



НИИЭТ

ИЗДЕЛИЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Ключевые разработки и услуги АО “НИИ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ”

Докладчик: Макаренко Филипп Владимирович

Коротко о нас

История

Основанное 9 мая 1961 года НИИ электронной техники – предприятие, на котором в далёком 1965 году была создана первая отечественная микросхема. Сейчас, спустя полвека, АО «НИИЭТ» входит в число ведущих предприятий электронной отрасли промышленности.

Основными направлениями, в которых работает АО «НИИЭТ», являются разработка и выпуск сложных изделий микроэлектроники. Среди них:

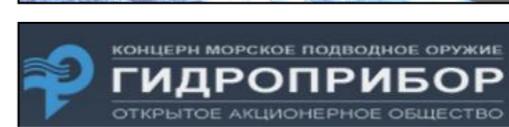
- процессоры;
- микроконтроллеры;
- процессоры цифровой обработки сигнала;
- аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи;
- интерфейсные интегральные микросхемы;
- преобразователи напряжения;
- «системы в корпусе» (в т.ч. 3D-сборка);
- высокочастотные и сверхвысокочастотные транзисторы на основе Si и GaN;
- усилительные паллеты;
- усилители мощности в миниатюрном корпусе;
- СВЧ монолитные интегральные схемы и др.

Сейчас предприятие насчитывает чуть менее 500 квалифицированных сотрудников.



Партнёры

Более 600
предприятий-партнёров

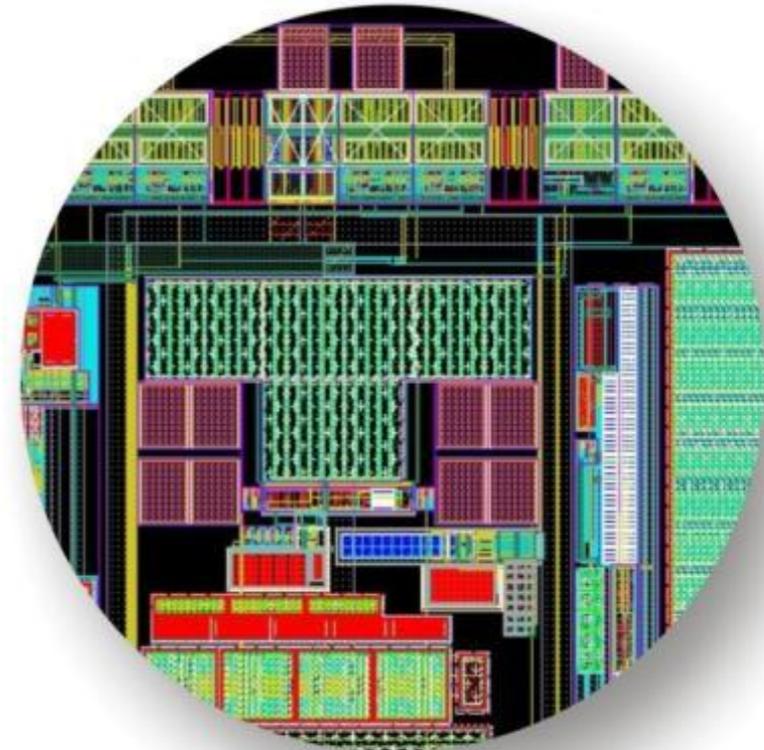


Фаблесс-модель микроэлектронного производства



Кремниевые фабрики:
Микрон, Ангстрем,
НИИСИ РАН, Интеграл,

TSMC, UMC, HH-Grace



Обеспечение комфорта разработки!

Документация

*Руководство
пользователя*

*Обучающие
семинары*

support@niiet.ru

Аппаратные средства

Отладочные платы

Макетные платы

Программаторы

Переходники

www.forum.niiet.ru

Программные средства

Среды разработки

3D модели

BSDL модели

IBIS модели

SPICE модели

+7 (473) 222-91-70



Карта всей продукции, выпускаемой АО «НИИЭТ»

Микроконтроллеры

8-разрядные 

16-разрядные 

32-разрядные 

Процессоры цифровой обработки сигналов

16-разрядные 

32-разрядные 

Микропроцессор SPARC LEON 4FT 

Интерфейсные микросхемы (LVDS)

Аналого-цифровые преобразователи 

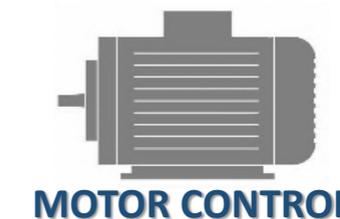
Преобразователи напряжения (POL)

Цифро-аналоговые преобразователи

ВЧ/СВЧ транзисторы, усилители мощности и усилительные паллеты



АО «НИИЭТ» обладает широким портфолио микропроцессоров, предназначенных для управления двигателями (Motor Control):



Основные направления Motor Control:

микроконтроллеры
8 бит AVR

микроконтроллеры
16 бит C166

микроконтроллеры
32 бит ARM Cortex M4F

процессоры цифровой обработки
сигналов 16 бит F240



8-разрядные микроконтроллеры

АО “НИИЭТ” разрабатывает перспективную линейку 8-разрядных микроконтроллеров:

Микроконтроллеры

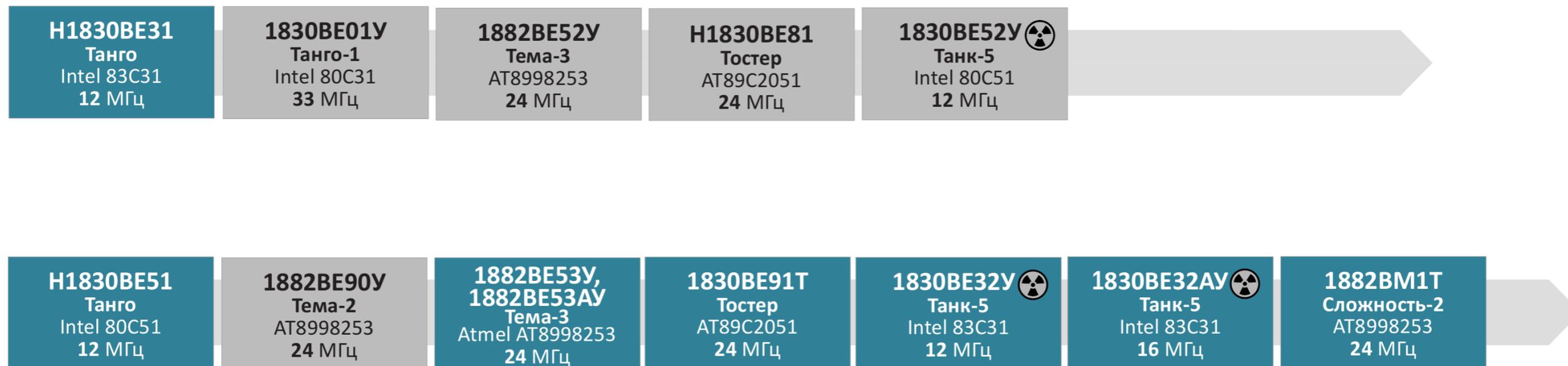
● Intel MCS-51

● Atmel AVR (RISC)



● MCS-51 8-разрядные микроконтроллеры

Дорожная карта

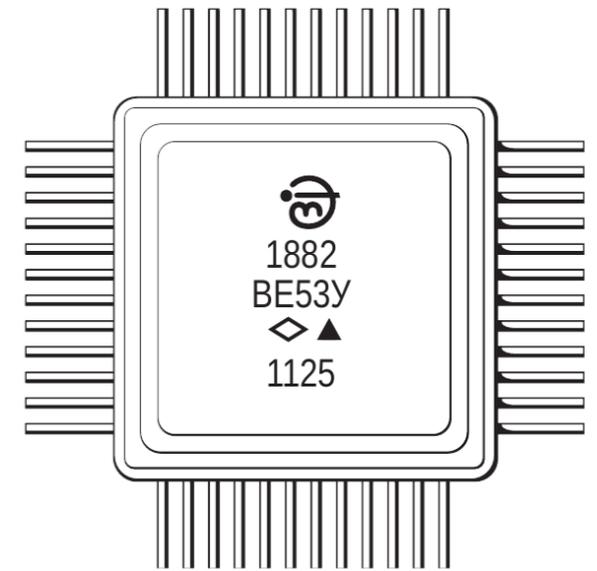


● MCS-51 8-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1882BE53У

Общие характеристики

- Тактовая частота 24 МГц
- Встроенная память программ (Flash)
- Встроенная память данных (EEPROM)
- Последовательный порт UART
- Сторожевой таймер (WDT)
- Три 16-разрядных таймера/счётчика



Корпус H16.48-2B

● MCS-51 8-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллеры 1830BE32У, 1830BE32АУ

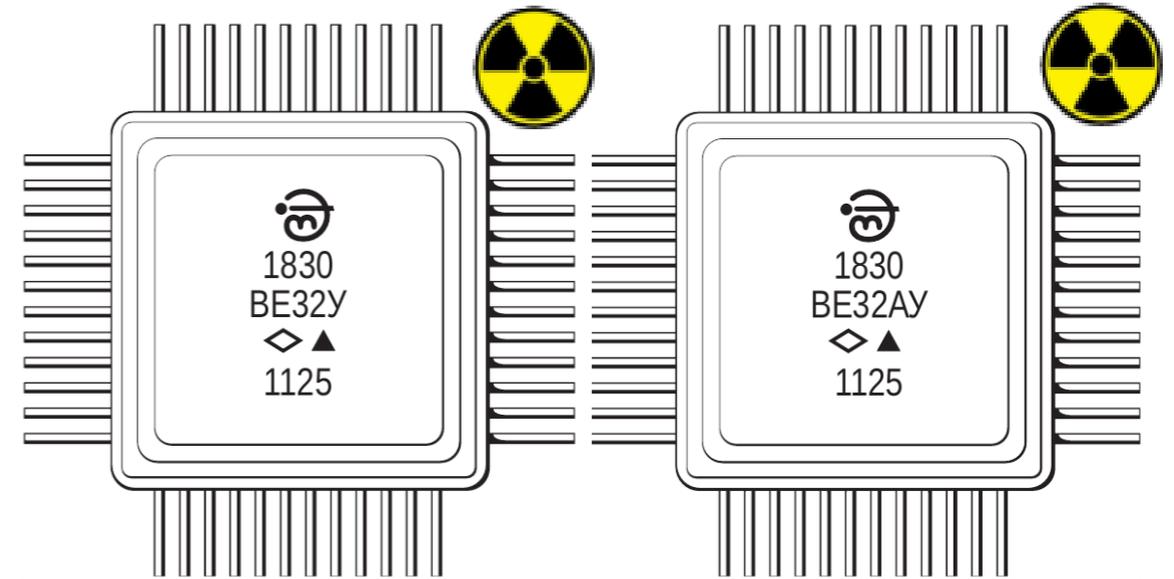
Общие характеристики

- Тактовая частота 24 / 16 МГц
- Напряжение питания 5 / 3,3 В
- Три 16-разрядных таймера/счётчика
- 5 каналов программируемого

массива счетчиков

Параметры спецстойкости:

7.И1 - 6УС, 7И6 – 2х6УС, 7.И7 – 4х4УС, 7.С1-6УС,
7.С4 – 2х4УС, 7.К1- 2К, 7.К4 - 1К, 7.И12 - 0,3х3Р



Корпус Н16.48-2В

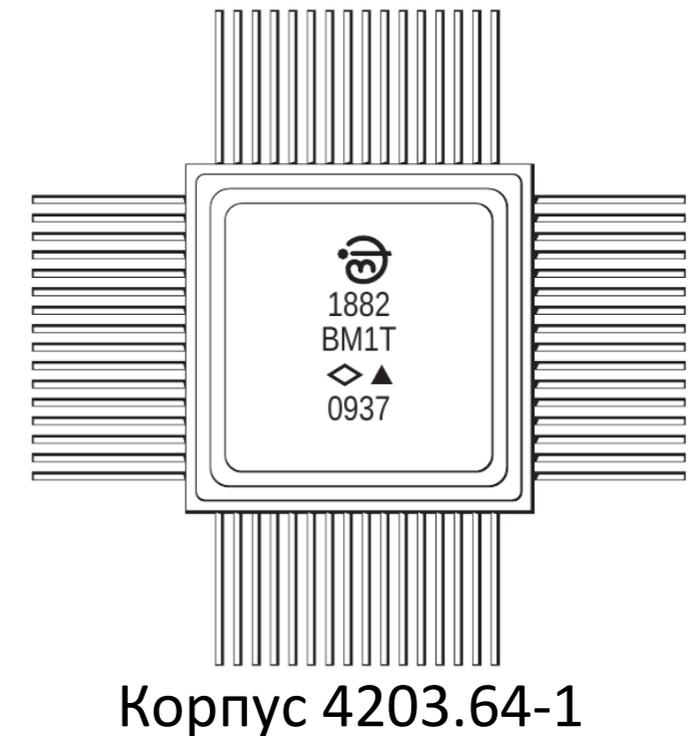


● MCS-51 8-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1882ВМ1Т

Общие характеристики

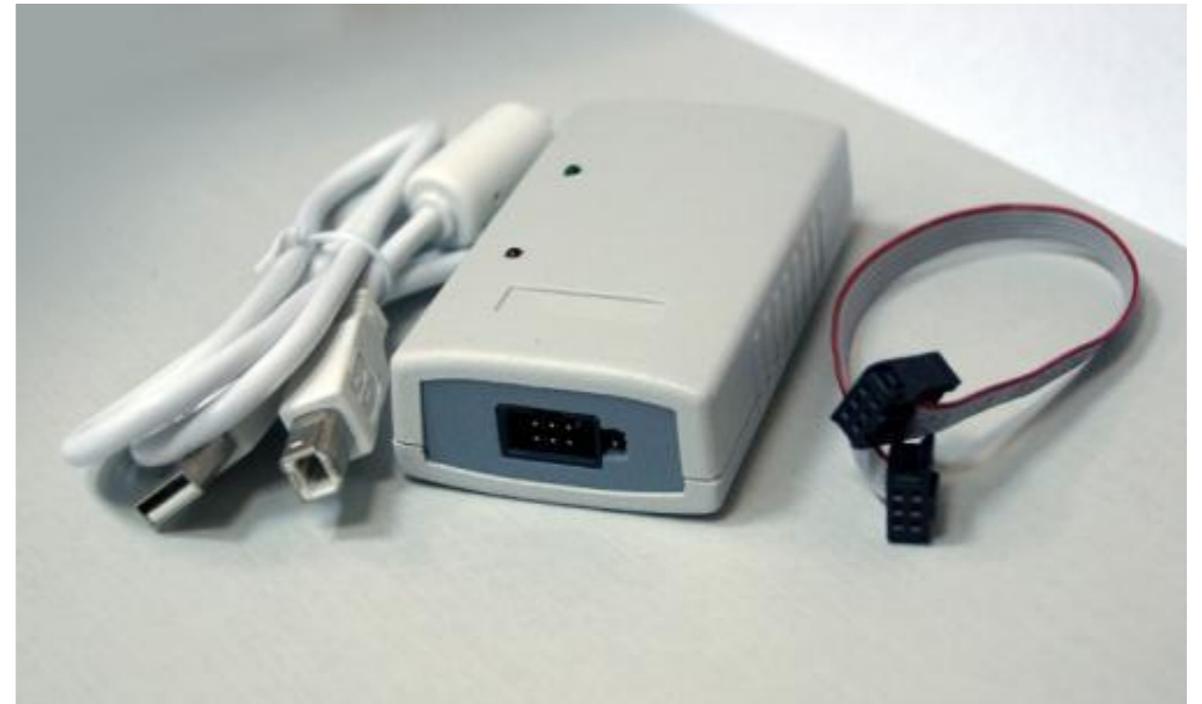
- Встроенная память данных (EEPROM)
- Встроенная память программ (Flash)
- 2 последовательных порта UART
- сторожевой таймер (WDT)
- Три 16-разрядных таймера/счётчика ЦПУ
- Математический сопроцессор (MDU)
- Массив программируемых таймеров/счетчиков (PCA)



● MCS-51 8-разрядные микроконтроллеры

Программно-аппаратная поддержка 1882BM1T

- Keil 8051 Development Tools.
- Макетно-отладочная плата
КФДЛ.421457.002
- USB-ISP программатор КФДЛ.301411.247РЭ
для внутрисхемного программирования



