

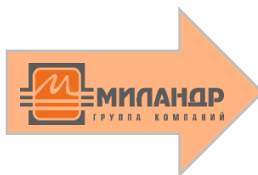
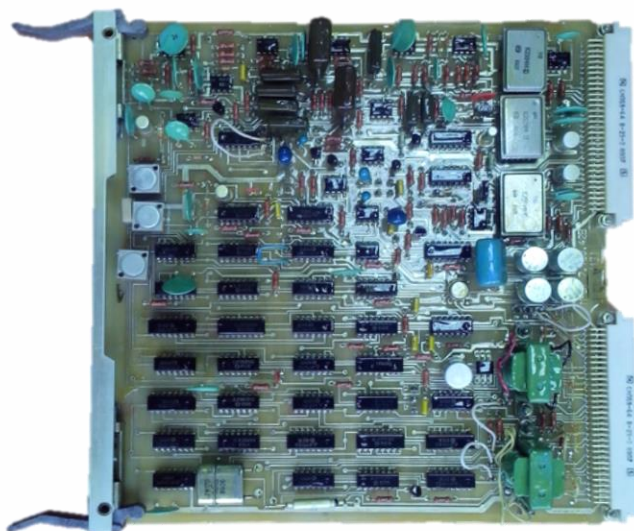


Микросборки, технологические возможности по изготовлению МСБ и их применение

Афанасьев Станислав Владимирович

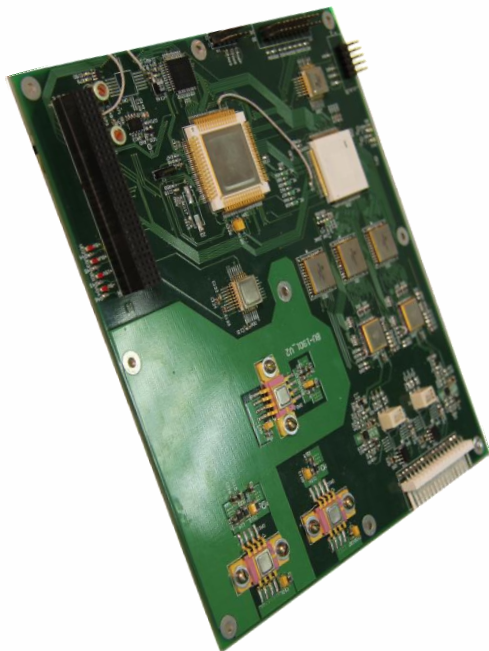
Казань, 11 августа 2016 г.

Замена элементной базы модулями «габарит в габарит»



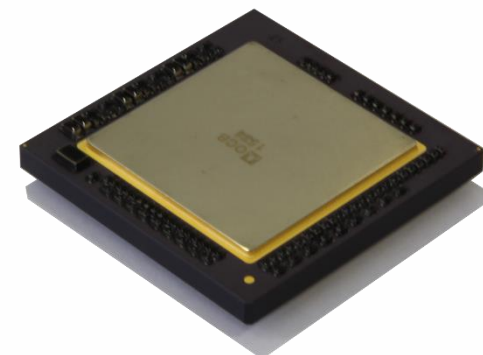
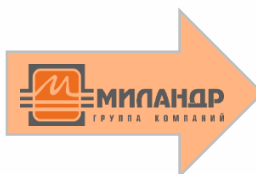
- сохранение конструкции и схемы коммутации всего изделия в целом
- замена нескольких однотипных блоков на один, но с разным ПО внутри каждого блока
- модернизация путём модернизации ПО
- возможность самодиагностики и диагностики нагрузки
- снижение стоимости разработки за счёт унификации элементной базы
- повышение надёжности
- повышение ресурса работы за счёт снижения количества контактов
- уменьшение номенклатуры применяемых микросхем

Замена элементной базы микросборками, изготовленными на современном технологическом уровне



Технологии изготовления оснований:

- Высокотемпературная керамика
- Низкотемпературная керамика
- Многослойные печатные платы

