



# Аппаратурное направление компании «Миландр»: микросборки, модули, приборы

Отдел по инновационным продуктам и маркетингу

Шота Гоциридзе

Санкт-Петербург

01.10.2018

# Центр Проектирования РЭА компании «Миландр»

ЦП РЭА был создан как подразделение компании «Миландр», в задачи которого входит разработка и производство электронных модулей и блоков по требованию Заказчика.

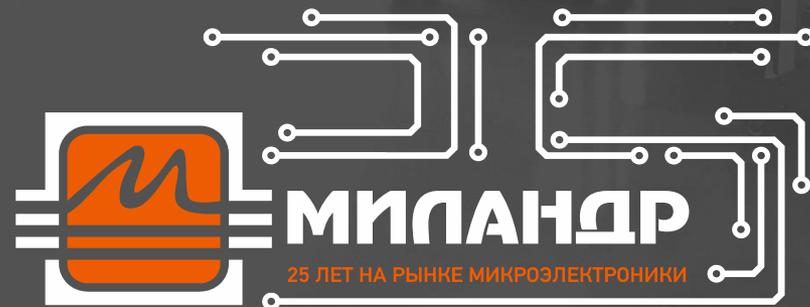
Направления разработок ЦП РЭА:

- ✓ **Микросборки**
  - ✓ **Модули управления и связи**
  - ✓ **Кластеры обработки данных**
  - ✓ **Телеметрическое оборудование**
- 
- ✓ **Разработка и модернизация РЭА осуществляется с применением отечественной элементной базы, в том числе микросхем собственной разработки и производства АО «ПКК Миландр».**

01. Микросборки и микромодули
02. Модули управления и связи
03. Кластеры обработки данных

# 01.

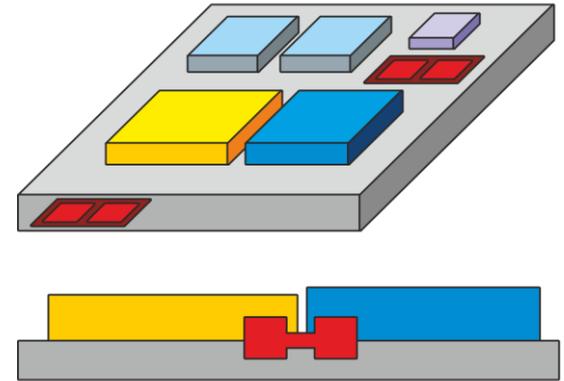
## Микросборки и микромодули



# Преимущества технологии 2.5D (2D)

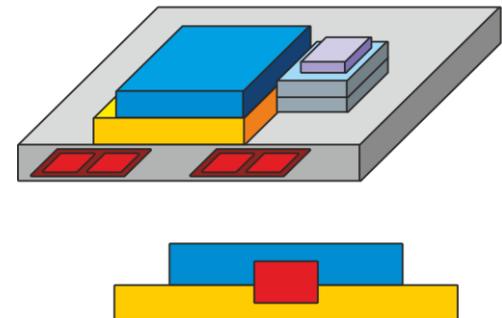
- Разработка и дизайн
- Проверка(тестирование) компонентов
- Рассеивание тепла и надежность изделия
- Взаимное влияние компонентов
- Интеграция гетерогенных компонентов
- Стоимость разработки