- AVR 8-разрядные микроконтроллеры

Дорожная карта

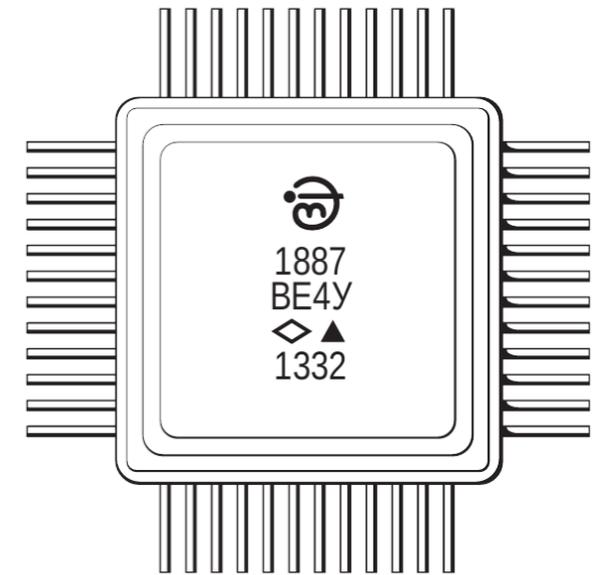


● AVR 8-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1887BE4У

Общие характеристики

- Тактовая частота 8 МГц для напряжения питания $3,3 \text{ В} \pm 10\%$;
- Тактовая частота 16 МГц для напряжения питания $5,0 \text{ В} \pm 10\%$;
- Два 8-разрядных таймера/счетчика;
- 16-разрядный таймер/счётчик;
- 3 последовательных порта ввода/вывода;
- 10-разрядный 8-канальный АЦП;
- 4 канала блока ШИМ;
- Сторожевой таймер (WDT);
- 6 режимов пониженного энергопотребления;
- Аналоговый компаратор



Корпус H16.48-2B



● AVR 8-разрядные микроконтроллеры

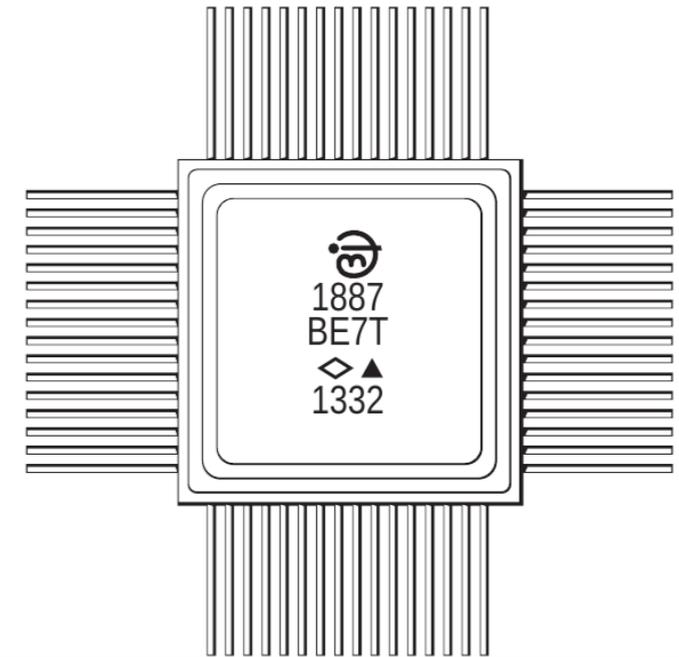
Микроконтроллер 1887BE7T

Общие характеристики

- Тактовая частота 8 (16) МГц;
- Напряжения питания 5,0 В ± 10%;
- Два 8-разрядных таймера/счетчика;
- Два 16-разрядных таймера/счётчика ЦПУ;
- Четыре последовательных порта ввода/вывода;
- Интерфейс JTAG;
- 10-разрядный 8-канальный АЦП;
- 4 канала блока ШИМ;
- Сторожевой таймер (WDT);
- Аналоговый компаратор



MOTOR CONTROL



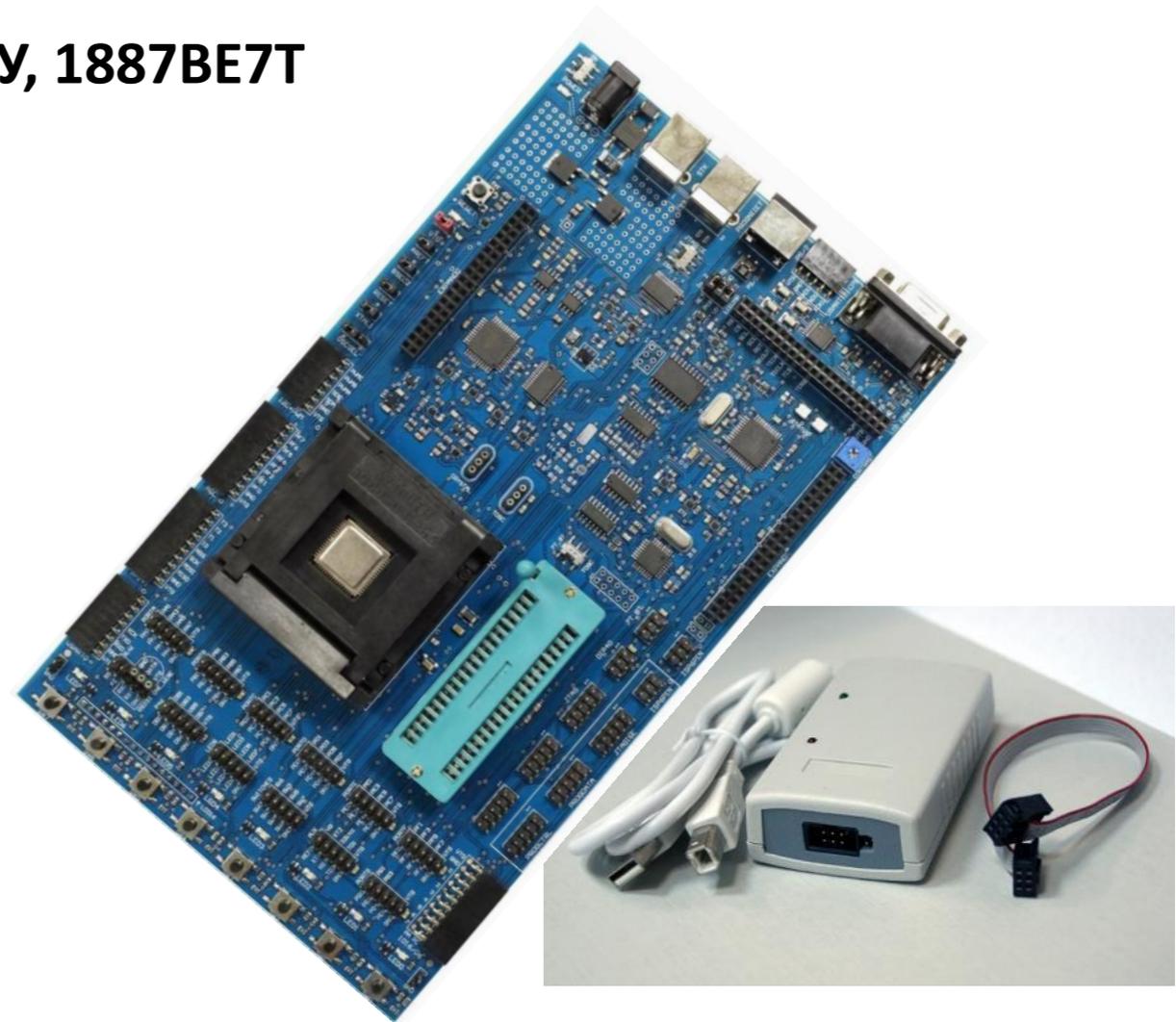
Корпус 4203.64-2



● AVR 8-разрядные микроконтроллеры

Программно-аппаратная поддержка 1887BE4У, 1887BE7Т

- Макетно-отладочная плата
КФДЛ.421457.002
- USB-программатор КФДЛ.301411.247
(НИИЭТ)
- Макетно-отладочная плата
КФДЛ.301411.243
- Программные средства: AVR Studio, Code
Vision



16-разрядные микроконтроллеры

АО “НИИЭТ” имеет единственную в России линейку стойких 16-разрядных микроконтроллеров:

Микроконтроллеры

● Intel MCS-96

● Infineon C166, C167



- С166 16-разрядные микроконтроллеры

Дорожная карта

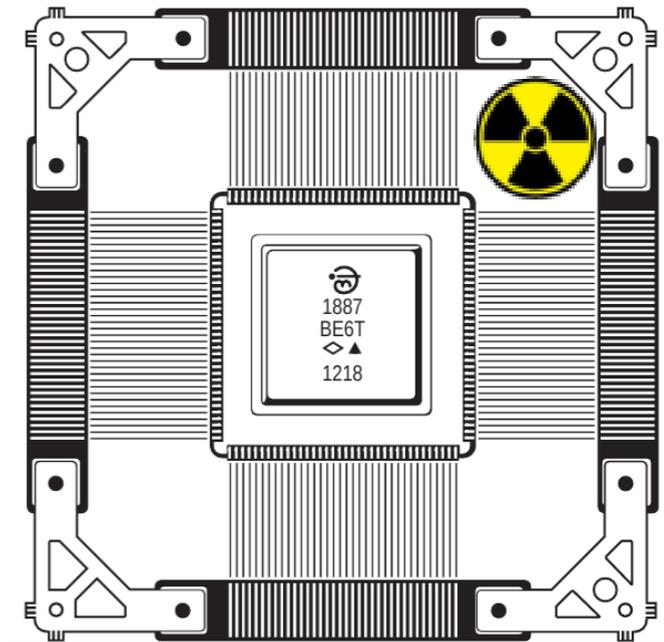


● C166 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1887BE6T

Общие характеристики

- Тактовая частота до 25 МГц;
- 16-разрядный центральный процессор с 4-хуровневым конвейером команд;
- Блок умножения-накопления (MAC);
- 32 канала модулей захвата/сравнения (CAPCOM);
- 16-разрядный многофункциональный таймерный модуль;
- Синтезатор частоты на основе ФАПЧ (PLL);
- Встроенная система отладки (OCDS);
- 3 канала блока ШИМ;
- Параметры спецстойкости:
 - 7.И1- 5УС, 7И6 - 5УС, 7.И7 - 0,5x5УС, 7.И12, 7.И13 – 2x2Р, 7.С1 - 5УС, 7.С4- 5УС, 7.К1 - 0,5x2К/2К, 7.К4 - 0,5x1К/1К, 7.К12-60 МэВ см²/мг



Корпус 4247.144-1

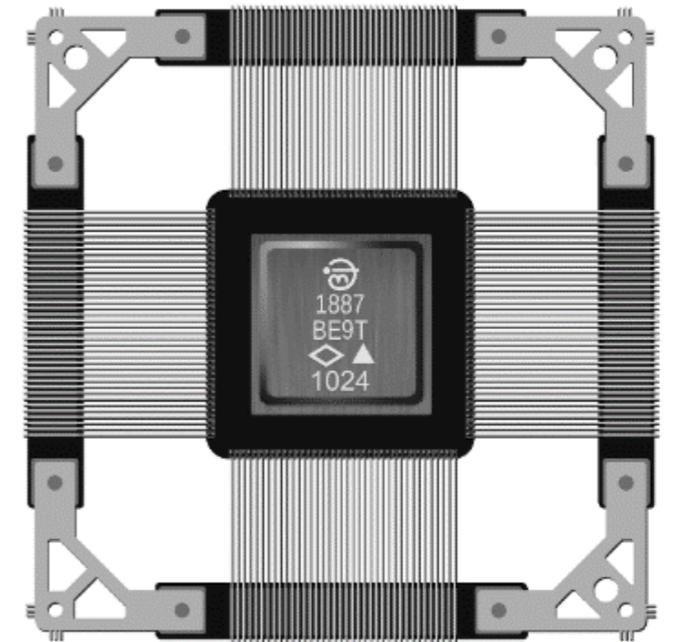


● C166 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1887BE9T

Общие характеристики

- Тактовая частота до 80 МГц
- Flash 512 Кбайт;
- ОЗУ программ 8 Кбайт;
- 4 канала CAN с функцией работы по таймеру
- Последовательные порты ГОСТ Р 52070-2003, USART, SPI, I2C, два порта ASC, два порта SSC;
- 16-канальный АЦП;
- CANCOM - 3 шт.



Корпус 4247.144-1

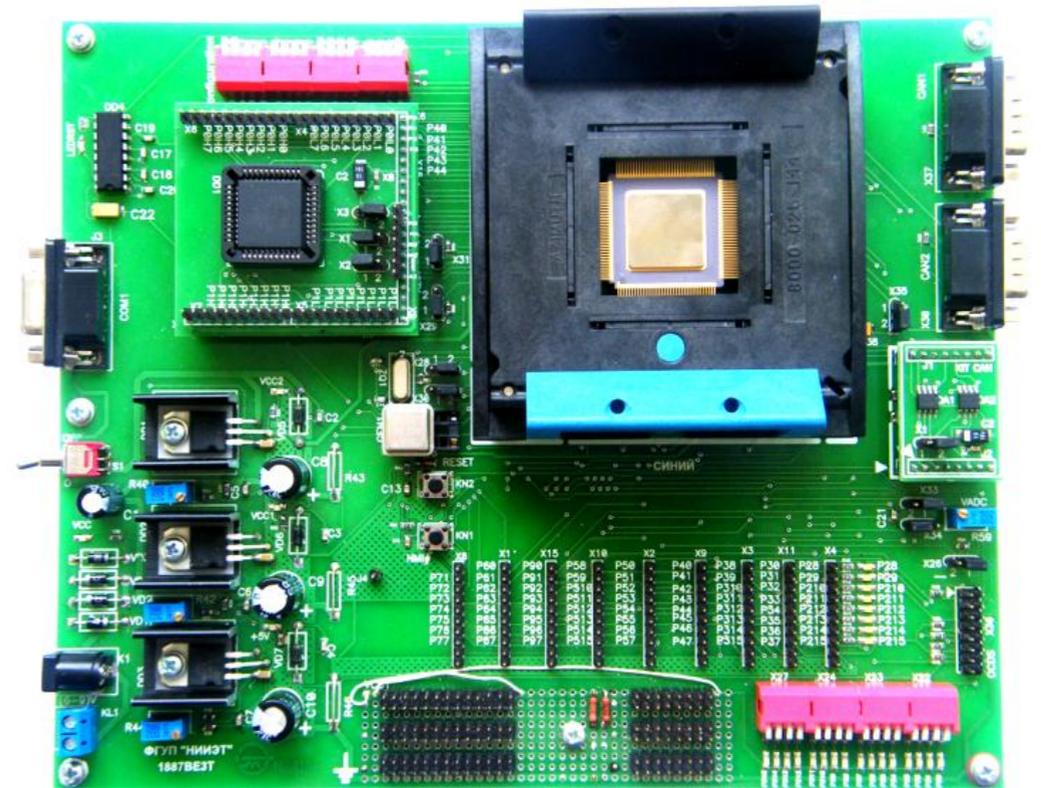


● C166 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1887BE9T

Программно-аппаратная поддержка

- *Макетно-отладочная плата
- Отладка осуществляется через среду Keil uVision, включающая все встроенные функции с набором библиотек.