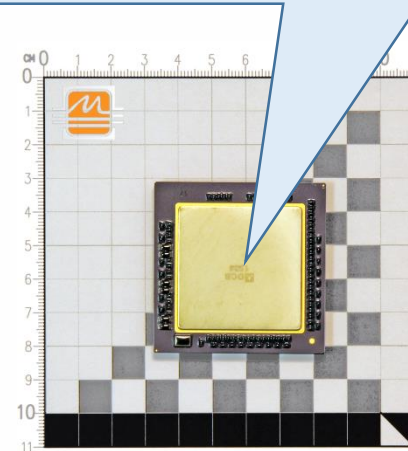
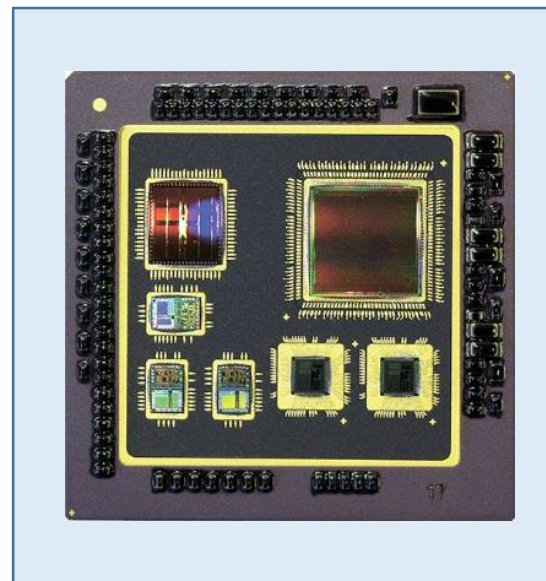
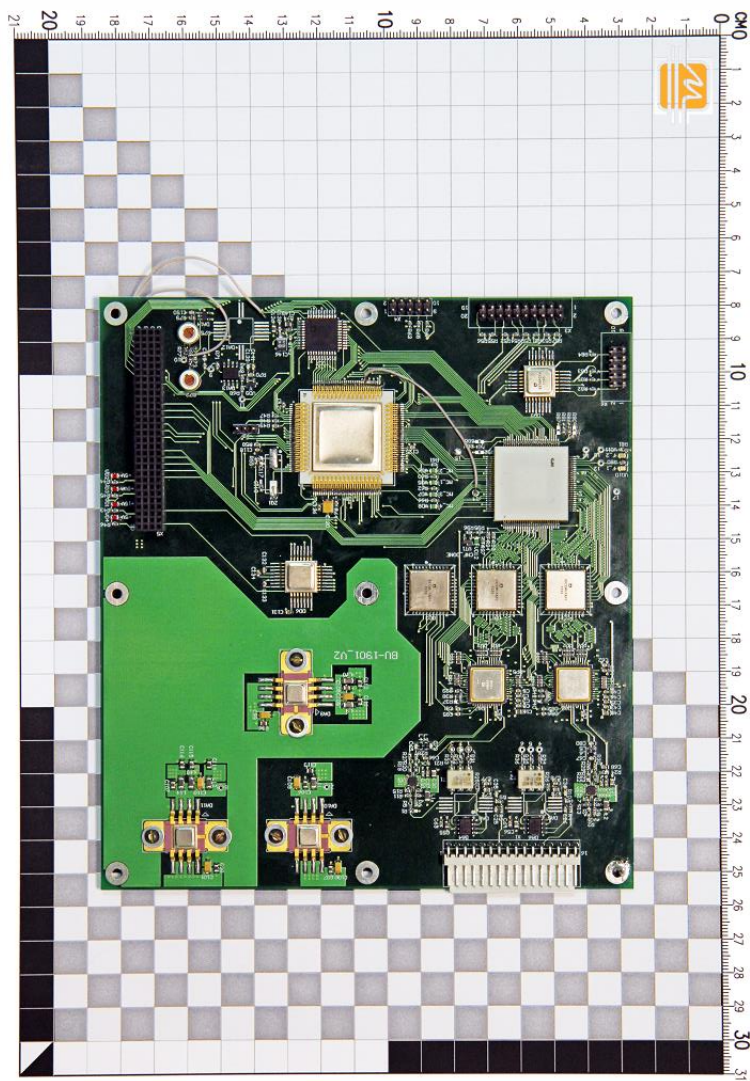


Технологии сборки микромодулей:

- WireBond (разварка проводниками)
- FlipChip (поверхностный монтаж)

- снижение габаритов и веса модулей
- снижение стоимости разработки за счет унификации элементной базы;
- модернизация путём модернизации ПО
- повышение надёжности
- повышение ресурса работы за счёт снижения количества контактов
- уменьшение номенклатуры применяемых микросхем

От печатных плат к микросборкам

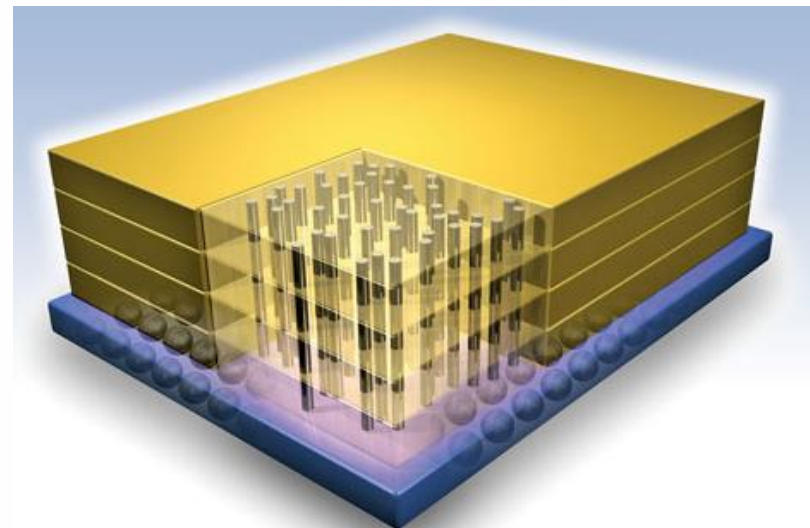
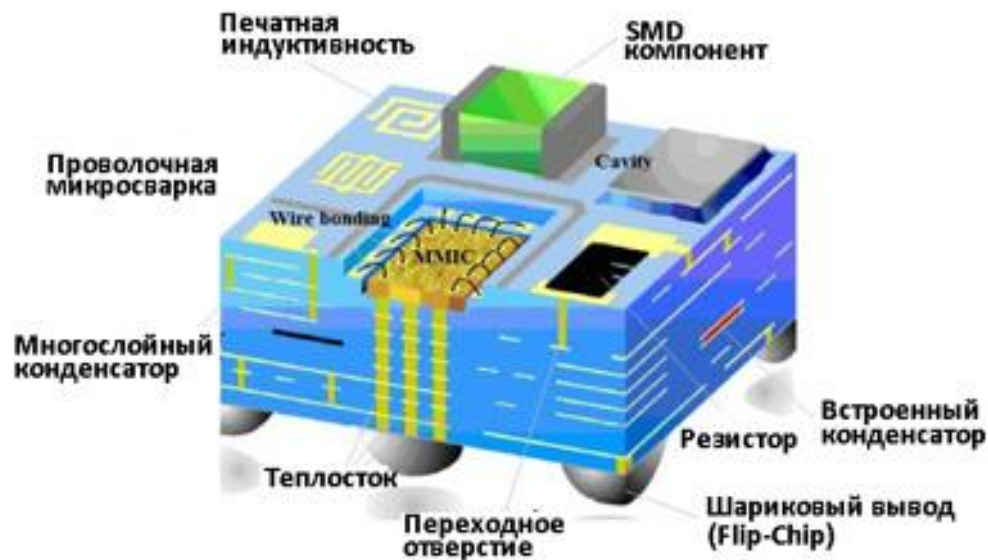


