ▶ Датчик вскрытия (Tamper Pin) на три входа с питанием от батарейного домена;
- ▶ Криптографический сопроцессор, включающий генератор случайных чисел, модули вычисления контрольной суммы CRC32 и шифрования по алгоритмам AES 128/256, «Кузнечик», «Мagma», HASH;
- ▶ Датчик температуры;
- ▶ Сторожевой таймер;
- ▶ Независимый сторожевой таймер;
- ▶ Одно 8-канальное 16-разрядное сигма-дельта АЦП;
- ▶ Одно 8-канальное 12-разрядное АЦП последовательного приближения;
- ▶ Два аналоговых компаратора, подключенных к домену батарейного питания;
- ▶ Три 16-разрядных порта ввода-вывода;
- ▶ Один 32-разрядный таймер;
- ▶ Три 16-разрядных таймера;
- ▶ Пять приемопередатчиков UART;
- ▶ Контроллеры интерфейсов: - CAN 2.0B; - USB 2.0 Full speed (Device);
- ▶ Один контроллер I2C;
- ▶ Три контроллера SPI;
- ▶ Порт отладки JTAG;
- ▶ Корпус LQFP 100.



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ:

- средства измерений, бытовые счетчики газа и электроэнергии
- автоматизация производства
- медицина



Изделие внесено в реестр российской промышленной продукции (ПП РФ № 719) и единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ № 878).
Реестровый номер 10595802

Рекомендации по программным и аппаратным средствам отладки:

1. Макетно-отладочная плата производства АО «НИИЭТ»



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



Обработка цифровых
сигналов



Повышенная стойкость
к воздействующим
факторам



Автоматизированное
управление
электроприводом



Вычислительная техника

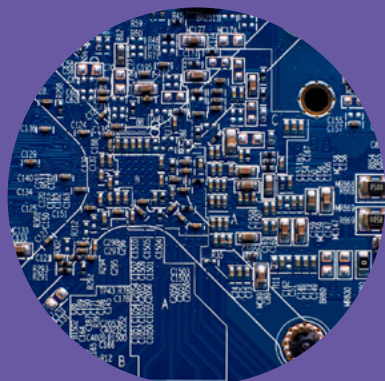


Повышенная стойкость
к радиации

ПРОЦЕССОРЫ

МОП К МИКРОКОНТРОЛЛУ
K1906BM01A6

СТР. 24



МАКЕТНО- ОТЛАДОЧНАЯ ПЛАТА ДЛЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА K1906BM01A6

ОПИСАНИЕ:

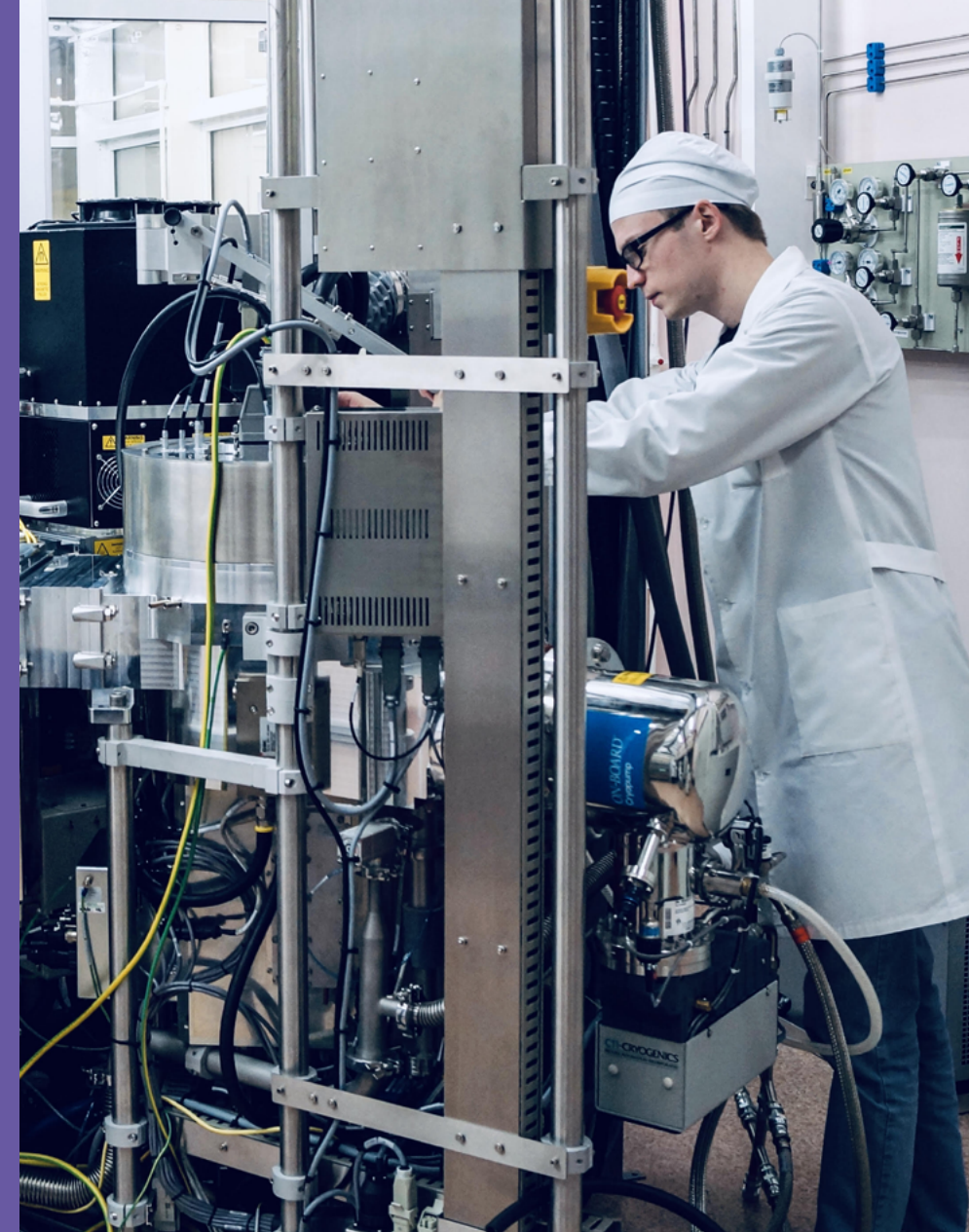
Плата является средством для разработки программного обеспечения, прототипирования устройств и оценки возможностей микроконтроллера K1906BM01A6.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

Питание	от внешнего источника питания 12 В, не менее 1 А
Размер платы (Д × Ш), мм	285 × 211
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 60

ПЛАТА СОДЕРЖИТ:

- ▶ Микроконтроллер K1906BM01A6;
- ▶ Приемо-передатчики МПИ (ГОСТ Р 52070-2003) с резервированием каналов;
- ▶ Кнопку аппаратного сброса микроконтроллера «Сброс CPU»;
- ▶ 4 интерфейса SpaceWire с поддержкой RMAP;
- ▶ 2 интерфейса CAN;
- ▶ 2 интерфейса UART;
- ▶ Интерфейс Ethernet с поддержкой EDCL;
- ▶ Интерфейс PCI 2.2;
- ▶ Сторожевой таймер:
 - до 32 МБайт PROM;
 - до 8 МБайт SRAM;
 - до 128 МБайт SDRAM;
- ▶ Модули памяти с кодами коррекции Хэмминга и Рида-Соломона.