*На рисунке МОП в сборе с модулями Flash-памяти и CAN-интерфейса



- C166 16-разрядные микроконтроллеры

Перспективы развития микроконтроллеров архитектуры Infineon C166/XC166

Оптимизация периферии

Снижение энергопотребления

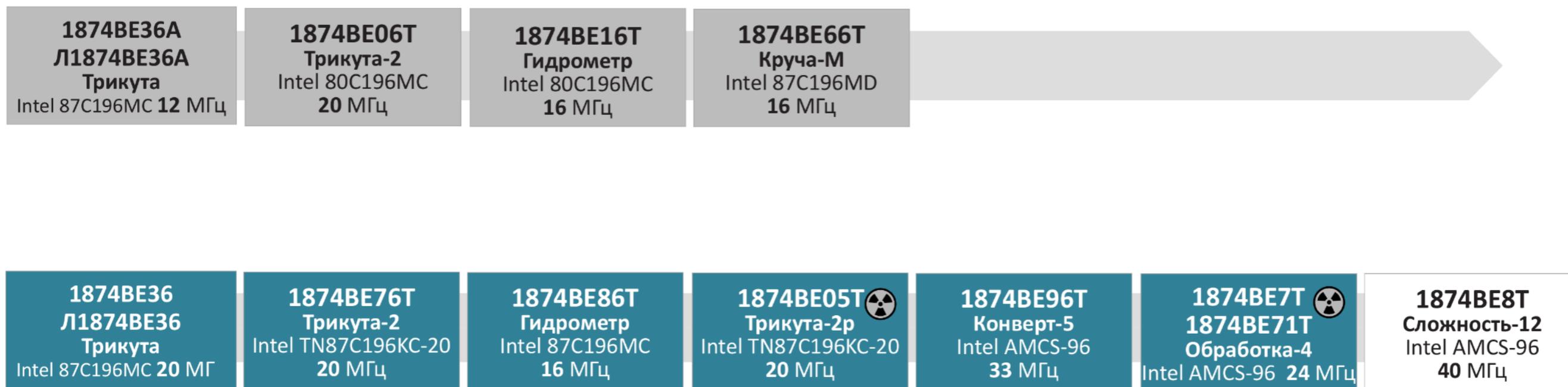


Увеличение
производительности



● MCS-96 16-разрядные микроконтроллеры

Дорожная карта

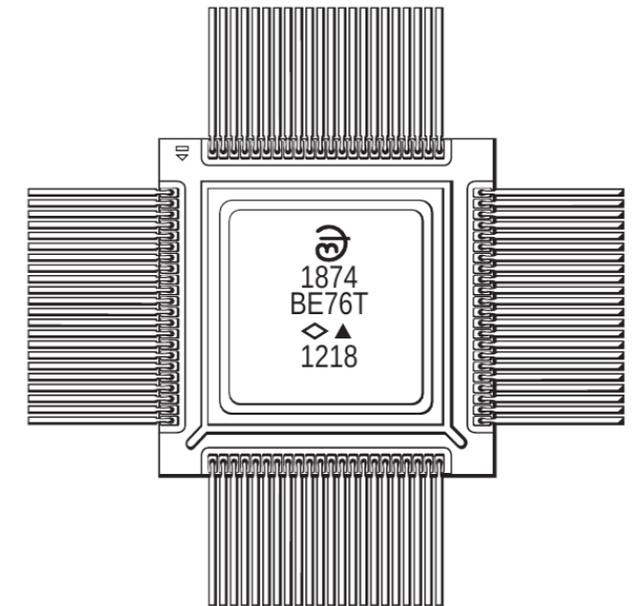


● MCS-96 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1874BE76T

Общие характеристики

- Тактовая частота 20 МГц;
- Разрядность АЛУ 16 бит;
- Последовательный порт ввода/вывода;
- 10-разрядный 8-канальный АЦП;
- сторожевой таймер (WDT);
- Устройство высокоскоростного ввода/вывода импульсных сигналов (HSIO);
- Устройство аппаратного обслуживания прерываний;
- 3 канала блока ШИМ;
- Периферийный сервер (PTS);
- Два 16-разрядных таймера/счетчика.



Корпус 4235.88-1

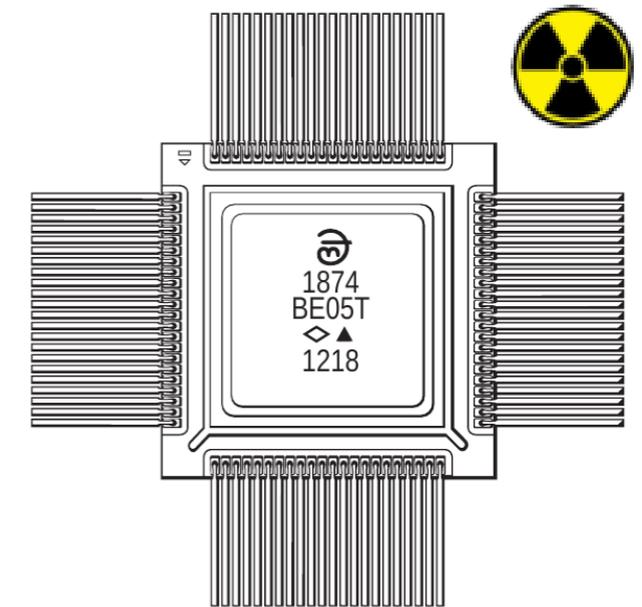


● MCS-96 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1874BE05T

Общие характеристики

- Тактовая частота 20 МГц;
- Последовательный порт ввода/вывода;
- Сторожевой таймер (WDT);
- Устройство ввода/вывода импульсных сигналов (HSIO);
- 3 канала блока ШИМ;
- Сервер периферийных транзакций (PTS);
- Два 16-разрядных таймера/счетчика;
- Параметры спецстойкости:
 - 7.И1 - 5УС, 7И6 - 6УС, 7.И7 – 4x4УС, 7.С1 - 100x5УС, 7.С4 – 2x4УС, 7.К1 - 2К, 7.К4 - 1К



Корпус 4235.88-1

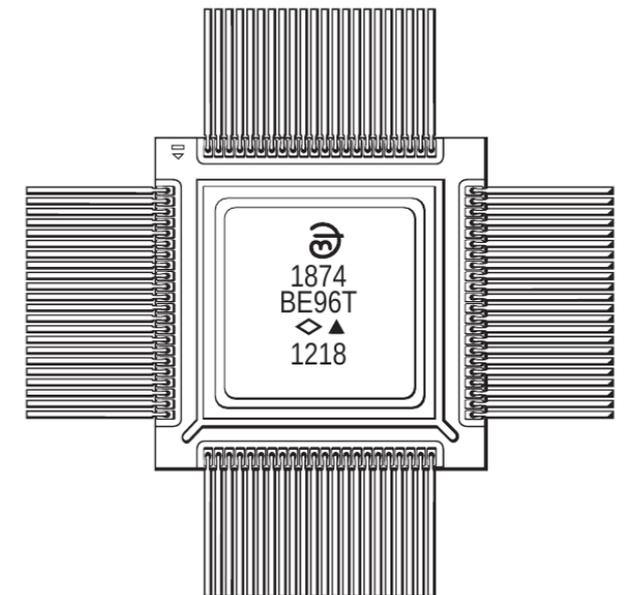


● MCS-96 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконвертер 1874BE96T

Общие характеристики

- Тактовая частота до 16 МГц;
- Восемь 16-разрядных АЦП и 14-разрядный ЦАП;
- Динамически конфигурируемая шина данных 8 или 16 бит;
- 5 параллельных 8-разрядных портов ввода/вывода;
- 3 канала блока ШИМ;
- Два 16-разрядных таймера/счётчика;
- Сторожевой таймер (WDT);
- Блок высокоскоростного ввода/вывода;
- Сервер периферийных транзакций (PTS);
- Встроенный модуль отладки (OCDS);
- Три режима пониженного энергопотребления (Idle, Power Down, Slow);
- Режим электрической изоляции (ONCE)



Корпус 4235.88-1

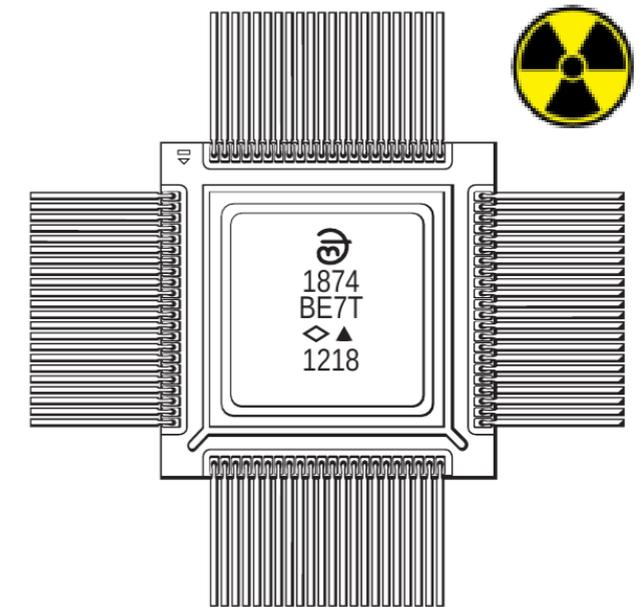


● MCS-96 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллеры 1874BE7T, 1874BE71T

Общие характеристики

- Тактовая частота 24 МГц;
- 12+2-разрядный 16-канальный (12-канальный для 1874BE71T) АЦП;
- 3 канала блока ШИМ;
- 2 последовательных порта UART;
- Два 16-разрядных таймера/счетчика;
- Сторожевой таймер (WDT);
- Периферийный сервер (PTS);
- Порт отладки JTAG (для 1874BE71T);
- Параметры спецстойкости:
 - 7.И1, 7И6 - 5УС, 7.И7 - 0,5x5УС, 7.И12, 7.И13 – 2x2Р, 7.С1 - 5УС, 7.С4 - 5УС, 7.К1 - 0,5x2К, 7.К4 - 0,5x1К



Корпус 4235.88-1

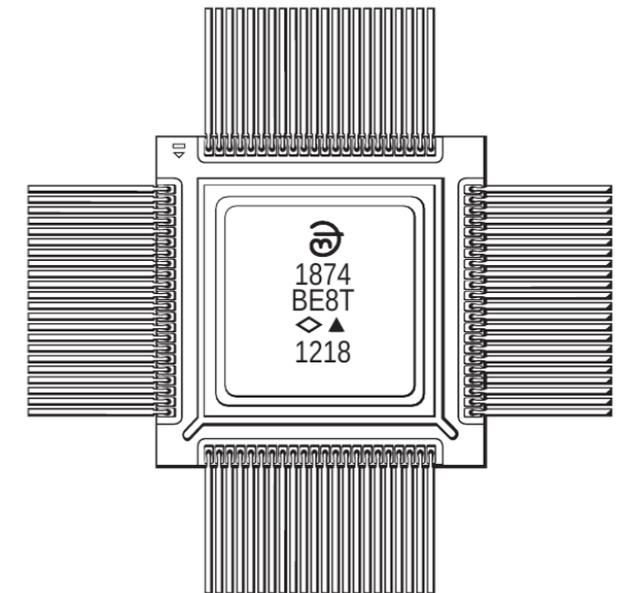


● MCS-96 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконвертер 1874BE8T

Общие характеристики

- Тактовая частота 40 МГц;
- Восемь 16-разрядных АЦП и 14-разрядный ЦАП;
- Динамически конфигурируемая шина данных 8 или 16 бит;
- 5 параллельных 8-разрядных портов ввода/вывода;
- 3 канала блока ШИМ;
- Два 16-разрядных таймера/счётчика;
- Сторожевой таймер (WDT);
- Блок высокоскоростного ввода/вывода;
- Сервер периферийных транзакций (PTS);
- Встроенный модуль отладки (OCDS);
- Три режима пониженного энергопотребления (Idle, Power Down, Slow);
- Генератор псевдослучайных последовательностей (ПСП).



Корпус 4235.88-1



32-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллеры

- MCS-96+RISC

- ARM Cortex M4F / RISC 32 бит



- **MCS-96+RISC** 16-разрядные микроконтроллеры

Дорожная карта

Силами АО “НИИЭТ” ведётся разработка уникального стойкого 32-разрядного микроконтроллера с отечественным ядром (MCS-96+RISC):



1874BE10T 
Обработка-28
Aeroflex
UT80C196RDS
66 МГц

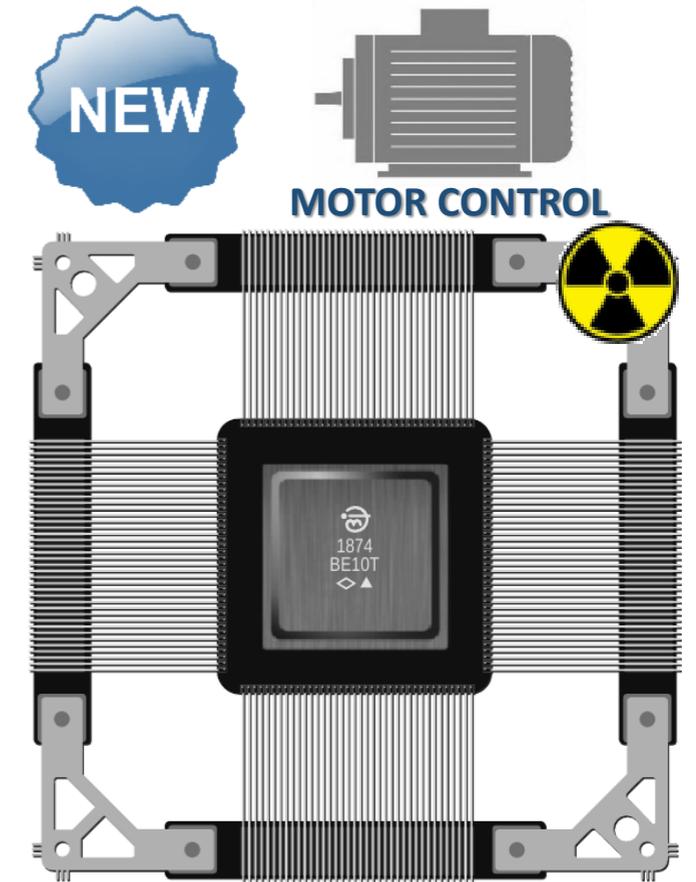


● MCS-96+RISC 16-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер **1874BE10T** с отечественным ядром
НИОКР “Обработка-28”

Общие характеристики

- Тактовая частота 66 МГц;
- Регистровое ОЗУ 16Кх8 бит, внутреннее ОЗУ (PSRAM) 32Кх8 бит;
- 64-разрядные таймеры/счётчики;
- UART-4, SPI-2, TWI (I2C), WDT, ШИМ, PTS;
- ГОСТ Р 52070-2003, Space Wire, ARINC 429;
- DEBUG UNIT, JTAG;
- АЦП (число каналов 16, число разрядов 14);
- Напряжение питания 3,3 В;
- RISC-подсистема арифметических команд, за один такт.



Корпус 4250.208-1



● ARM Cortex M4F/RISC 32 бит 32-разрядные микроконтроллеры

Дорожная карта

АО “НИИЭТ” развивает направление 32-разрядных микроконтроллеров, специализированных под задачи управления электроприводом

K1921BK01T
Кортекс-2015
LM4F132
100 МГц

1921BK01T1
LM4F132
100 МГц

Процессор-И11
1921BK035 (6x6)
LM4F132
100 МГц

Процессор-И11
1921BK024 (108pin)
LM4F132
200 МГц

Процессор-И11
1921BK028 (400pin)
LM4F132
200 МГц

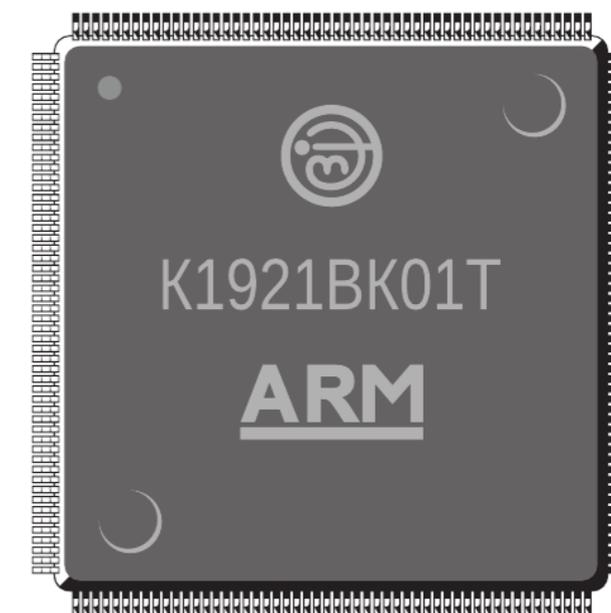
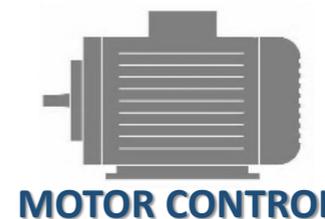


● ARM Cortex M4F 32-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер K1921BK01T