4

Освоение технологий корпусирования

2.5D
Кристалл на подложке

3D TSV
Кристалл на кристалле



Микросборки на LTCC- керамике

Преимущества использования подложек из LTCC-керамики для производства микросборок:

- Возможность размещения пассивных компонентов внутри подложки → возможность 3D-интеграции, значительное снижение размеров устройств
- Большое количество рабочих слоёв
- Хорошие электрические характеристики и стабильность до миллиметровых длин волн
- Высокая механическая стабильность и сохранение линейных размеров
- Низкий КТР
- Высокая теплопроводность
- Герметичность и возможность высокотемпературной пайки

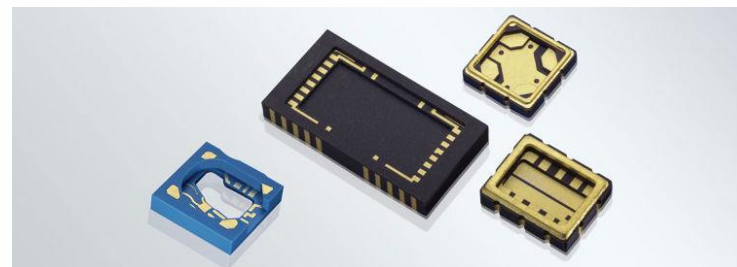
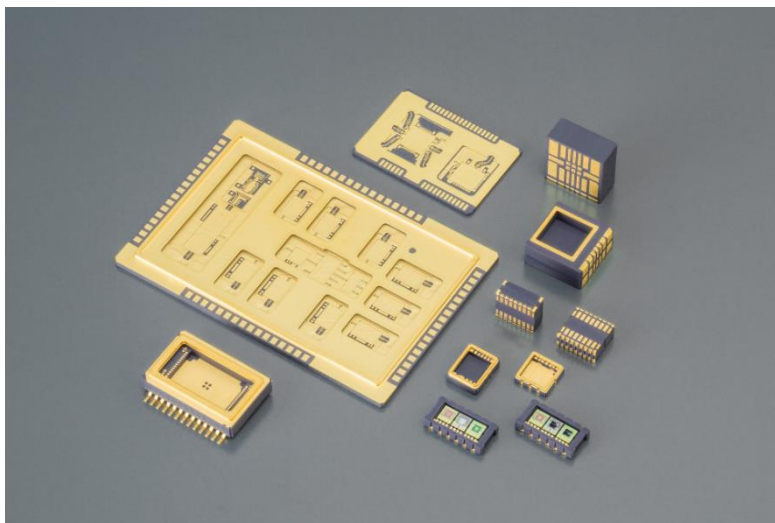


Основные конструктивные характеристики МСБ на основе LTCC керамики

Параметр	Значение
Габариты	от 5х5 мм до 120х120 мм
Толщина	0,4-1,2 мм, 3%
Количество слоев	4-15
Минимальная ширина проводников	100 мкм
Минимальный зазор между проводниками	100 мкм
Минимальный шаг между проводниками	250 мкм
Диаметр переходных отверстий	150 мкм
Минимальный размер резисторов	1х1 мм
Сопротивление резисторов	от 10 Ом до 1 МОм, 3%
Шаг контактных площадок под сварку	250 мкм
Шаг контактных площадок под пайку	400 мкм
Шаг контактных площадок монтаж FC	250 мкм
Шаг выводов BGA, LGA	1,27 мм

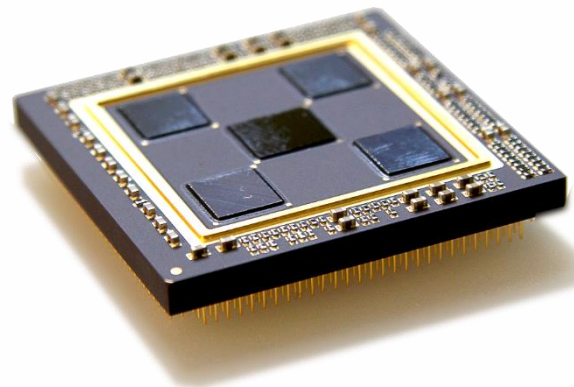
Микросборки на НТСС-керамике

Параметр	НТСС	LTCC	Si	FR4
Теплопроводность, Вт/м*К	20	5	125	0,3
Прочность на изгиб, МПа	400	200	100	400
Коэффициент теплового расширения, 10^{-6} K^{-1}	7	5-6	3	16
Интеграция пассивных компонентов	Нет	Да	Да	Нет