ОТДЕЛ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ СБИС И УНИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ	ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ
Дисковая резка пластин Проверка кристаллов по внешнему виду	▶ Диаметр пластин – 200 мм ▶ Толщина пластин (кристаллов) – 100 ÷ 800 ±20 мкм ▶ Ширина разделительных дорожек – 100 мкм (80 мкм min) ▶ Размеры кристаллов: от 0,4 x 0,4 до 15,0 x 15,0 мм ▶ Выход годных – 99,5%
Автоматическая оптическая инспекция	▶ Высокая пропускная способность для 100-процентного контроля реального уровня производства ▶ Контроль дефектов, внесенных всеми предшествующими процессами, включая разрезание полупроводниковой пластины на отдельные кристаллы ▶ Контроль параметров чувствительности обнаружения дефектов для конкретных зон ▶ Высокоскоростные и адаптивные алгоритмы анализа меток, оставленных ЕТ и нахождения поверхностных дефектов ▶ Сочетание изображений, полученных в отраженном и диффузном свете, обеспечивают более качественное нахождение дефектов на микронном уровне ▶ Контроль нарушений границ кристалла
Плазменная обработка	▶ Возможность работы с различными технологическими газами ▶ Реакционно-разрядная камера из нержавеющей стали с химически стойким покрытием ▶ Обработка поверхности в низкотемпературной плазме позволяет: • улучшить адгезию поверхности к смачиваемым материалам (клеи, компаунды, андерфил и т.д.) • стабилизировать процесс приварки внутренних проволочных выводов
Наклейка кристаллов на основание	▶ Высокая производительность: до 1000 компонентов/час ▶ Монтаж компонентов на клеевое и эвтектическое соединение ▶ Размеры кристаллов: от 0,17x0,17 до 50x50 мм ▶ Точность монтажа кристаллов: ±7 мкм на 3σ, ±0,15°С на 3σ ▶ Возможность работы со сверхтонкими кристаллами до 0,02 мм ▶ Возможность работы с пластинами диаметром до 300 мм ▶ Возможность монтажа кристаллов методом «flip-chip» размером от 0,5 до 50 мм
Ультразвуковая дефектоскопия	▶ Ультразвуковая диагностика клеевых и припойных швов, проволочных сварных соединений, соединений flip-chip в пластиковых корпусах: выявление пор, пустот, трещин и пр.
Сварка алюминиевых/золотых выводов Тестирование соединений	Проволока Al, Au: • 20-50 мкм • 100-750 мкм ▶ Повторяемость по осям 3 мкм при 3σ ▶ Скорость: до 7 проволочных выводов в секунду (при определенных условиях сварки) ▶ Несколько уровней разварки для стековой сборки кристаллов ▶ Разварка шарик-клин и клин-клин ▶ Нанесение объемных жестких выводов – «бампов»
Тестирование соединений	▶ Контроль прочности сварных соединений на разрыв до 100 гр ▶ Контроль прочности шариковых выводов на сдвиг и отрыв до 5 кг ▶ Контроль прочности крепления кристалла до 100 кг
Лазерная маркировка	▶ Размер зоны обработки 110x110 мм ▶ Размер знаков от 0,3 до 110 мм ▶ Скорость обработки от 1 до 10 000 мм/сек ▶ Ширина линии с автоматическим заполнением от 0,05 до 3 мм ▶ Тип выводимых изображений — контурные и растровые изображения, текстовая информация, примитивы ▶ Маркируемые материалы: металлы, пластики, окрашенные материалы, резина, полупроводники и др.