2.5D



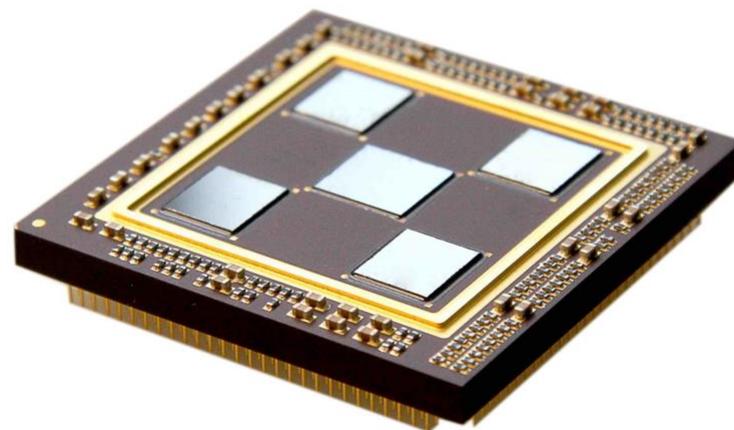
VS

3D



# Микросборка «Флип-Чип»

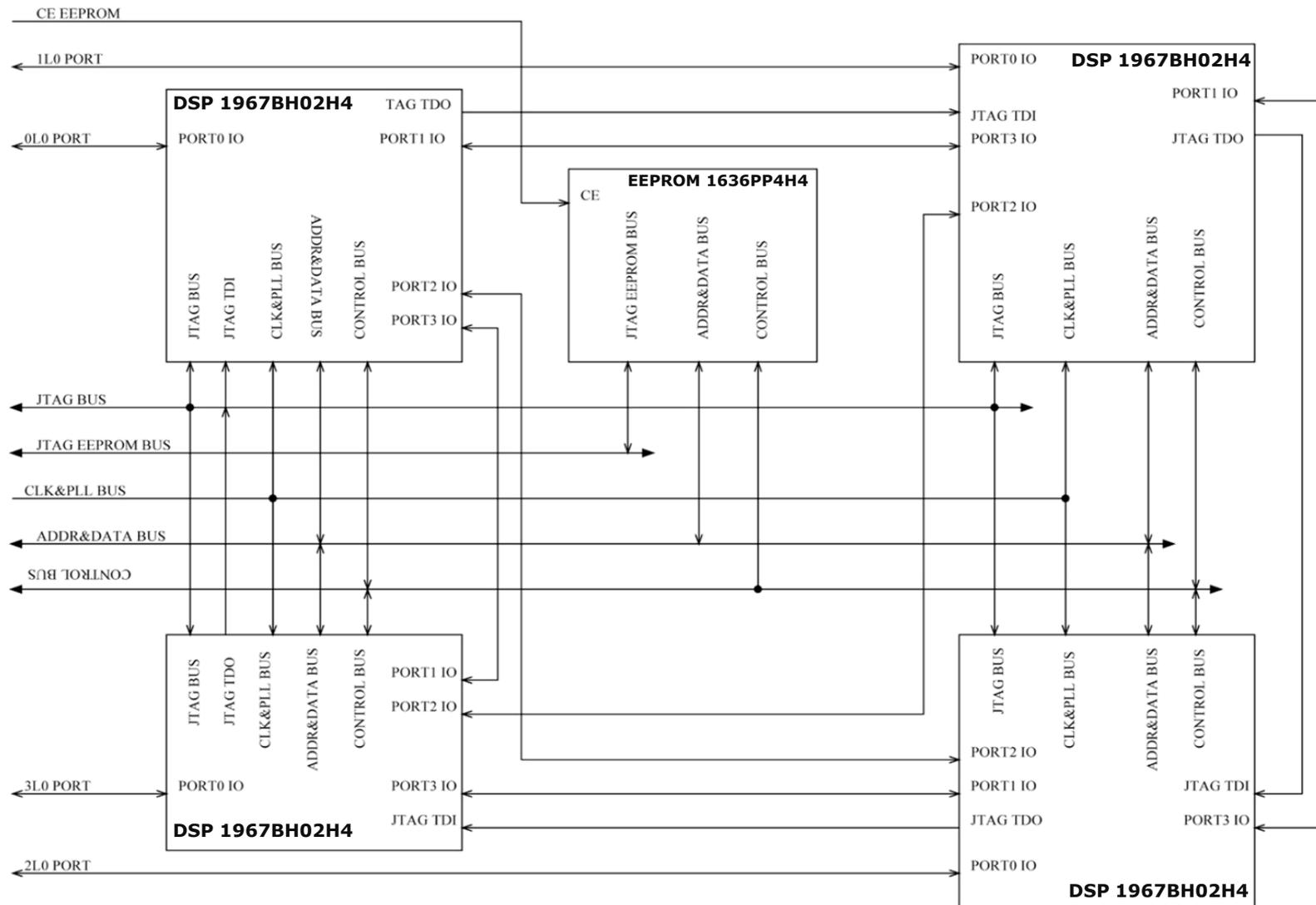
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Сигнальный процессор	1967BH02H4
Флеш-память	1636PP4H4
Количество процессорных ядер	4
Частота ЦОС процессора, МГц	450
Частота внешней шины, МГц	80
Объем внутренней памяти процессоров СОЗУ, МБит	96
Объем флеш-памяти, МБит	16
Пиковая производительность, ГФлопс	21.6
Корпус	CPGA-1024
Габариты, мм	42x42