Микросборки на НТСС-керамике

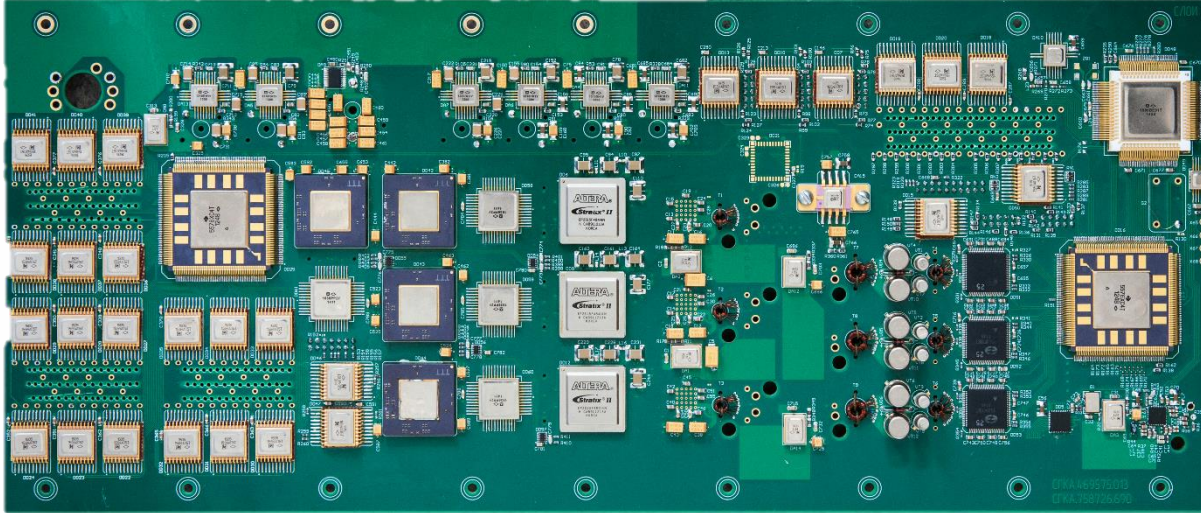
Высокоскоростной многокластерный интегрированный модуль цифровой обработки сигналов



Технические характеристики интегрированного модуля:

- Количество кластеров: до 5;
- Количество DSP-процессоров в кластере: 4;
- Скорость обмена между DSP-процессорами в кластере 450 Мбайт/с;
- Скорость обмена между кластерами: 100 Мбайт/с;
- Потребляемая мощность: не более 150 Вт;
- Тактовая частота DSP процессора: 450 МГц;
- Суммарная производительность модуля: 100 ГФлопс;
- Поддерживаемые операционные системы хоста: ОС Linux, ОС Windows 7;
- Интерфейсы: PCI-Express, Ethernet 10/100;

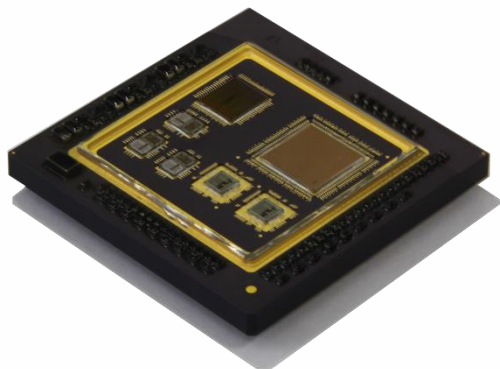
СТРУКТУРА ПРОДАЖ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ «МИЛАНДР» В 2015 ГОДУ



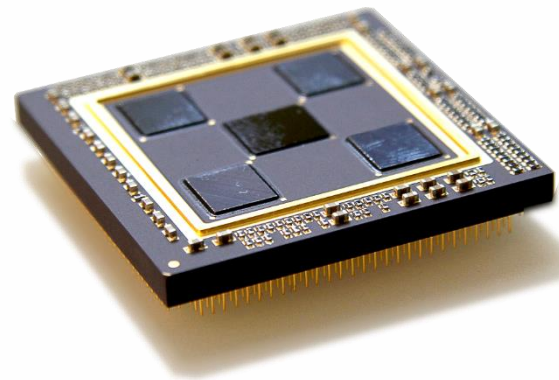
Технические характеристики

- Количество DSP-процессоров 1967BH028 – 4 шт.
- Тактовая частота ядер процессоров – 400МГц
- Количество каналов АЦП – 3 шт.
- Разрядность АЦП – 14 бит
- Частота дискретизации АЦП – 96 МГц
- Количество каналов синтеза зондирующих сигналов - 3
- Частота дискретизации ЦАП – 768 МГц
- Пиковая производительность процессоров 9.6 ГФлопс