Прихватка крышек	▶ Роботизированная платформа сварки с шаговыми приводами по 5 осям перемещения ▶ Матричное размещение корпусов и крышек ▶ Матричный держатель адаптера крышек для позиционирования крышки перед подбором ▶ Вакуумный инструмент подбора с интегрированным узлом угловой коррекции ▶ Станция позиционирования крышек с пневматическим столом ▶ подстройки положения перед установкой на корпус ▶ Прихватка крышек габаритами от 3x3 до 40x40 мм ▶ Точность позиционирования ±10.0 мкм ▶ Повторяемость (по одной оси) 19 мкрад
Герметизация компонентов	▶ Герметизация металлокерамических корпусов в контролируемой инертной среде с точкой росы не менее -65°С ▶ Лазерная герметизация: • выходная мощность лазера до 8 кВт • номинальный пучок лазера в фокусе не более 400 мкм • длительность импульса в диапазоне от 0,2 – 100 мс • стабильность формы импульса не хуже ±3% • возможность работы с изделиями габаритами до 300 x 300 мм ▶ Шовно-роликовая герметизация: • автомат сварки с управлением по 5 осям. Возможность сварки прямоугольных, квадратных, круглых корпусов габаритами от 3 мм до 150 мм или более, высотой до 25 мм, с плоскими и профилированными крышками толщиной до 0,25 мм, а также матриц для групповой обработки изделий • точность позиционирования по X, Y, Z не хуже ± 10.0 мкм
Контроль герметичности	▶ Контроль герметичности на малые течи: • пороговая чувствительность масс-спектрометра –не более 1•10-11 Па•м3/с • мин. обнаруживаемая течь для гелия (в режиме Vacuum) < 5 x10-12 мбар л/с • мин. обнаруживаемая течь для гелия (в режиме Sniffer) < 5 x 10-8 мбар л/с • макс. обнаруживаемая течь для гелия, которую можно отобразить 0,1 мбар л/с ▶ Контроль герметичности на большие течи: • макс. температура рабочей жидкости – 150°С • точность поддержания температуры ±1 °С • время испытания – 30/60 с • увеличение линзы Френеля – 4 крат
Испытание на воздействие линейных ускорений	▶ Испытание изделий на воздействие линейных ускорений ±X, ±Y, ±Z, при использовании соответствующих роторов и вставок ▶ Регулируемая скорость вращения ротора центрифуги до 19 000 об/мин ▶ Диапазон перегрузок до 30 000 g
Монтаж кристаллов методом «flip-chip»	▶ Размеры кристаллов: от 0,4 x 0,4 до 20 x 20 мм ▶ Точность монтажа кристаллов: ±1 мкм для «flip-chip» ▶ Материалы шариков: Cu+SnAg (припойная шапка), Au, SnAgCu, SnPb ▶ Размеры «бампа»: от 60 мкм до 760 мкм
Формирование шариковых выводов	▶ Формирование шарика за один шаг (установка и оплавление) ▶ Бесфлюсовый процесс ▶ Отсутствие необходимости в дополнительных инструментах и оборудовании ▶ Не требуется дополнительное оплавление шариков ▶ Диаметр шариков от 40 до 760 мкм ▶ Материалы шариков: SnPb, SnAg, SnAgCu6 AuSn, InSn, SnBi ▶ Подложки: пластины, кристаллы, печатные платы, керамика, BGA, CSP и т.д. ▶ Возможность встраивания в линию ▶ Высокая производительность ▶ Высокая точность ▶ Возможность ремонта и восстановления шариков
Герметизация свободной заливкой	▶ Размер шариковых выводов компонента: 75 мкм или менее ▶ Основные функции материала Underfill: Нивелирование различий в значениях КТР, отвод тепла ▶ Содержание наполнителя в материале: около 70% ▶ КТР: 25-30 ppm/°С ▶ Наличие ионных примесей: необходимо отсутствие примесей ▶ Технология нанесения: текучий Underfill. Заполнение пространства осуществляется за счет капиллярного эффекта. Для заполнения пространства необходимо 3 прохода дозатора Установка высокоточного дозирования и заливки компаундом NORDSON ASYMTEK серии SPECTRUM S-820
Вакуумная пайка	▶ Возможности установки: • регулировка температуры техпроцесса до 450°С • высокая равномерность температурного профиля • скорость нагрева до 50°С/мин • скорость охлаждения до 180°С/мин • вакуум до 10-5 мбар • применяемые газовые среды (пары НСООН, N2, N2H2) Области применения: • гибридные микросборки, силовые полупроводниковые компоненты, оптоэлектронные компоненты, герметичная запайка корпусов, корпусирование кристаллов, корпусирование светодиодов, корпусирование МЭМС • Установка вакуумной пайки Centrotherm VLO20

АО «НИИЭТ» АКТИВНО РАЗВИВАЕТ СОТРУДНИЧЕСТВО С ВЫСШИМИ УЧЕБНЫМИ ЗАВЕДЕНИЯМИ РОССИИ

АО «НИИЭТ»

Содействие двусторонним научным и образовательным контактам, осуществление научно-технических мероприятий и совместных исследовательских проектов – приоритетные направления нашего сотрудничества.



ОСНОВНЫМИ ЦЕЛЯМИ НАШЕЙ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ЯВЛЯЮТСЯ:

- ▶ обмен опытом высококвалифицированных специалистов для проведения учебных занятий и научных исследований по перспективным направлениям науки и техники;
- ▶ проведение совместных научных мероприятий (конференций, выставок, семинаров и т.д.);
- ▶ проведение совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по перспективным направлениям науки и техники;
- ▶ предоставление возможности использования необходимых в образовательном процессе элементов компонентной базы, а также другого оборудования для проведения исследований при обучении на практических занятиях.

МЫ УВЕРЕНЫ, ЧТО СОВМЕСТНЫЕ УСИЛИЯ ПОСЛУЖАТ ВЗАИМНОМУ НАУЧНОМУ ОБОГАЩЕНИЮ И ПРОГРЕССИВНОМУ РАЗВИТИЮ ОТРАСЛИ

В настоящее время основным партнером по реализации информационно-образовательных программ является ООО «НПФ Вектор».