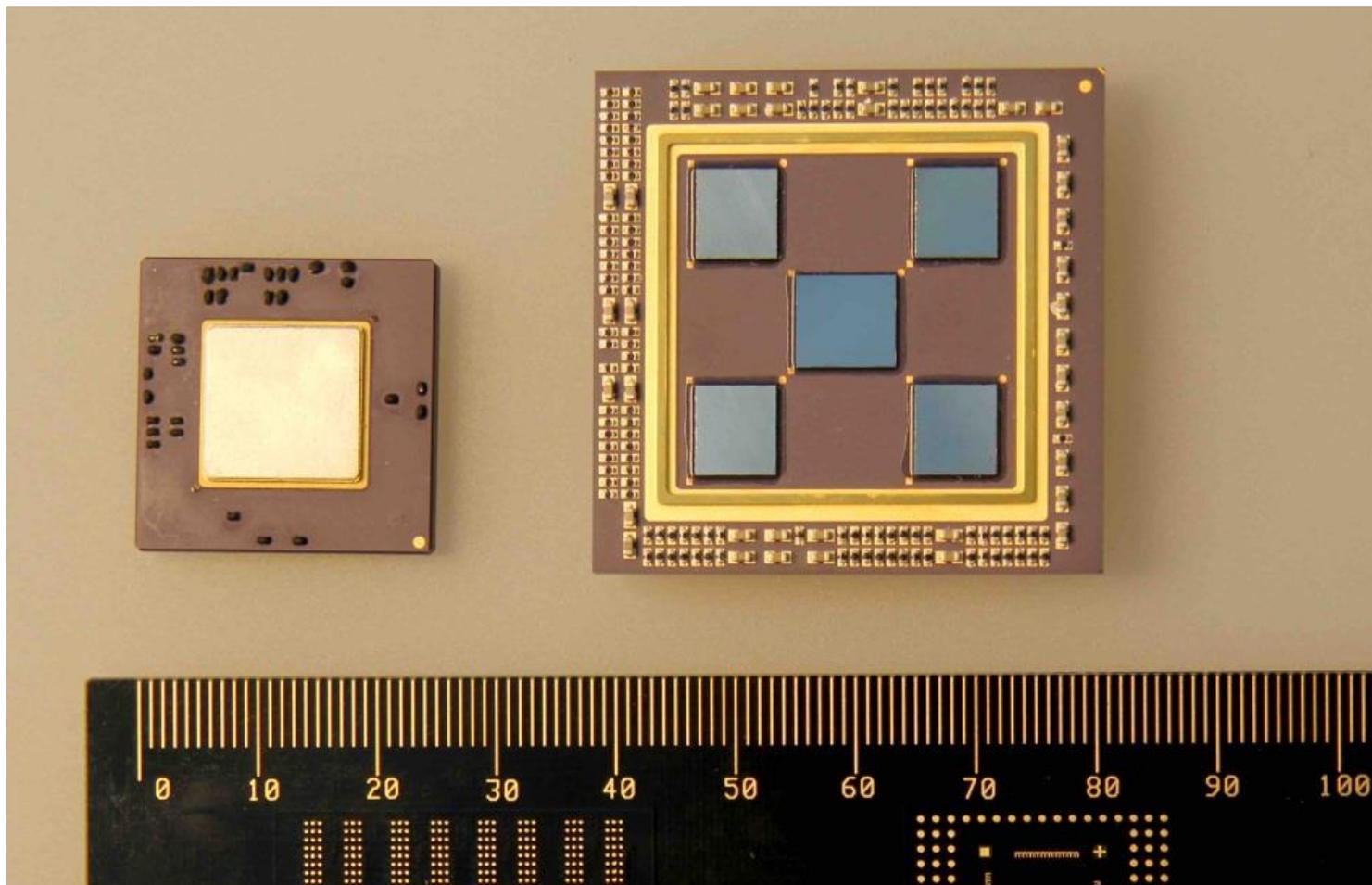
## Назначение

Микросборка — кластер 4-х высокопроизводительных процессоров ЦОС для построения систем обработки сигналов систем радиолокации, радиозондирования, систем обработки изображений и т.п.