Многокристальная сборка для цифровых
приемо-передающих систем

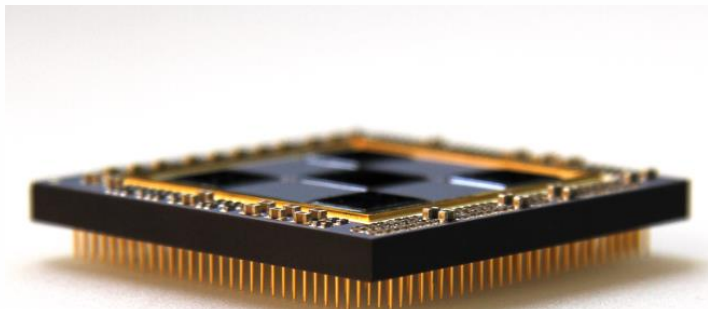


Многокристальная сборка Flip-Chip



Многокристальная сборка для цифрового DRM-приемника

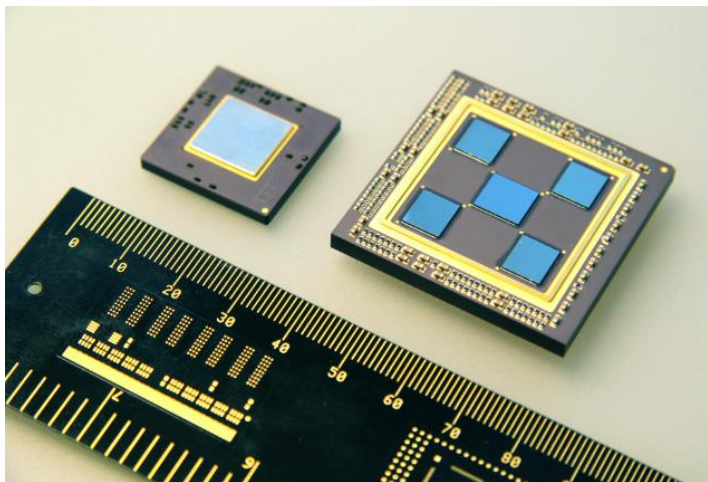




В состав многокристальной сборки СБИС входят:

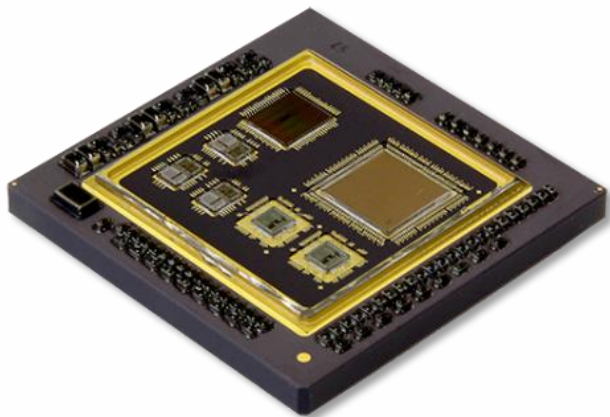
- Цифровой процессор обработки сигналов 1967BH028 – 4 шт.;
- РПЗУ Flash-типа 1636PP2У;
- Пассивные компоненты.

Технические параметры:



- Количество DSP-процессоров: 4;
- Возможности расширения: до 2 микросборок (8 DSP-процессоров) в кластере;
- Внешняя шина: DSP 32 бит адреса, 64 бит данных;
- Тактовая частота ядра DSP-процессоров: до 450 МГц;
- Количество LVDS LINK-портов: четыре 4-разрядных приемопередающих;
- DSP-процессоры связаны внутренними LINK-портами по схеме «каждый с каждым»;
- Пропускная способность LINK- порта – 900 МБайт/с
- Объем РПЗУ: 16 Мбит (2 М x 8) бит;
- Время доступа по чтению FLASH-памяти: 60 нс;

Многокристальная сборка для цифровых приемо-передающих систем «Осведомленность»



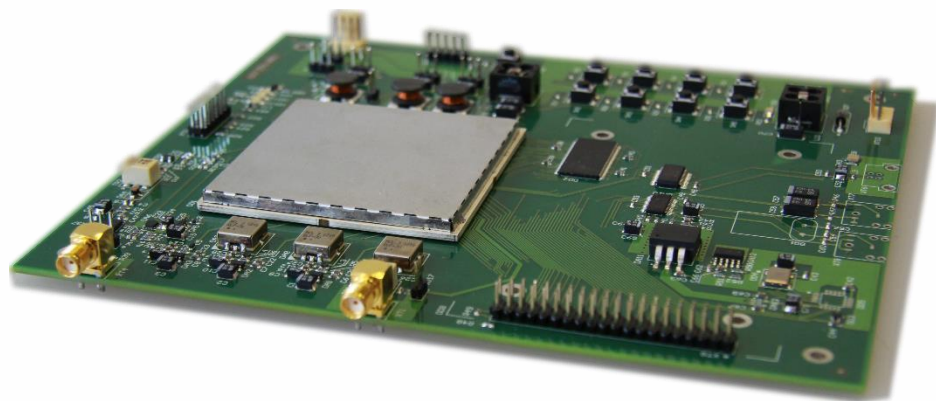
В состав сборки входят:

- Цифровой процессор обработки сигналов с СФ-блоками 1967BH034;
- Аналого-цифровой преобразователь 5101HB015 – 2 шт.;
- РПЗУ Flash-типа 1636PP2У;
- Преобразователи постоянного напряжения 1310ПН1У – 3 шт.;

Технические параметры:

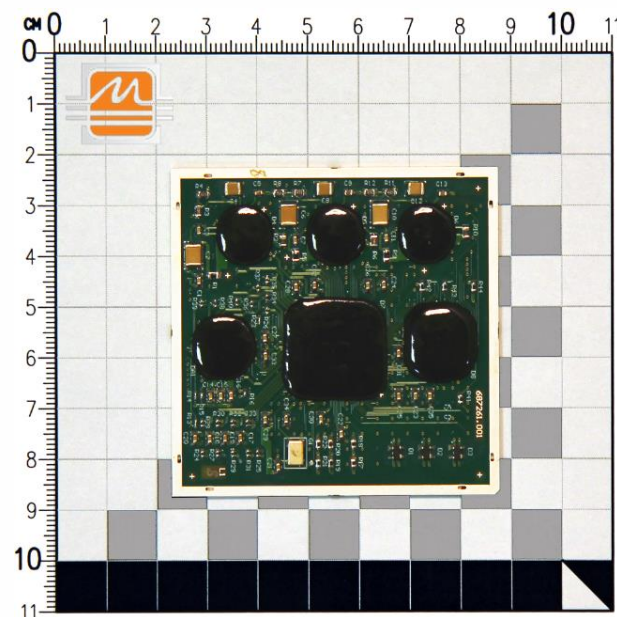
- Тактовая частота ядра DSP-процессора: до 300 МГц;
- Количество LVDS LINK-портов: два 8-разрядных передающих;
- Тактовая частота LINK-порта: до 300 МГц;
- Количество каналов АЦП: 2;
- Разрядность канала АЦП: 14 бит;
- Частота выборок АЦП: от 15 до 125 МГц;
- Объем РПЗУ: 16 Мбит (2 М x 8) бит;
- Время доступа по чтению FLASH-памяти: 60 нс;
- Частота опорного генератора: от 10 до 80 МГц;
- Встроенные контроллеры: 2 UART, 5 SPI, 2 SSI, LCD-контроллер, VideoCam;