Общие характеристики

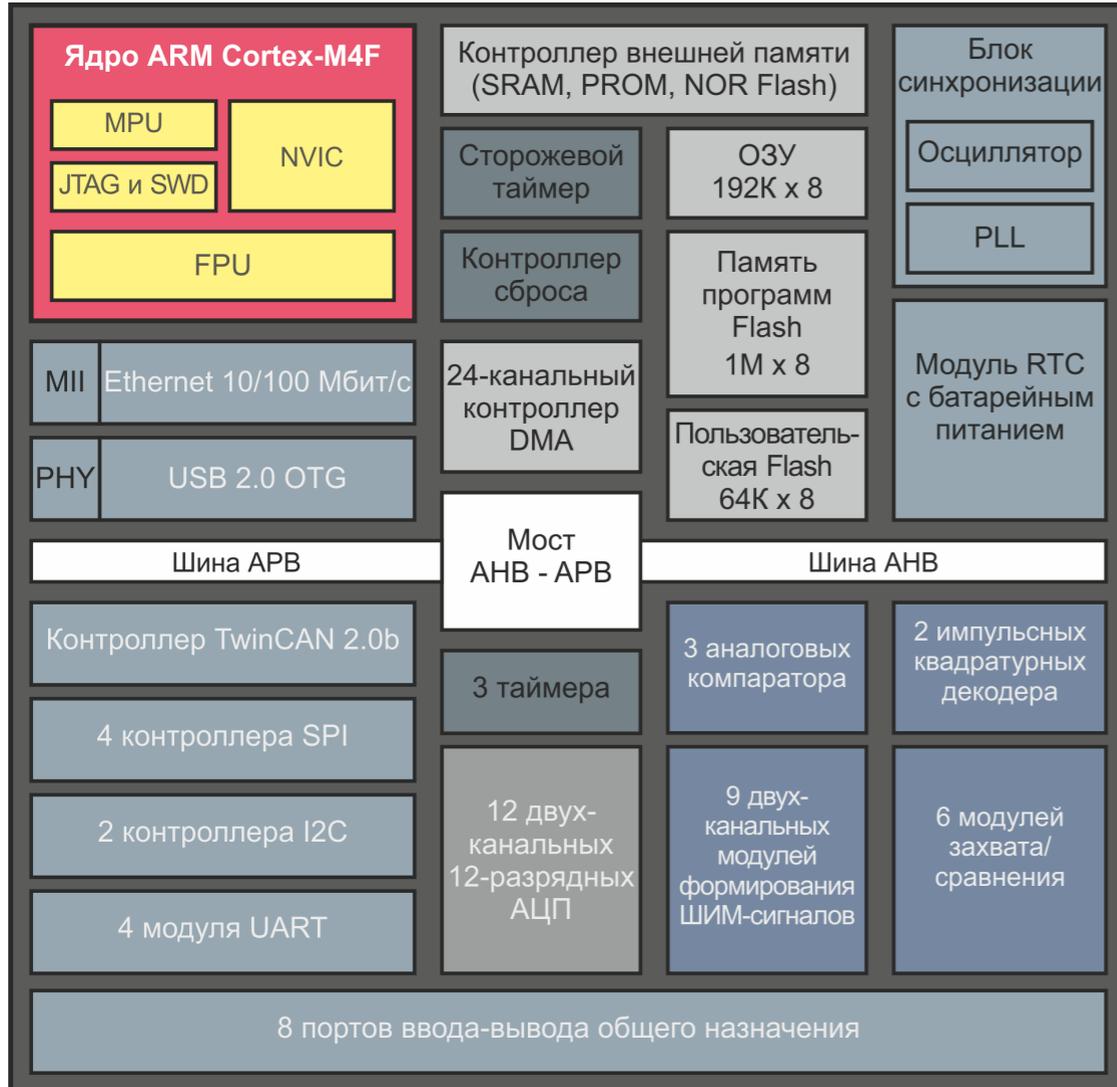
- Ядро ARM Cortex-M4F производительностью 125 MIPS
- Двенадцать 2-канальных 12-разрядных АЦП
- 9 модулей ШИМ, 6 из них с поддержкой режима «высокого» разрешения
- Шесть модулей захвата/сравнения
- Три 32-разрядных таймера
- Два порта CAN 2.0b
- Два импульсных квадратурных декодера
- Интерфейс USB 2.0 Device / Host с физическим уровнем PHY
- Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с с интерфейсом MII
- Система отладки с интерфейсами JTAG и SWD



Корпус 4406-208-1



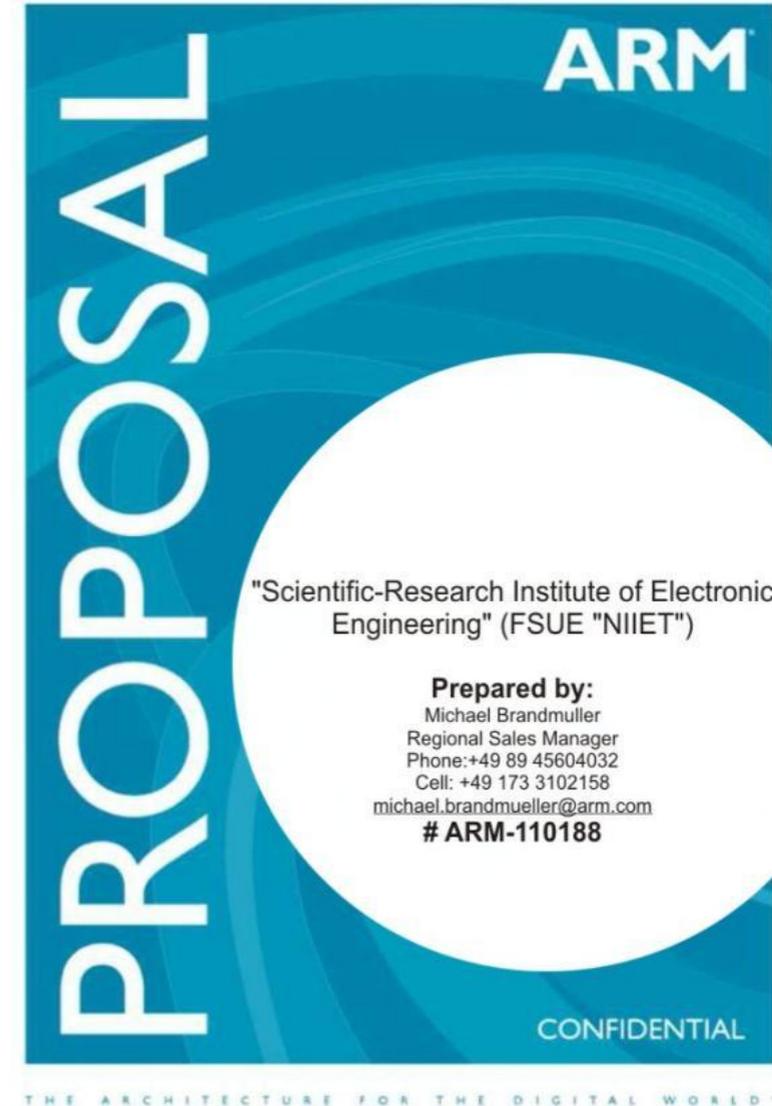
● ARM Cortex M4F 32-разрядные микроконтроллеры



JTAG и SWD – интерфейсы отладки

NVIC - контроллер вложенных векторных прерываний

FPU - модуль операций с плавающей запятой



● ARM Cortex M4F 32-разрядные микроконтроллеры

Документация

Руководство
пользователя

Полное техническое
описание

Учебник и обучающий
семинар с выдачей
сертификата

Аппаратные средства

АО «НИИЭТ»



НПФ Вектор



«ЛДМСИС»



Мехатроника-ПРО



Программные средства

Отечественная интегрированная
среда разработки
CodeMaster++[ARM]

Отечественная визуальная среда
разработки
MexBIOS Development Studio

Eclipse
+пакет GCC для кросс компиляции
+OpenOCD
+GNU ARM Plugin
+конфигурационные файлы и примеры

PlugIn KEIL

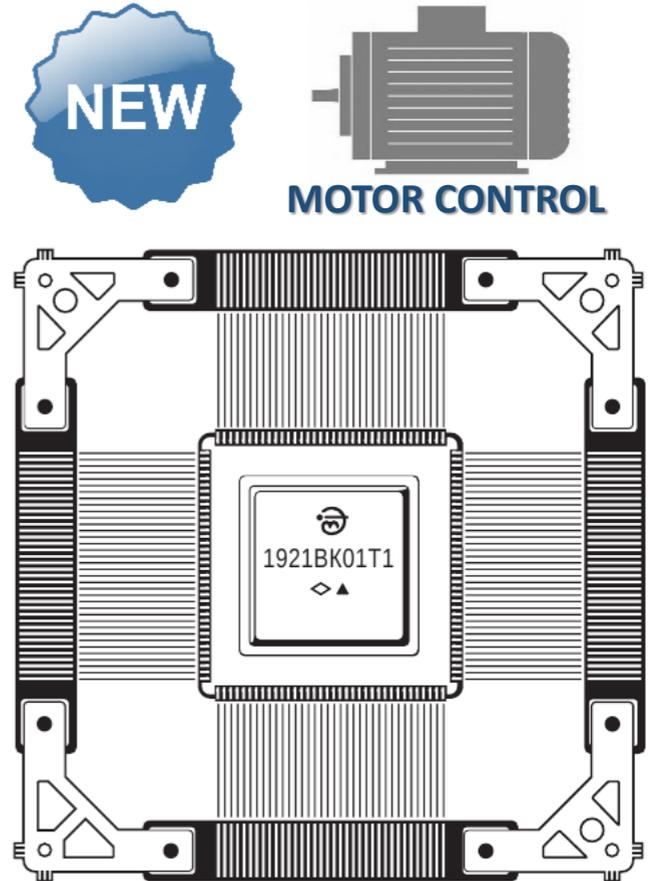


● RISC 32 бит 32-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1921BK01T1

Общие характеристики

- Усовершенствованная RISC-машина с производительностью 125 MIPS
- Двенадцать 2-канальных 12-разрядных АЦП
- 9 модулей ШИМ, 6 из них с поддержкой режима «высокого» разрешения
- Шесть модулей захвата/сравнения
- Три 32-разрядных таймера
- Два порта CAN 2.0b
- Два импульсных квадратурных декодера
- Интерфейс USB 2.0 Device / Host с физическим уровнем PHY
- Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с с интерфейсом MII
- Система отладки с интерфейсами JTAG и SWD



Корпус 4250.208-1



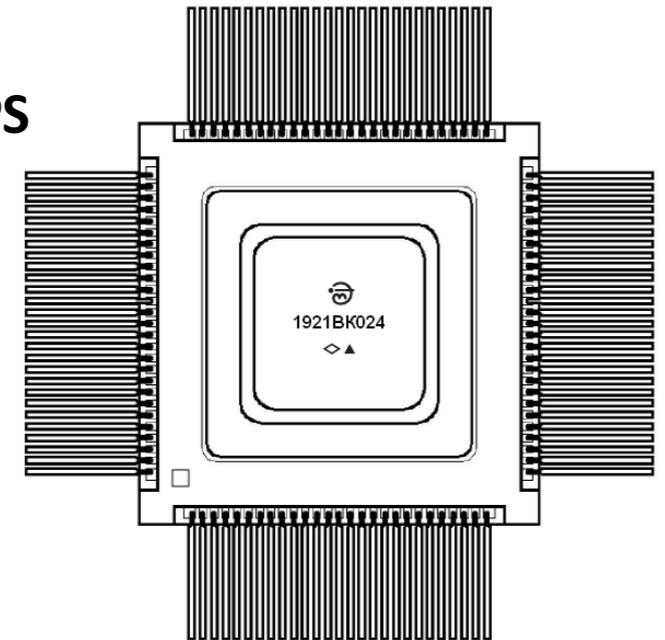
● RISC 32 бит 32-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1921BK024



Общие характеристики

- Усовершенствованная RISC-машина с производительностью 250 DMIPS
- Блок АЦП (48 каналов, 12 бит, до 2 М-выборок на канал)
- 20 каналов ШИМ, 12 из них с поддержкой «высокого» разрешения
- Восемь 32-битных таймеров
- Два порта CAN 2.0b
- Четыре импульсных квадратурных декодера
- Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с с интерфейсом MII
- Система отладки с интерфейсами JTAG и SWD
- Два резервированных контроллера интерфейса по ГОСТ Р 52070-2003
- Шесть последовательных интерфейсов UART (четыре из них с поддержкой функций управления модемом и кодека ИК связи IrDASIR)



Корпус 4226.108-2.02



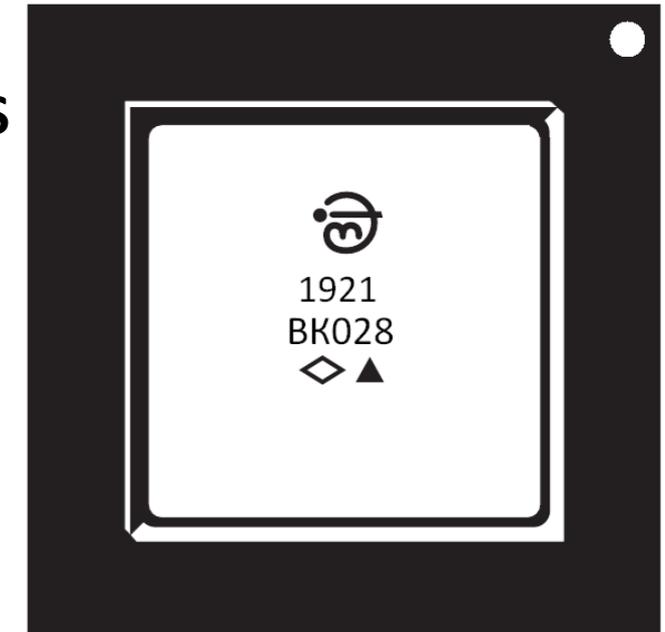
● RISC 32 бит 32-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1921BK028



Общие характеристики

- Усовершенствованная RISC-машина с производительностью 250 DMIPS
- Блок АЦП (48 каналов, 12 бит, до 2 М-выборок на канал)
- 20 каналов ШИМ, 12 из них с поддержкой «высокого» разрешения
- Восемь 32-битных таймеров
- Два порта CAN 2.0b
- Четыре импульсных квадратурных декодера
- Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит/с с интерфейсом MII
- Система отладки с интерфейсами JTAG и SWD
- Два резервированных контроллера интерфейса по ГОСТ Р 52070-2003
- Шесть последовательных интерфейсов UART (четыре из них с поддержкой функций управления модемом и кодека ИК связи IrDASIR)



Корпус 8115.400-1



● RISC 32 бит 32-разрядные микроконтроллеры

Микроконтроллер 1921BK028



Общие характеристики

- Процессорное ядро с поддержкой набора одноцикловых команд умножения с накоплением и производительностью 125 DMIPS
- Четырёхканальный 12-разрядный АЦП с возможностью параллельной работы (с режимами цифрового компаратора)
- Один порт последовательного интерфейса SPI
- Три модуля ШИМ
- Система отладки с интерфейсами JTAG и SWD
- Четыре 32-разрядных таймера
- Модуль CAN с двумя портами ввода-вывода
- Два порта последовательного интерфейса UART
- Три блока захвата/сравнения, 1 QEP



6 × 6 мм !

Корпус МК5162.48-1



16-разрядные ПЦОСы

АО “НИИЭТ” традиционно ведёт разработку аналогов (в т.ч. спец. стойких) популярных 16 разрядных DSP процессоров фирмы Texas Instruments в т.ч. с функцией Motor Control:

Процессоры цифровой обработки сигнала архитектуры TMS320...