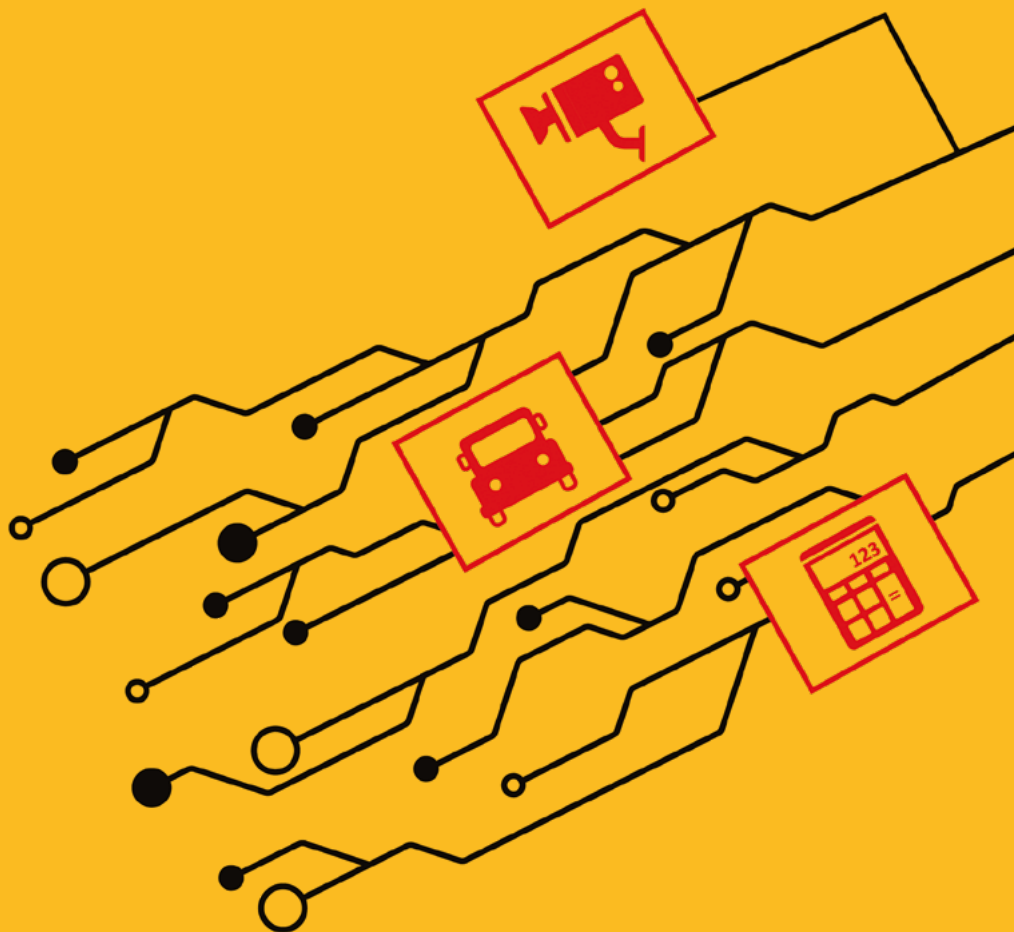
Стоит отметить, что большим интересом пользуется обучающий курс «Проектирование цифровых систем управления».

Для организации занятий на базе поставляемых АО «НИИЭТ» комплектов разработано специальное учебное пособие «Практический курс микропроцессорной техники на базе процессорных ядер ARM-Cortex-M3/M4/M4F». Пособие посвящено вопросам аппаратной архитектуры, особенностей применения, программирования и отладки отечественных микроконтроллеров производства АО «НИИЭТ».

Национальным исследовательским университетом «МЭИ» на базе VectorCARD готовятся учебные пособия по дисциплинам «Микропроцессорные средства в электроприводе», «Микропроцессорная техника в электроприводе» и рекомендации по курсовому проектированию в рамках дисциплины «Системы управления электроприводов».

Чтобы узнать больше, посетите наш официальный сайт: www.niiet.ru или подпишитесь на нас в социальных сетях.





АО «НИИЭТ»

Тел.: +7 (473) 222-91-70

Тел./факс: +7 (473) 226-98-95

www.niiet.ru, niiet@niiet.ru

Россия, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 5.