ОКР «Разработка технологии создания многокристальной сборки аналоговых радиочастотных и цифровых СБИС в «систему в корпусе» для применения в мобильных терминалах связи», шифр «Дуэт»
Технические параметры:



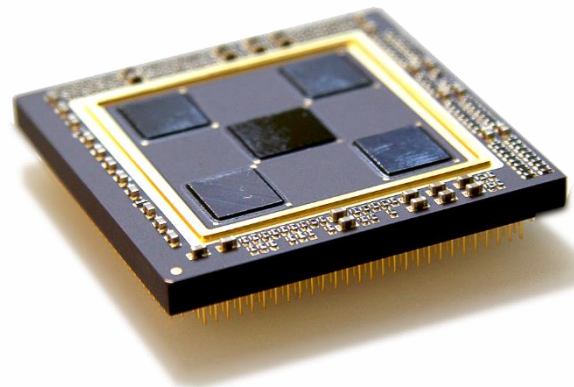
В состав сборки входят:

- Цифровой процессор обработки сигналов с СФ-блоками 1967ВН034;
- Аналого-цифровой преобразователь 5101НВ015 – 2 шт.;
- РПЗУ Flash-типа 1636РР2У;
- Преобразователи постоянного напряжения 1310ПН1У – 3 шт.;



МОДУЛИ НА ОСНОВЕ ИЗДЕЛИЙ ОКР «СЛОЖНОСТЬ-21»

**Высокоскоростной многокластерный интегрированный модуль
цифровой обработки сигналов**

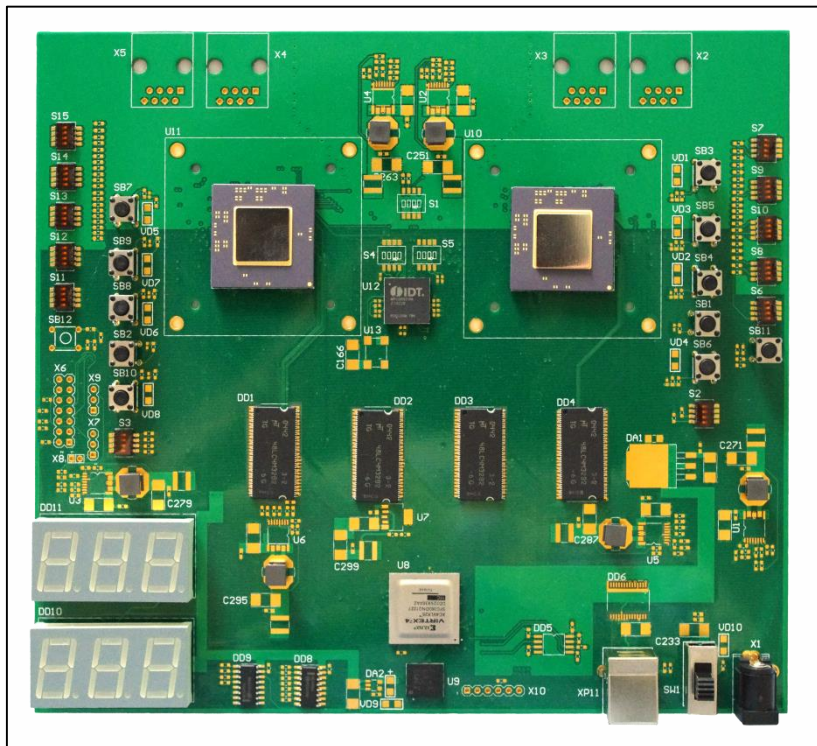


Технические характеристики интегрированного модуля:

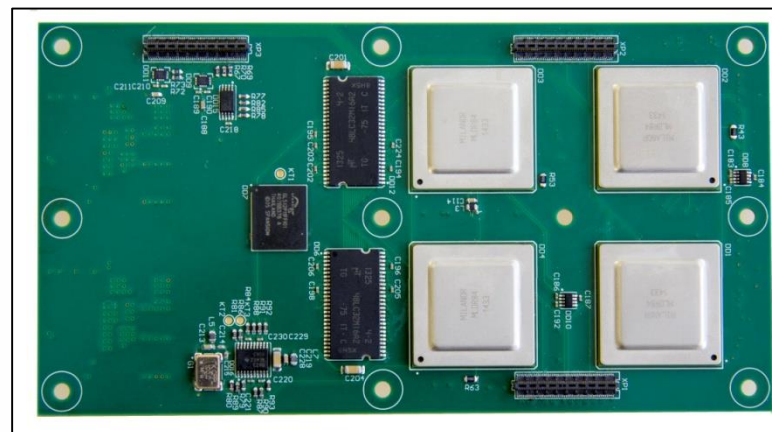
- Количество кластеров: до 5;
- Количество DSP-процессоров в кластере: 4;
- Скорость обмена между DSP-процессорами в кластере 450 Мбайт/с;
- Скорость обмена между кластерами: 100 Мбайт/с;
- Потребляемая мощность: не более 150 Вт;
- Тактовая частота DSP процессора: 450 МГц;
- Суммарная производительность модуля: 100 ГФлопс;
- Поддерживаемые операционные системы хоста: ОС Linux, ОС Windows 7;
- Интерфейсы: PCI-Express, Ethernet 10/100;