◆ C25

◆ C50

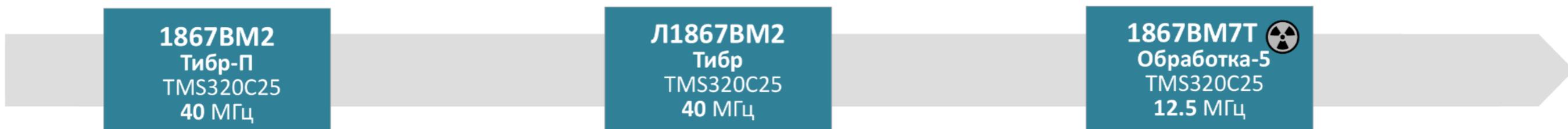
◆ C54

◆ F240



◆ C25 16-разрядные ПЦОСы

Дорожная карта

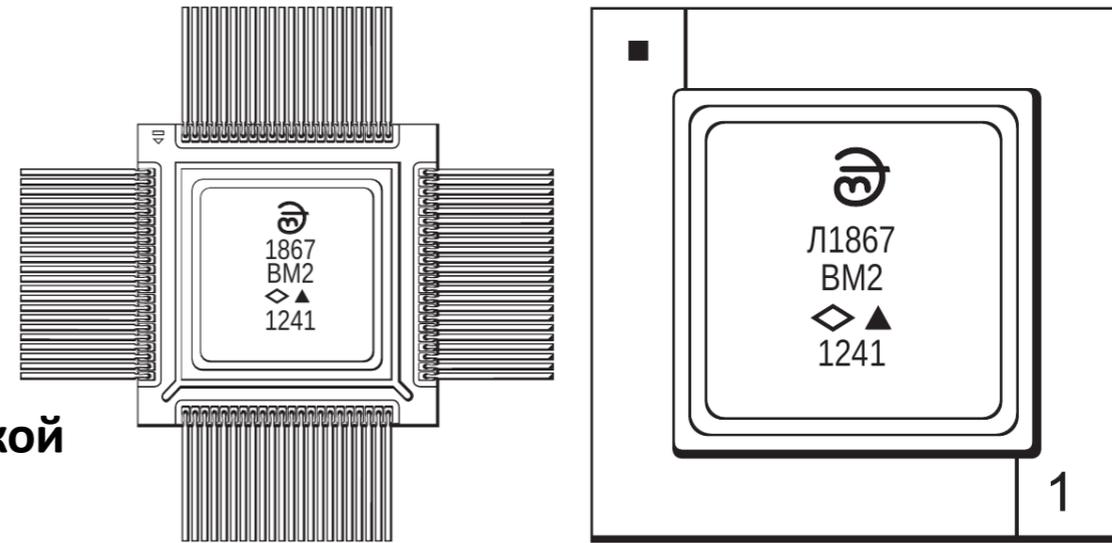


◆ C25 16-разрядные ПЦОСы

Микросхемы 1867BM2, Л1867BM2

Общие характеристики

- 40 МГц, 10 MIPS,
- 32 порта ввода/вывода,
- Последовательный порт,
- Выполнение умножения и сохранения результатов за один командный цикл
- Набор команд поддерживает вычисления с плавающей точкой
- Выполнение программ из памяти программ RAM
- Расширенная внешняя память объемом до 128К слов (64К слов - память программ, 64К - память данных)
- Интерфейс для организации многопроцессорных связей и средства синхронизации для доступа к разделяемой памяти
- Режим прямого доступа к памяти DMA (ПДП)



Корпус 4235.88-1 Корпус 6108.68-1

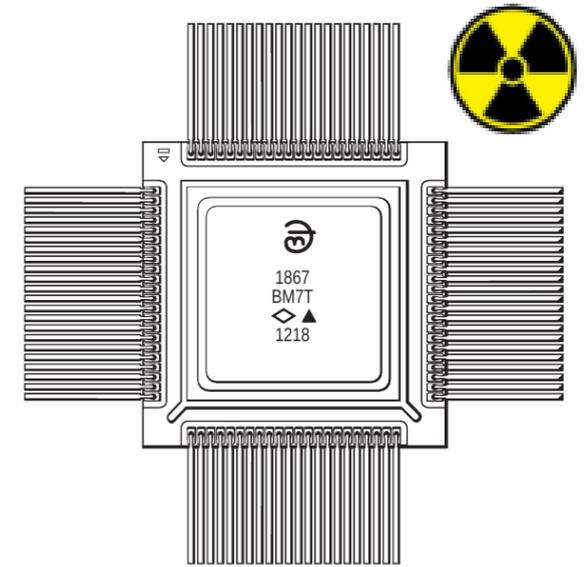


◆ С25 16-разрядные ПЦОСы

Микросхема 1867ВМ7Т

Общие характеристики

- 12,5 МГц, 12 MIPS,
- 16 x 16 разрядов аппаратный умножитель с 32-разрядным произведением,
- Разрядность АЛУ 32 бит,
- 16 параллельных 16-разрядных портов ввода/вывода
- 16-разрядный таймер/счетчик
- Полнодуплексный синхронный последовательный порт
- 4 режима энергосбережения
- Параметры спецстойкости :
 - 7.И1 - 5УС , 7.И6-5УС, 7.И7- 0,5x5УС, 7.И12 – 7.И13- 2x2Р, 7.С1 - 5УС, 7.С4 - 5УС, 7.К1-2К, 7.К4 - 1К, 7.К11,7.К12 - 60 МэВ·см²/мг



Корпус 4235.88-1



◆ C50 16-разрядные ПЦОСы

Дорожная карта



1867ВЦ2Т
Таврия-Т
TMS320C50
40 МГц

1867ВЦ2АТ
Таврия-Т
TMS320C50
57 МГц

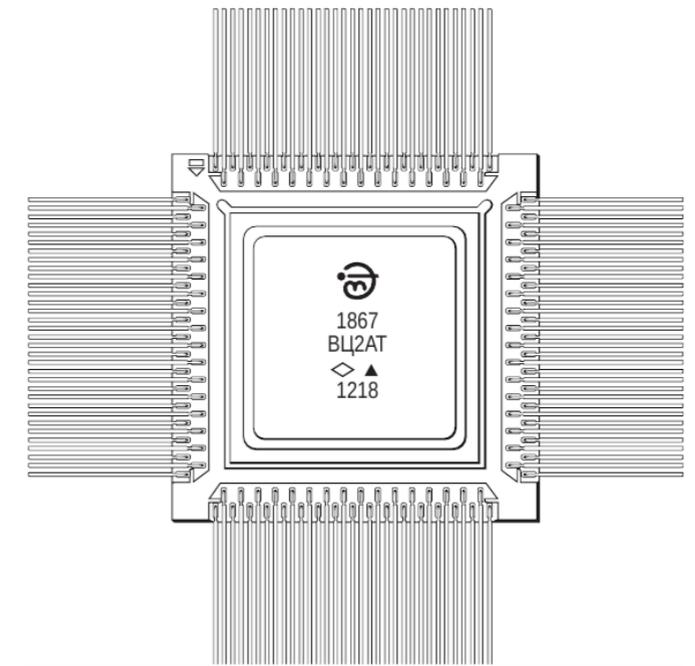


◆ С50 16-разрядные ПЦОСы

Микросхема 1867ВЦ2АТ

Общие характеристики

- 57 МГц, 12 MIPS,
- Разрядность АЛУ- 32 бит,
- Выполнение умножения и сохранения результатов за один командный цикл,
- Выходное напряжение низкого уровня не более 0,6 В,
- Выходное напряжение высокого уровня не менее 3,8 В,
- Динамический ток потребления ядра 50 мА,
- Динамический ток потребления периферии 40 мА,
- Аппаратный умножитель 16х16 бит,
- Мультиплексируемый последовательный порт
- Буферизированный последовательный порт
- Таймер



Корпус 4229.132-3



◆ C54 16-разрядные ПЦОСы

Дорожная карта

1867ВЦ4Т
Триллер
TMS320C54
40 МГц

1867ВМ8Т 
Обработка-3
TMS320C54
40 МГц

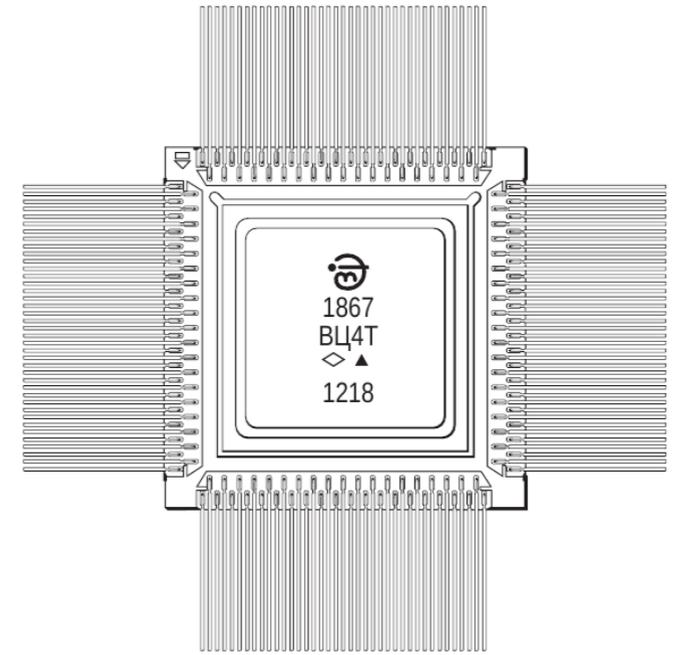


◆ С54 16-разрядные ПЦОСы

Микросхема 1867ВЦ4Т

Общие характеристики

- 40 МГц, 40 MIPS,
- Коммуникационные порты НРІ, TDM,
- JTAG-интерфейс,
- Блок умножения с накоплением (MAC) выполняет над 17 битовыми операндами операции вида: $S = S + AxV$ за один такт,
- АЛУ способно функционировать как два 16-разрядных АЛУ, выполняющих одновременно две 16-разрядные операции,
- Динамический ток потребления периферии 25 мА,
- Таймер



Корпус 4234.156-2

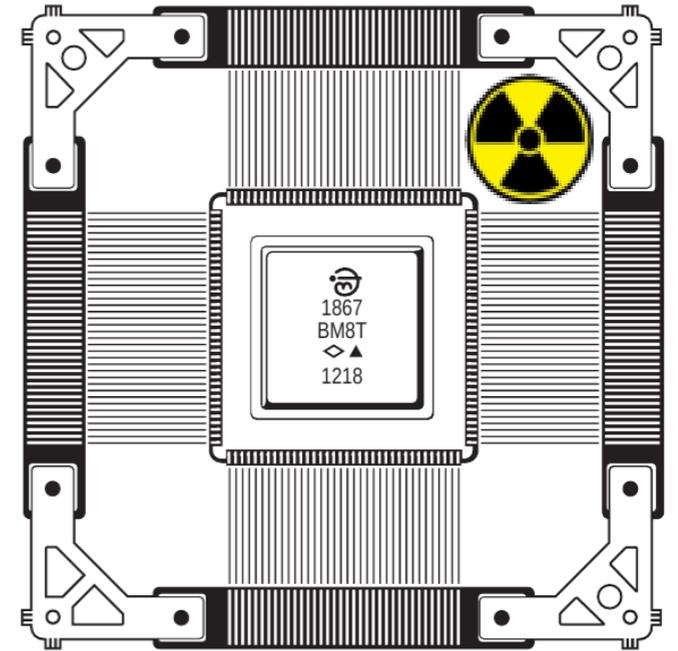


◆ С54 16-разрядные ПЦОСы

Микросхема 1867BM8T

Общие характеристики

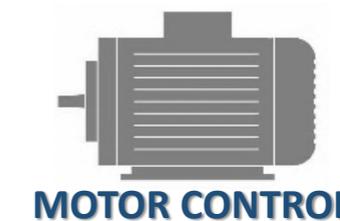
- 40 МГц, 80 MIPS,
- Разрядность АЛУ 40/2x16 бит,
- Декодер Витерби. Внутрикристалльный генератор с ФАПЧ (PLL),
- Мультиплексированный послед. порт с разделением по времени (TDM),
- Буферизированный последовательный порт (BSP),
- 8-битный параллельный host-порт интерфейс (HPI),
- 16-битный таймер (TIM) с программируемым предделителем,
- 5 режимов энергосбережения (3 программных и 2 аппаратных),
- Эмулятор JTAG (стандарт IEEE Std 1149.1),
- Параметры спецстойкости:
 - 7.И1- 5УС, 7.И6 - 5УС, 7.И7 - 0,5x5УС, 7.И12/7И13-2x2Р, 7.С1 - 5УС, 7.С4 - 5УС, 7.К1 - 0,5x2К/2К, 7.К4 - 0,5x1К/1К, 7.К11 - 60 МэВ·см²/мг



Корпус 4248.144-1



◆ F240 16-разрядные ПЦОСы



Дорожная карта

АО “НИИЭТ” ведёт разработку аналогов популярных 16 разрядных DSP процессоров фирмы Texas Instruments с функцией **Motor Control**:



◆ F240 16-разрядные ПЦОСы

Микропроцессор **1867ВЦ5Т**

с фиксированной запятой для управления электродвигателями

Общие характеристики

- Тактовая частота 20 МГц, 20 MIPS;
- ОЗУ 544x16 бит;
- ПЗУ программ (Flash) 16Кx16 бит;
- Адресуемая память 224Кx16 бит;
- Интерфейс внешней памяти;
- 12 каналов ШИМ, двойной 10-разрядный 16-канальный АЦП;
- Интерфейсы SPI и SCI;
- Напряжение питания 5,0 В;
- Разрядность результата АЛУ 32 бит
- JTAG-интерфейс



Корпус 4229.132-3



◆ F240 16-разрядные ПЦОСы

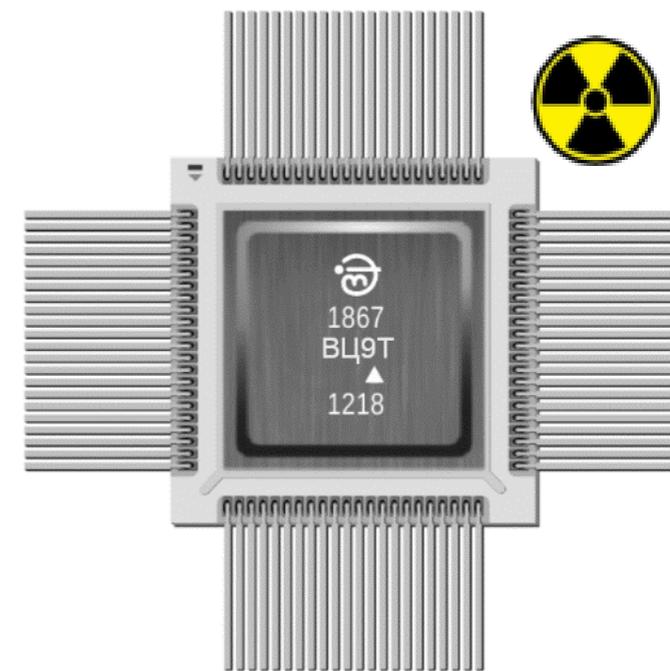
Микропроцессор **1867ВЦ9Т**

с фиксированной запятой для управления электродвигателями

Общие характеристики

- Тактовая частота 20 МГц, 25 MIPS;
- ОЗУ данных 1056x16 бит, ОЗУ данных/программ 512x16 бит;
- ОЗУ программ 4032x16 бит;
- Адресуемая память 192Кx16 бит;
- Интерфейс внешней памяти;
- Три 16-битных таймера общего назначения;
- 12 каналов ШИМ, 10-разрядный 16-канальный АЦП;
- Модуль эмуляции, основанный на JTAG скан-цепочках;
- Напряжение питания 3,3 В;
- Радиационная стойкость:

Накопленная доза 250 кРАД; ТЗЧ 60 МэВ/см²·мг



Корпус 4229.132-3



◆ F240 16-разрядные ПЦОСы

Микропроцессор **1867ВЦ10Т**
с фиксированной запятой для управления электродвигателями



Общие характеристики

- Тактовая частота 120 МГц, 120 MIPS;
- ОЗУ 46К×16 бит;
- ПЗУ программ (Flash) 128К×16 бит;
- Адресуемая память 224К×16 бит;
- Интерфейс внешней памяти;
- 12 каналов ШИМ, два 10-разрядных 8-канальный АЦП;
- Интерфейсы SPI и SCI;
- Напряжение питания 1,8/3,3 В;
- Разрядность результата АЛУ 32 бит
- JTAG-интерфейс



Корпус 4229.132-3



◆ F240 16-разрядные ПЦОСы

Программно-аппаратная поддержка 1867ВЦ5Т, 1867ВЦ9Т, 1867ВЦ10Т

Для 1867ВЦ5Т, 1867ВЦ9Т, 1867ВЦ10Т:

- Модуль разработчика КФДЛ.424939.009
- Среда проектирования и отладки Code Composer Studio v.2

Только для 1867ВЦ5Т:

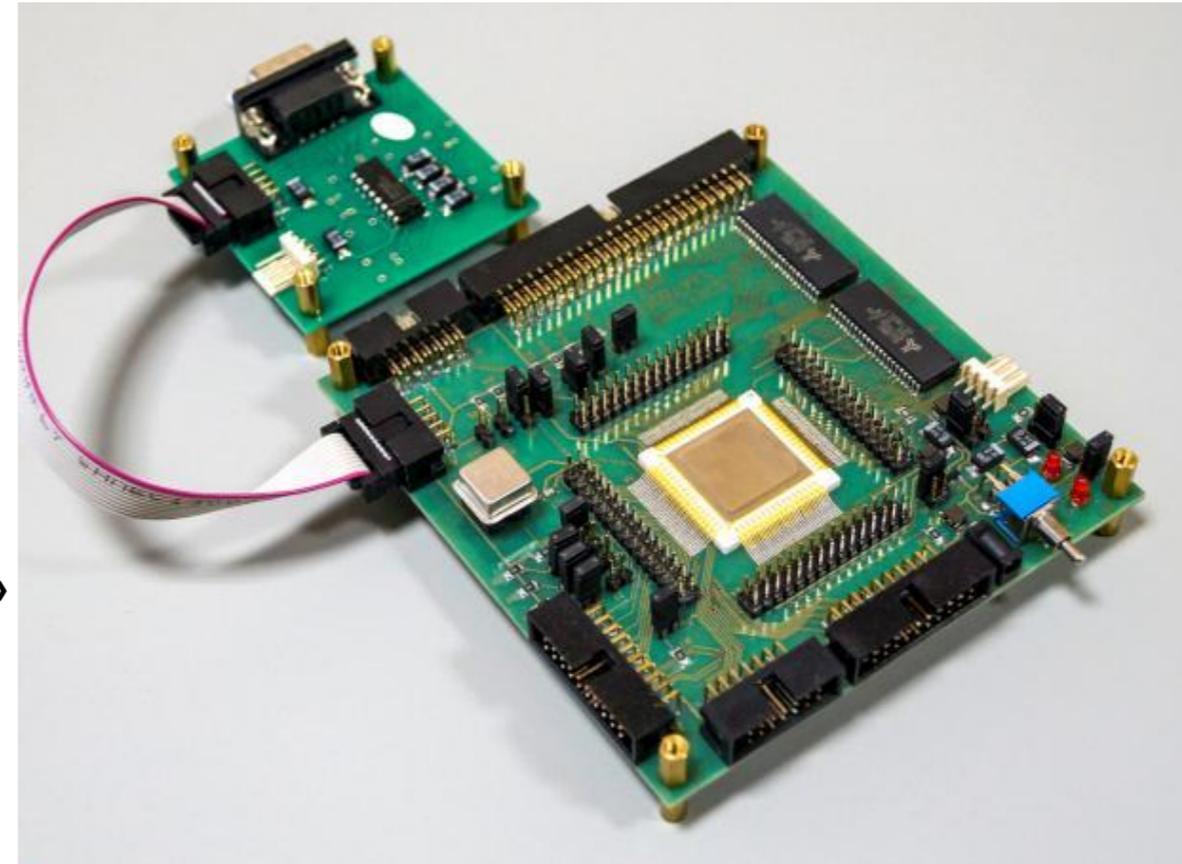
- Модуль разработки с24х EVM (от фирмы Texas Instruments)
- Модуль разработки EVM320F240 (от фирмы Spectrum Digital Inc.)

Только для 1867ВЦ5Т и 1867ВЦ9Т:

- Эмуляторы MIRAGE-NE1 и MIRAGE-NC2 (от ООО «МикроЛАБ Системс»)
- Эмулятор XDS510™ или XDS510PP™

Только для 1867ВЦ10Т:

- Эмулятор JEM 16 Ангиоскан (10)



◆ F240 16-разрядные ПЦОСы

Перспективы развития процессоров цифровой обработки сигнала с системой команд F240
(Texas Instruments)

Уменьшение размеров
корпуса до 10x10 мм

Снижение энергопотребления

Увеличение
производительности



32-разрядные ПЦОСы

Процессоры цифровой обработки сигнала архитектуры TMS320...

◆ C30

◆ C40



◆ C30 32-разрядные ПЦОСы

Дорожная карта

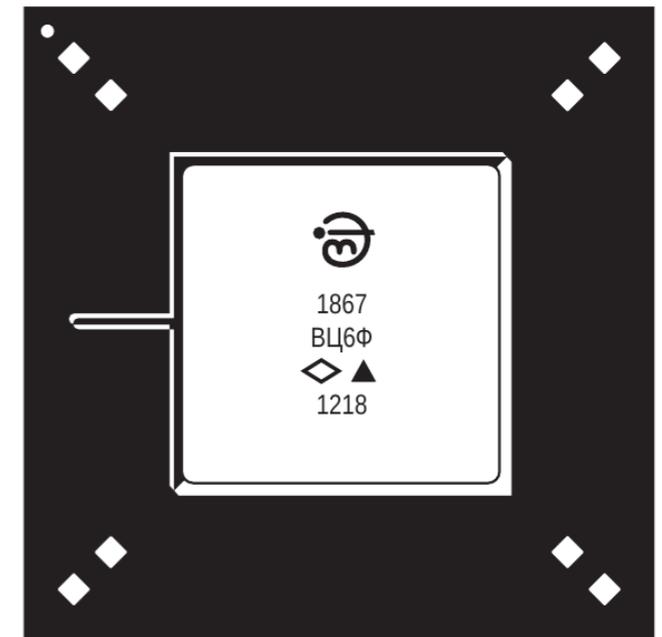


◆ С30 32-разрядные ПЦОСы

Микропроцессоры **1867ВЦ6Ф**, **1867ВЦ6АФ**
как с фиксированной, так и с плавающей запятой

Общие характеристики

- Тактовая частота 40 МГц, 40 MFLOPS;
- Разрядность АЛУ 40 бит (ПЗ), 32 бита (ФЗ);
- Аппаратный умножитель 32x32 бит (ПЗ), 24x24 бит (ФЗ);
- Два 32-разрядных таймера;
- Встроенный контроллер прямого доступа к памяти (ПДП);
- Два последовательных порта;
- Мультипроцессорный интерфейс.



Корпус 6116.180-А (PGA-181)

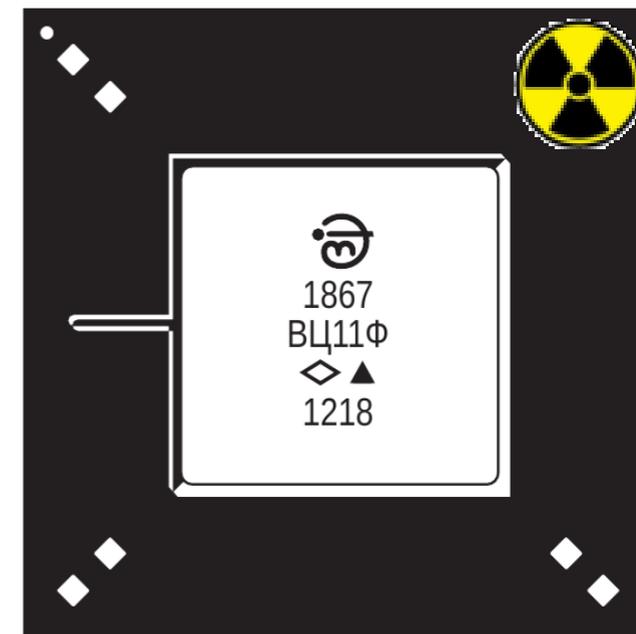
◆ С30 32-разрядные ПЦОСы

Микропроцессор 1867ВЦ11Ф



Общие характеристики

- Тактовая частота 50 МГц, 25 MIPS, 50 MFLOPS;
- Разрядность АЛУ 40 бит (ПЗ), 32 бит (ФЗ);
- Разрядность умножителя/результат умножения 32x32/40 бит (ПЗ), 24x24/32 бит (ФЗ);
- Два таймера;
- Встроенный контроллер прямого доступа к памяти (DMA);
- Два последовательных порта;
- Параметры спецстойкости:
 - 7.И1 - 4УС, 7.И6 – 2x4УС, 7.И7 – 2x4УС, 7.И8 - 1УС, 7.К1 - 1К/2К, 7.К4 - 1К, 7.К11,7.К12 - не менее 60 МэВ·см²/мг



Корпус 6116.180-А (PGA-181)



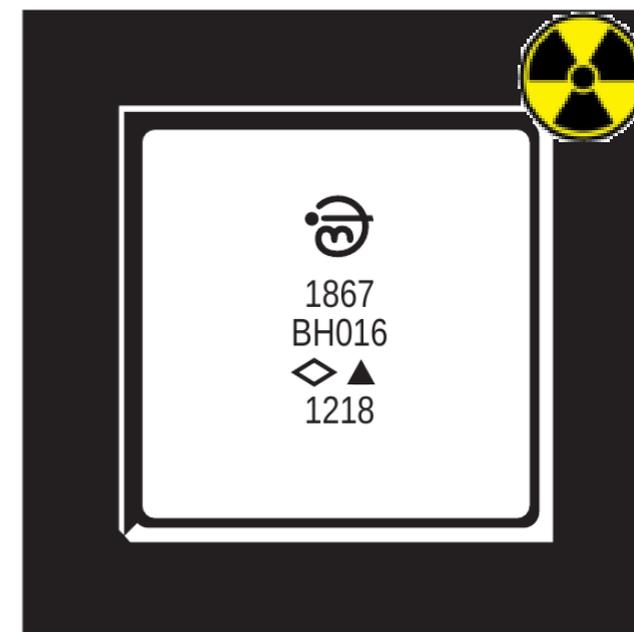
◆ С30 32-разрядные ПЦОСы

Микропроцессор **1867BH016**



Общие характеристики

- Тактовая частота 50 МГц, 25 MIPS, 50 MFLOPS;
- Разрядность АЛУ 40 бит (ПЗ), 32 бит (ФЗ);
- Два таймера;
- Два последовательных порта;
- 4 контроллера интерфейса ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B),
- 8 контроллеров интерфейса 18977-79 (ARING-429),
- Контроллер USB 2.0,
- 32 программируемые линии ввода-вывода



Корпус CPGA-602



◆ С40 32-разрядные ПЦОСы

Дорожная карта

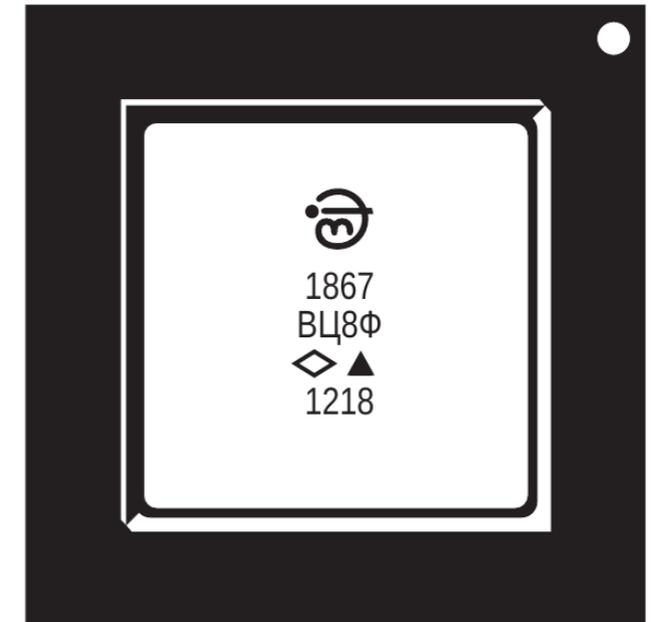


◆ С40 32-разрядные ПЦОСы

Микропроцессоры 1867ВЦ8Ф

Общие характеристики

- Тактовая частота 100 МГц, 50 MIPS, 100 MFLOPS;
- Два ядра;
- Разрядность АЛУ 40 бит (ПЗ), 32 бит (ФЗ);
- Разрядность умножителя 40x40 бит (ПЗ), 32x32 бит (ФЗ);
- UART с архитектурой UART NS16550A;
- USB 2.0 FIFO 8x32 бит, 16x32 бит;
- Ethernet 10/100 FIFO 2Kx40 бит, 4Kx36 бит;
- MIL-STD-1553 3Kx18 бит;
- Блок PLL UART;
- Внутрикристалльная схема отладки с интерфейсом JTAG (IEEE 1149.1).



Корпус CPGA-602

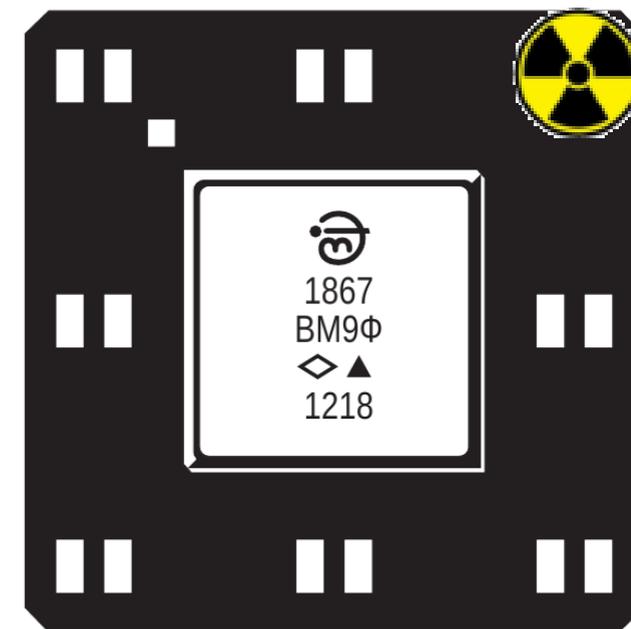


◆ С40 32-разрядные ПЦОСы

Микропроцессоры 1867ВМ9Ф

Общие характеристики

- Тактовая частота 40 МГц, 20 MIPS, 40 MFLOPS;
- Разрядность АЛУ: 40 бит (ПЗ), 32 бит (ФЗ);
- Разрядность умножителя 40x40 бит (ПЗ), 32x32 бит (ФЗ);
- Два 32-разрядных таймера;
- Два 32-разрядных интерфейса к внешней памяти;
- Шесть 8-разрядных высокоскоростных коммуникационных портов;
- Шестиканальный сопроцессор прямого доступа к памяти;
- Порт тестового доступа JTAG (IEEE 1149.1) с технологией граничного сканирования;
- Три режима пониженного энергопотребления;
- Параметры спецстойкости:
 - 7.И1 - 5УС, 7.И6 - 5УС, 7.И7 - 0,5x5УС, 7.И12/7.И13 – 2x2Р, 7.С1 - 5УС, 7.С4 - 5УС, 7.К1 - 0,5x2К/2К, 7.К4 - 0,5x1К/1К, 7.К11 - 60 МэВ·см²/мг.



Корпус CPGA-325В



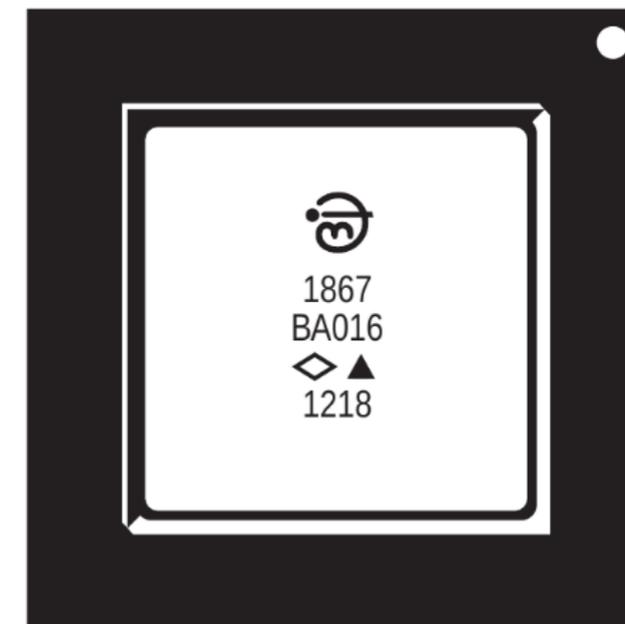
◆ С40 32-разрядные ПЦОСы

Микропроцессоры **1867BA016**



Общие характеристики

- Тактовая частота 200 МГц, 200 MFLOPS;
- Четыре ядра;
- UART 16550;
- USB 2.0 приема;
- Ethernet 10/100;
- Порт отладки JTAG (IEEE 1149.1);
- ПЗУ 4x32 бит
- ОЗУ 2Kx32 бит
- Объем непрерывно адресуемой памяти 4Гx32 бит



Корпус PGA-602



32-разрядные универсальные процессоры

Бортовые микропроцессоры LEON 4FT

АО “НИИЭТ” разработал бортовой процессор на базе открытого ядра LEON4FT (Aeroflex) являющегося стандартом для Европейского-космического сообщества