Системы на основе ВП ЦОС 1967ВЦ2Ф

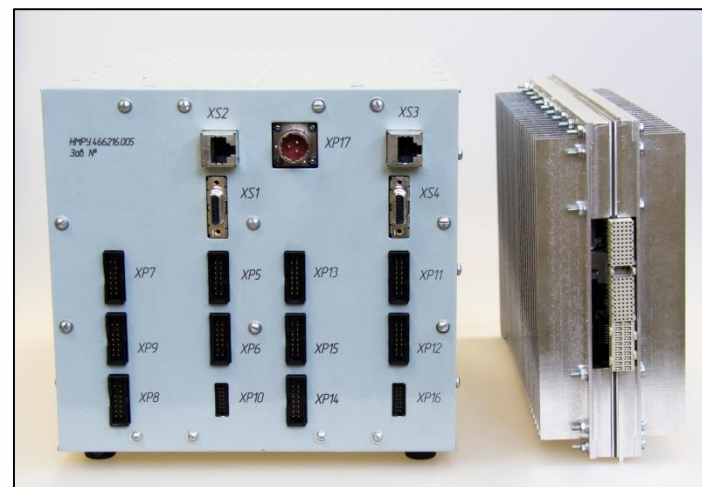
2-процессорный кластер



4-процессорный



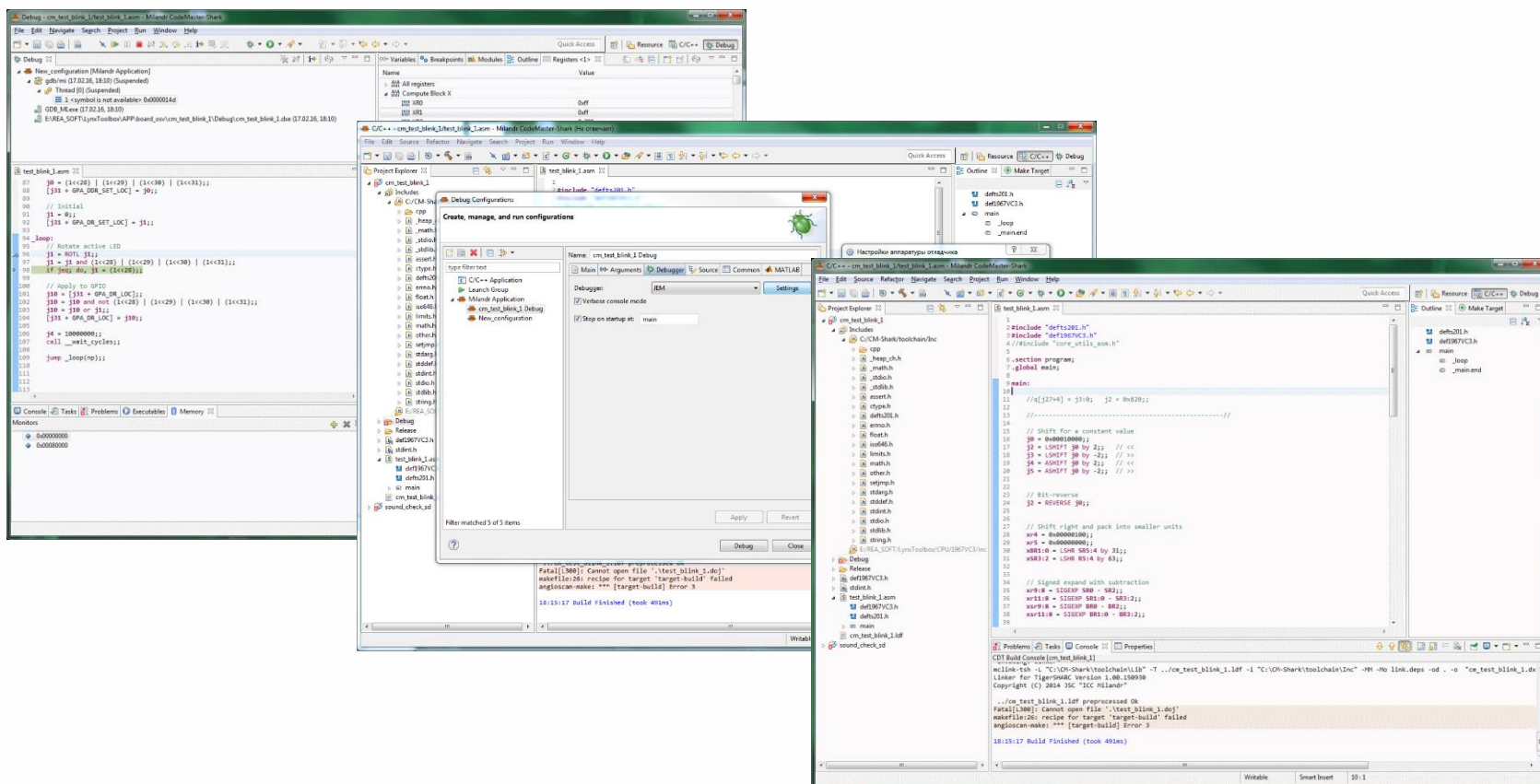
20-процессорный



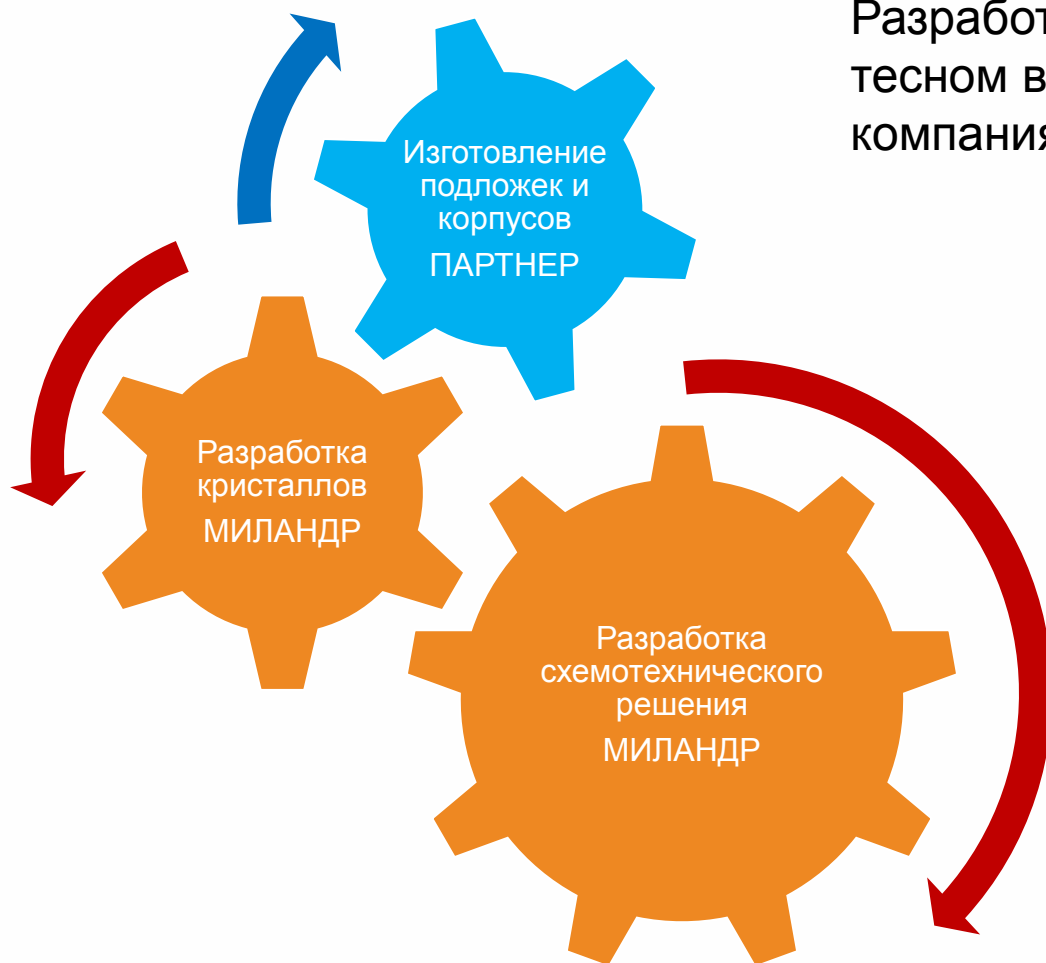
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ МИНИСТЕРСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

Для комплекта микросхем ОКР «Сложность 21», а также микросборок
«Флип-Чип» и «Осведомленность» разработано ПО:

- Среда разработки и компилятор, аналог среды Visual DSP (Analog Devices)
- Операционная система реального времени



Разработка МСБ осуществляется в тесном взаимодействии с компаниями-партнёрами

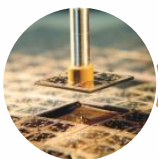


Основные этапы разработки и изготовления МСБ

Срок разработки - от 30 недель

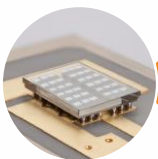


Технологические возможности