32-разрядные универсальные процессоры

Дорожная карта

1906BM016 
Обработка-12
Aeroflex UT699
100 МГц

1906BM024 
Обработка-ИЗ
Aeroflex UT700
100 МГц



32-разрядные универсальные процессоры

Микропроцессор 1906BM016

с повышенной стойкостью к СВВФ



Общие характеристики

- Система команд и архитектура SPARC V8, с поддержкой V8e
- Системная частота при работе с внешней SRAM 100 МГц
- Производительность 1,2 DMIPS на 1 МГц
- Контроллеры интерфейсов памяти PROM/SRAM/SDRAM
- 4 Контроллера интерфейса SpaceWire
- 2 Контроллера интерфейса CAN
- 2 Контроллера интерфейса MIL-STD-1553B
- Интерфейс JTAG
- Интерфейс отладки DSU
- 2 интерфейса UART
- 2 Контроллера интерфейса Ethernet
- Контроллер интерфейса PCI 2.2
- Контроллер интерфейса USB 2.0



Корпус МК 6117.602-D

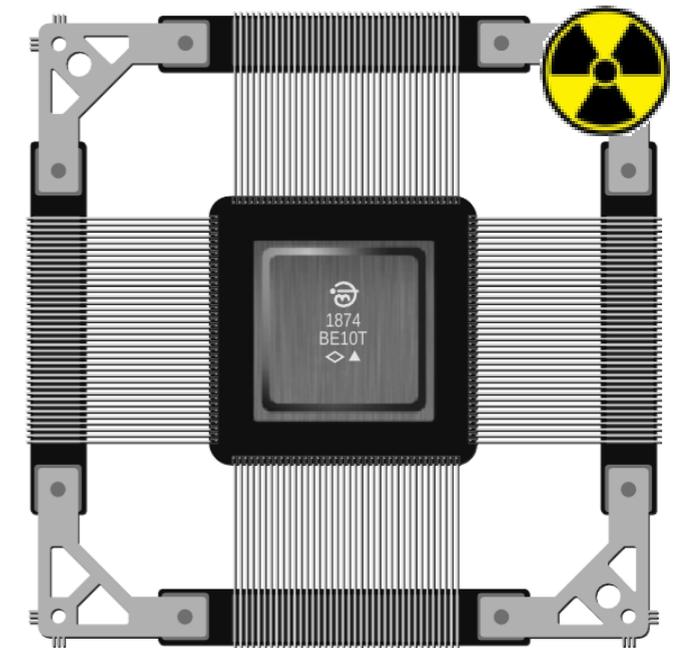


32-разрядные универсальные процессоры

Микропроцессор 1906BM024

Общие характеристики

- Системная частота при работе с внешним SRAM 100 МГц
- Производительность 1,2 DMIPS на 1 МГц
- Матрица коммутируемых выводов
- Контроллеры интерфейсов памяти PROM/SRAM/SDRAM
- 4 Контроллера интерфейса SpaceWire
- 4 Контроллера интерфейса CAN
- 2 Контроллера интерфейса MIL-STD-1553
- Интерфейс JTAG
- Интерфейс отладки DSU
- Интерфейсы: 2 UART, 2 SPI, I2C
- Контроллер интерфейса Ethernet
- Контроллер интерфейса PCI 2.2



Корпус 4251.304-2



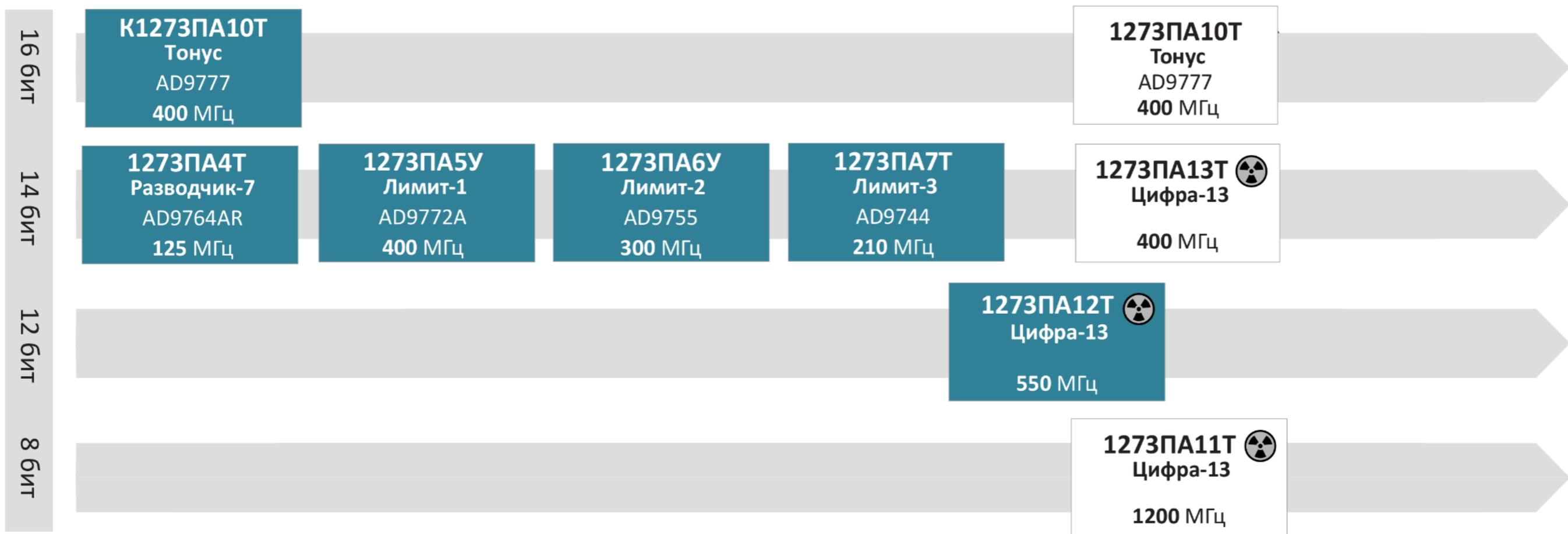
Цифро-аналоговые преобразователи

Цифро-аналоговые преобразователи



Цифро-аналоговые преобразователи

Дорожная карта



Цифро-аналоговые преобразователи

Цифро-аналоговый преобразователь 1273ПА12Т

Двухканальный 12-разрядный быстродействующий ЦАП с токовыми выходами

Общие характеристики

- Параллельный ЦАП с токовым выходом
- Два канала
- 12-бит
- Входные триггеры-защелки
- Выход 550 МГц;
- Вход 160 МГц
- Дифференциальные токовые выходы
- Спец. стойкий



Корпус 4203.64-1



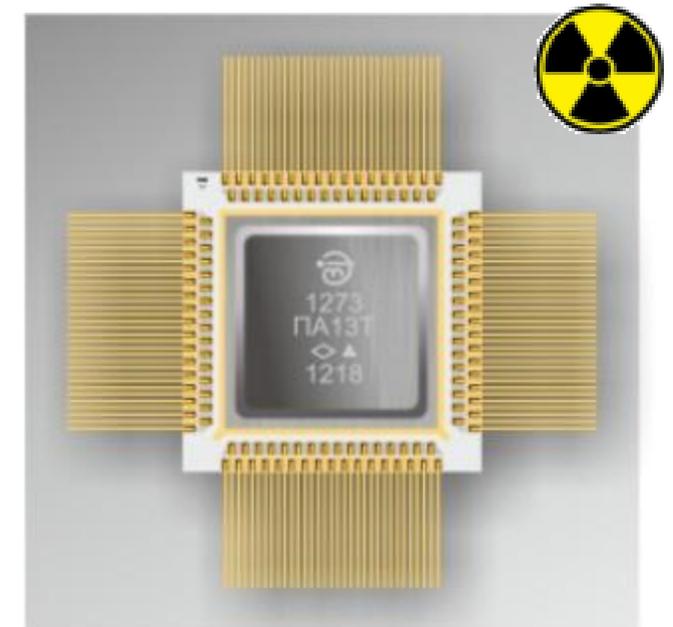
Цифро-аналоговые преобразователи

Цифро-аналоговый преобразователь 1273ПА13Т

Двухканальный 14-разрядный быстродействующий ЦАП с токовыми выходами

Общие характеристики

- Параллельный ЦАП на источниках тока
- Два канала
- 14-бит
- Входные триггеры-защелки
- Выход 400 МГц;
- Вход 160 МГц
- Дифференциальные токовые выходы
- Спец. стойкий



Корпус 4203.64-1



Цифро-аналоговые преобразователи

АО “НИИЭТ” ведёт разработку 16 и 24-разрядных цифро-аналоговых преобразователей

1273HA015, 1273HA025, 1273HA034, 1273HA044

Преобразователь-И23

Проводится НИОКР 2016-2019 гг.

1273HA054, 1273HA065, 1273HA074, 1273HA084, 1273HA094

Преобразователь-И24

Проводится НИОКР 2016-2019 гг.



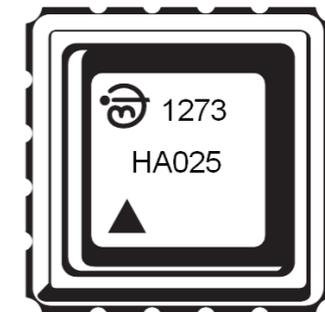
16-разрядные ЦАП

Цифро-аналоговый преобразователь 1273HA025
Прецизионный 16-разрядный ЦАП с выходом по напряжению



Общие характеристики

- Разрешение 16 бит;
- Напряжение питания 3,3 В или 5 В;
- Время установления 1 мкс;
- Гарантированная монотонная дифференциальная нелинейность;
- Не буферизированный выход по напряжению;
- 3-х проводный последовательный интерфейс совместимый со стандартами SPI, QSPI, MICRO WIRE и DSP;
- Сброс в ноль выходного напряжения при включении питания.



7,6 × 7,6 мм !

Корпус МК5119.16-В



16-разрядные ЦАП

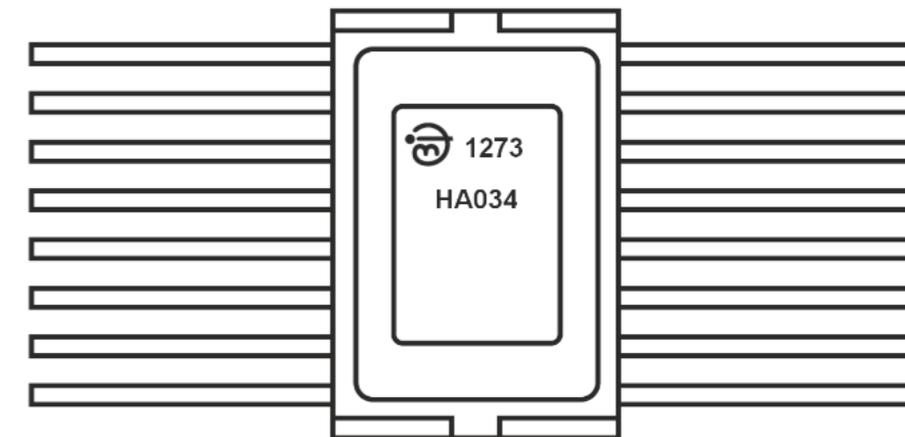
Цифро-аналоговый преобразователь 1273HA034

Прецизионный 16-разрядный двухканальный ЦАП с выходом по току



Общие характеристики

- Разрешение 16 бит;
- Дифференциальная нелинейность (DLN) ± 1 МЗР;
- Интегральная нелинейность (INL) ± 2 МЗР;
- 2 мА ток полной шкалы, при напряжении опорного сигнала $V_{REF} = 10$ В;
- Время установления 0,5 мкс;
- Предустановка при включении питания в нулевую или среднюю точку шкалы;
- Динамический сброс в нулевую или среднюю точку шкалы;
- 3-проводной интерфейс.



Корпус 4112.16-3



16-разрядные ЦАП

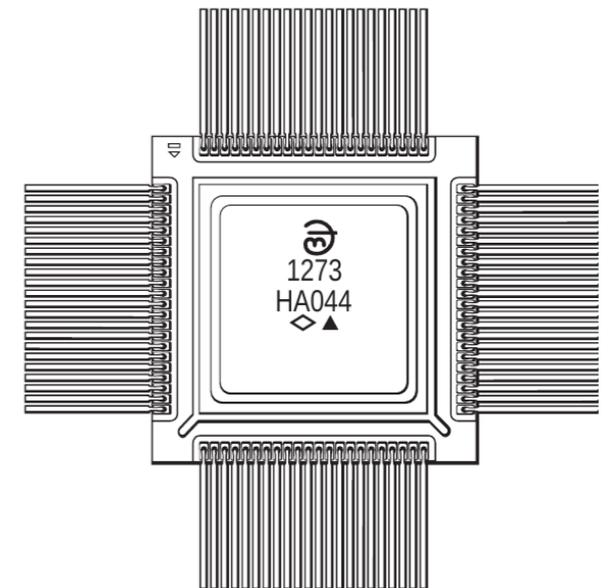
Цифро-аналоговый преобразователь 1273HA044

Быстродействующий 16-разрядный двухканальный ЦАП с выходом по току



Общие характеристики

- Разрешение 16 бит;
- Максимальная частота обновления входных данных 160 МГц;
- Максимальная частота обновления выходных данных 400 МГц;
- Программный выбор цифрового интерполирующего фильтра 2х/4х/8х;
- Программируемое усиление канала и коррекция смещения;
- Цифровой комплексный модулятор $f_s/4$, $f_s/8$;
- Последовательный порт совместимый с SPI;
- Внутренний умножитель тактовой частоты с ФАПЧ;
- Внутренний источник опорного напряжения 1,2 В.



Корпус 4235.88-1



24-разрядные ЦАП

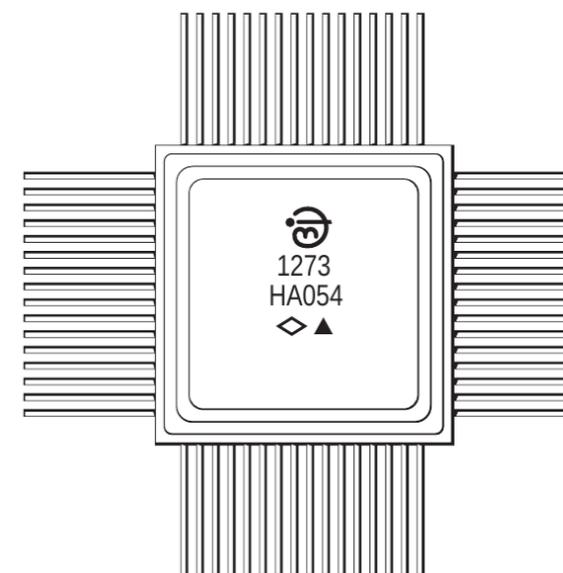
Цифро-аналоговый преобразователь 1273HA054

24-разрядный 8-канальный аудио ЦАП с дифференциальными выходами



Общие характеристики

- Тактирование с выхода ФАПЧ или от внешнего источника;
- Динамический диапазон 110 дБ;
- Суммарный коэффициент нелинейных искажений плюс шум –96 дБ;
- Напряжение питания 3,3 В;
- Поддержка 24-разрядных данных на частоте дискретизации от 8 кГц до 192 кГц;
- Дифференциальный выход ЦАП;
- Логарифмическая регулировка громкости с функцией плавного повышения сигнала до заданного значения;
- Управление через SPI порт;
- Программное выключение звука с отсутствием щелчков;
- Программное включение режима пониженного энергопотребления;
- Режимы с выравниванием данных по левому и по правому краю, режим I2S, режим TDM;
- Режимы master и slave с расширением до 16-канального ввода/вывода;
- Подходит для автомобильного применения.



Корпус 4203.64-1



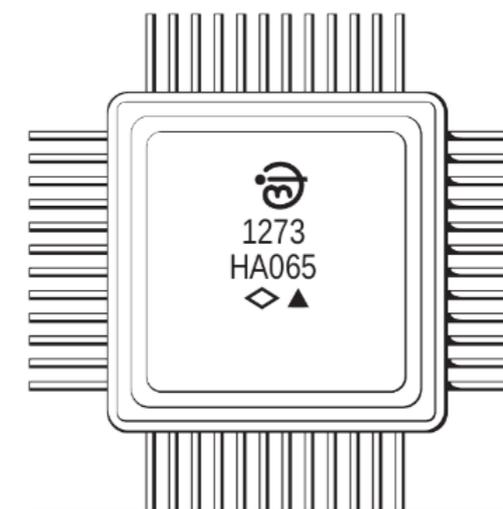
24-разрядные ЦАП

Цифро-аналоговый преобразователь 1273HA065 24-разрядный 8-канальный аудио ЦАП с несимметричными выходами



Общие характеристики

- Тактирование с выхода ФАПЧ или от внешнего источника;
- Динамический диапазон 108 дБ;
- Суммарный коэффициент нелинейных искажений плюс шум –94 дБ;
- Напряжение питания 3,3 В;
- Поддержка 24-разрядных данных на частоте дискретизации от 8 кГц до 192 кГц;
- Несимметричный выход ЦАП;
- Логарифмическая регулировка громкости с функцией плавного повышения сигнала до заданного значения;
- Управление через SPI порт;
- Программное выключение звука с отсутствием щелчков;
- Программное включение режима пониженного энергопотребления;
- Режимы с выравниванием данных по левому и по правому краю, режим I2S, режим TDM;
- Режимы ведущего (master) и ведомого (slave) с расширением до 16-канального ввода/вывода;
- Подходит для автомобильного применения.



Корпус 5133.48-3



24-разрядные ЦАП

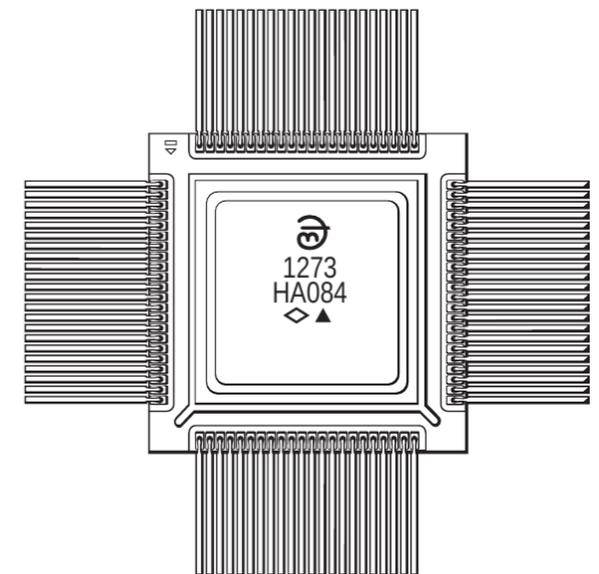
Цифро-аналоговый преобразователь 1273HA084

24-разрядный 16-канальный аудио ЦАП с дифференциальными выходами



Общие характеристики

- Тактирование с выхода ФАПЧ или от внешнего источника;
- Динамический диапазон 118 дБ;
- Суммарный коэффициент нелинейных искажений плюс шум –98 дБ;
- Поддержка 24-разрядных данных на частоте дискретизации от 32 кГц до 192 кГц;
- Режим с частотой дискретизации 192 кГц и малой задержкой распространения;
- Напряжение питания цифровой части 3,3 В;
- Напряжение питания аналоговой части 3,3 В или 5 В;
- Драйвер линейного стабилизатора для формирования $U_{пит}$ цифровой части;
- Логарифмическая регулировка громкости с функцией плавной установкой уровня;
- Управление через SPI и I2C порт. Дифференциальный выход ЦАП;
- Программное выключение звука с отсутствием щелчков;
- Программное включение режима пониженного энергопотребления;
- Режимы с выравниванием данных по левому и по правому краю, режим I2S, режим TDM;
- Режимы master и slave с расширением до 16-канального ввода/вывода;
- Подходит для автомобильного применения.



Корпус 4235.88-1



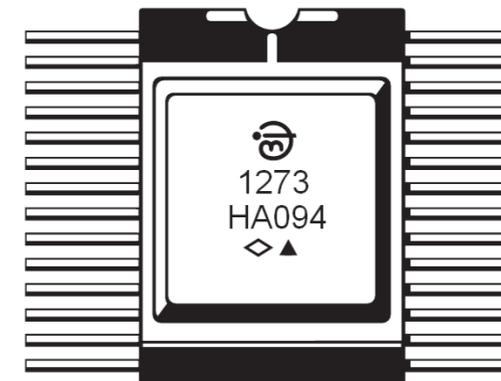
24-разрядные ЦАП

Цифро-аналоговый преобразователь 1273HA094 24-разрядный стерео аудио ЦАП



Общие характеристики

- Стерео аудио ЦАП;
- Напряжение питания 5,0 В;
- Работает с 16/18/20/24-разрядными данными;
- Поддержка 24-х разрядных данных на частоте дискретизации до 192 кГц;
- Работает с широким диапазоном частот дискретизации включающим 32 кГц, 44,1 кГц, 48 кГц, 88.2 кГц, 96 кГц и 192 кГц;
- Многоразрядный Σ - Δ преобразователь с превосходным восстановлением дифференциальной линейности для снижения шумов в паузах и общего уровня шума;
- Дифференциальный выход ЦАП;
- Встроенный регулятор уровня громкости звука с отсутствием щелчков;
- Аппаратное и программное выключение звука с отсутствием щелчков;
- Управление через SPI интерфейс;
- Цифровая компенсация предискажений (de-emphasis) для частот дискретизации 32 кГц, 44,1 кГц, 48 кГц.



Корпус 4119.28-1



Аналого-цифровые преобразователи

Аналого-цифровые преобразователи



Аналого-цифровые преобразователи

Дорожная карта

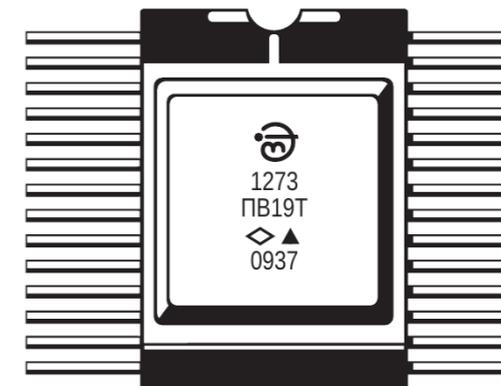


Аналого-цифровые преобразователи

Аналого-цифровой преобразователь 1273ПВ19Т

Общие характеристики

- Шесть 16-разрядных АЦП
- Встроенный источник опорного напряжения
- Шесть входных усилителей с программируемым коэффициентом усиления
- Шесть сигма-дельта модуляторов
- Шесть дециматоров
- Шесть входных ограничителей-коммутаторов (преобразователей сигнала)
- Перекрестная помеха соседнего канала минус 79 дБ
- Программируемая частота преобразования
- Низкая групповая задержка (типичное значение 25 мкс на канал)
- Гибкий последовательный интерфейс, обеспечивающий каскадное соединение
- Один источник питания напряжением от 3,0 до 3,6 В или от 4,5 до 5,5 В

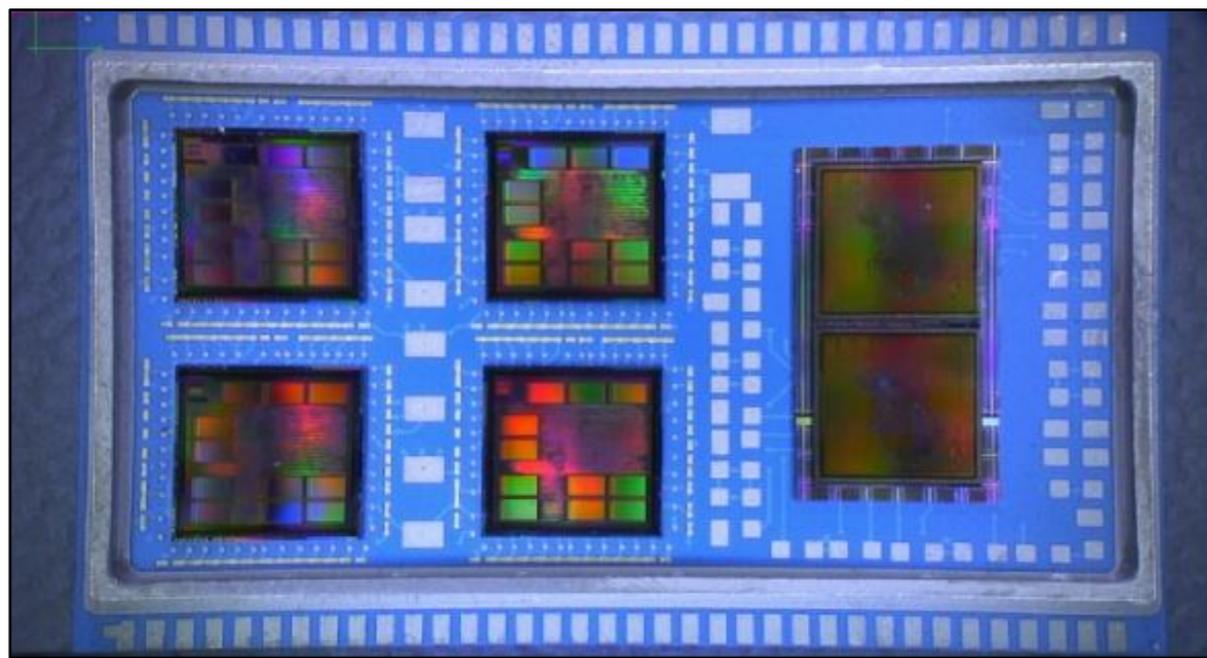


Корпус 4119.28-3



3D-сборка

Уникальная линейка 3D сборки АО “НИИЭТ” предлагает радиационно-стойкие системы в корпусе на базе имеющихся кристаллов, как собственной разработки, так и разработки наших партнёров



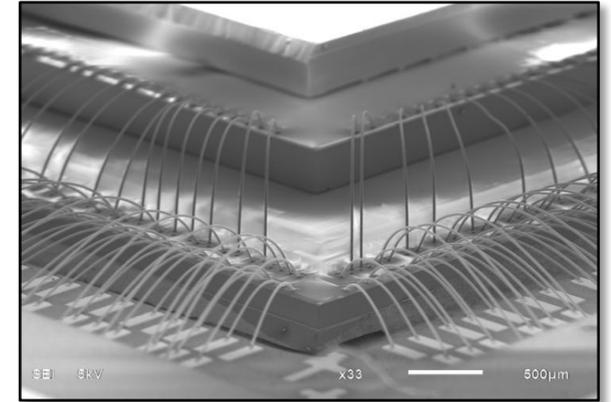
Примеры 3D-сборок

Технология сборки кристаллов stack (стек) на основе проводного (проволочного) монтажа в металлокерамическом корпусе

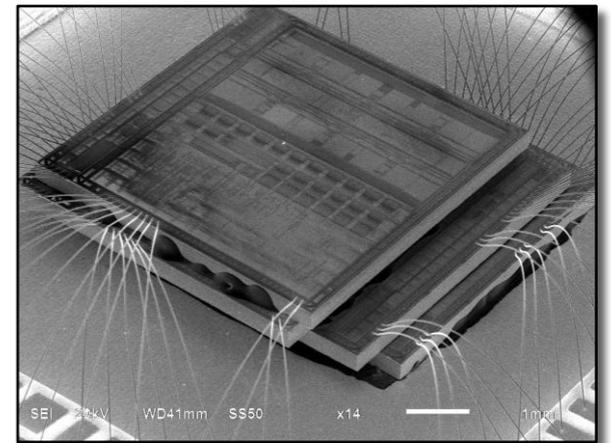
Разработана технология сборки кристаллов по типу stack (стек) на основе проводного (проволочного) монтажа в металлокерамическом корпусе.

Конструкция: Кристаллы «друг над другом» (stacked dies) – применяется в том случае, когда размеры кристаллов сопоставимы по размерам; кристаллы в системе располагаются друг над другом, что существенно снижает занимаемый объем; кристаллы сдвигаются относительно друг друга на расчетное технологичное расстояние, что существенно снижает занимаемый объем; пространство между кристаллами заполняется слоем компаунда или изоляционного клея, который выполняет функцию механического соединения; основным преимуществом такой конструкции является повышение функциональности устройств, увеличение количественных характеристик сборки при заданном свободном объеме корпуса.

Данная технология используется в разработке датчика тяжелых заряженных частиц (ТЗЧ) ООО «НПП «Цифровые решения».



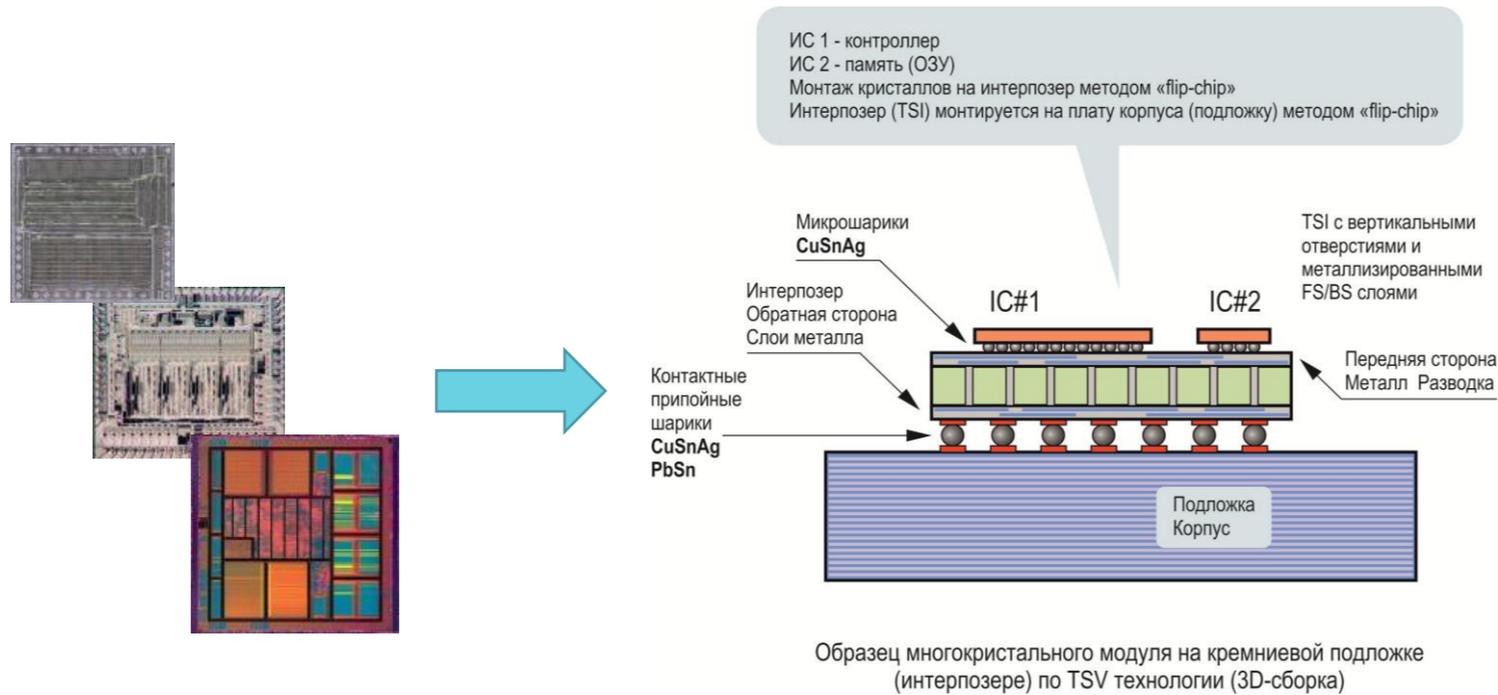
Стек из кристаллов разных размеров



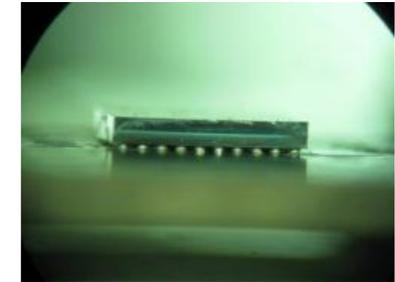
Стек из кристаллов одного размера со смещением



Примеры 3D-сборок



3D-сборка и испытание на мощностях АО «НИИЭТ»



ARM+ПЛИС+ОЗУ

DSP+ОЗУ

МК+GSM+GPRS

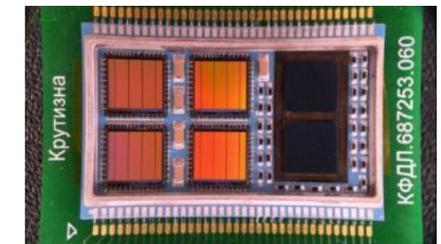
2МК+8ОЗУ (Крутизна)

ARM+ETHERNET+ОЗУ

DSP+ПЛИС+ОЗУ

МК+DC/DC

МК+ВЧ/СВЧ





НИИЭТ

ИЗДЕЛИЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

АО «НИИЭТ»

394033, Россия, г. Воронеж,
ул. Старых Большевиков, д. 5

Тел.: +7 (473) 222-91-70

Факс: +7 (473) 280-22-94 доб.0

E-mail: niiet@niiet.ru

 **РОСЭЛЕКТРОНИКА**