Монтаж кристаллов

Габариты кристаллов: от 2х2 мм до 20х20 мм
Толщина кристаллов: 200-750 мкм



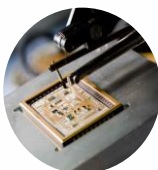
Монтаж флип-чипов

Габариты флип-чипов: от 5х5 до 40х40 мм
Толщина: 200-750 мкм
Точность монтажа: ± 3 мкм



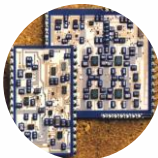
Сварка Al проволокой

Диаметр проволоки: 18-70 мкм
Минимальный шаг: 30 мкм



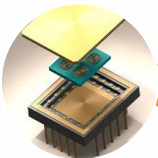
Сварка Au проволокой

Диаметр проволоки: 18-30 мкм
Минимальный шаг: 30 мкм



Монтаж SMD-компонентов

Минимальный типоразмер: 0201
Тип припоя: Sn/Pb (63/37) или Sn/Pb (5/95)



Герметизация шовно-роликовой сваркой

Толщина крышки в области сварки : 0,10-0,15 мм
Размер крышки: от 5х5 мм до 50х50 мм



124498, г. Москва, Зеленоград,
Георгиевский пр-т, д. 5

Тел.: +7 (495) 981-54-33
Факс: +7 (495) 981-54-36

info@milandr.ru

WWW.MILANDR.RU