# Структура МСБ «Флип – Чип»



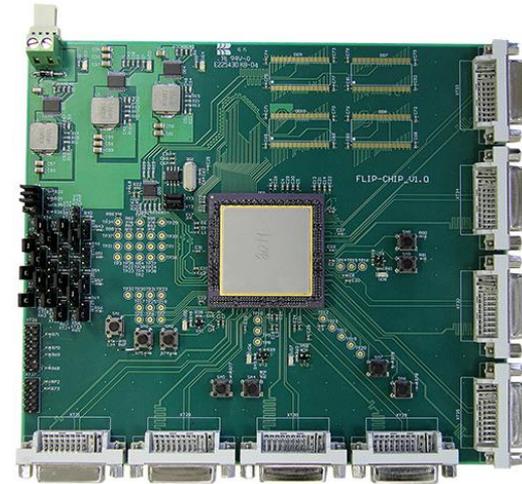
# МСБ «Флип-Чип» vs 1967ВН028



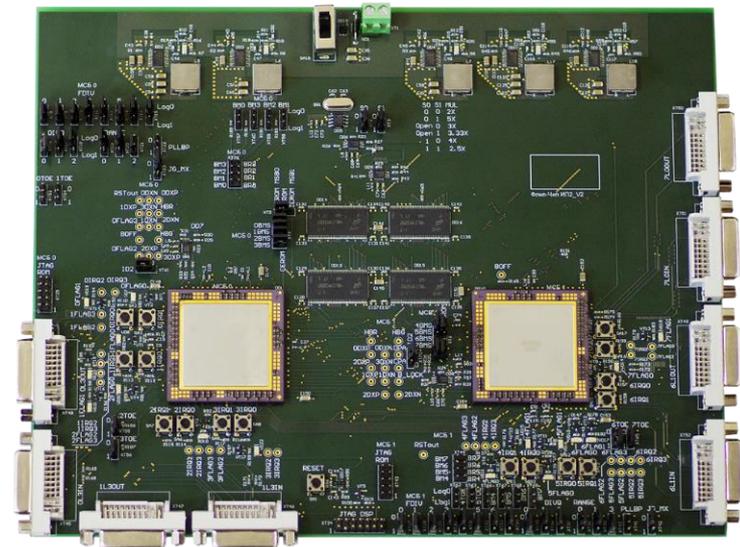
Микросборки «Флип-Чип» и процессор 1967ВН028

# Отладочные средства для МСБ «Флип-Чип»

Плата с одной  
микросборкой «Флип-Чип»  
(4-х процессорный кластер)

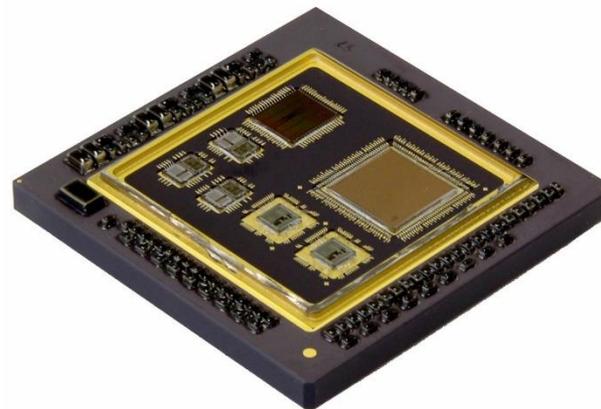


Плата с двумя микросборками  
«Флип-Чип»  
(8-ми процессорный кластер)



# Микросборка «Осведомленность»

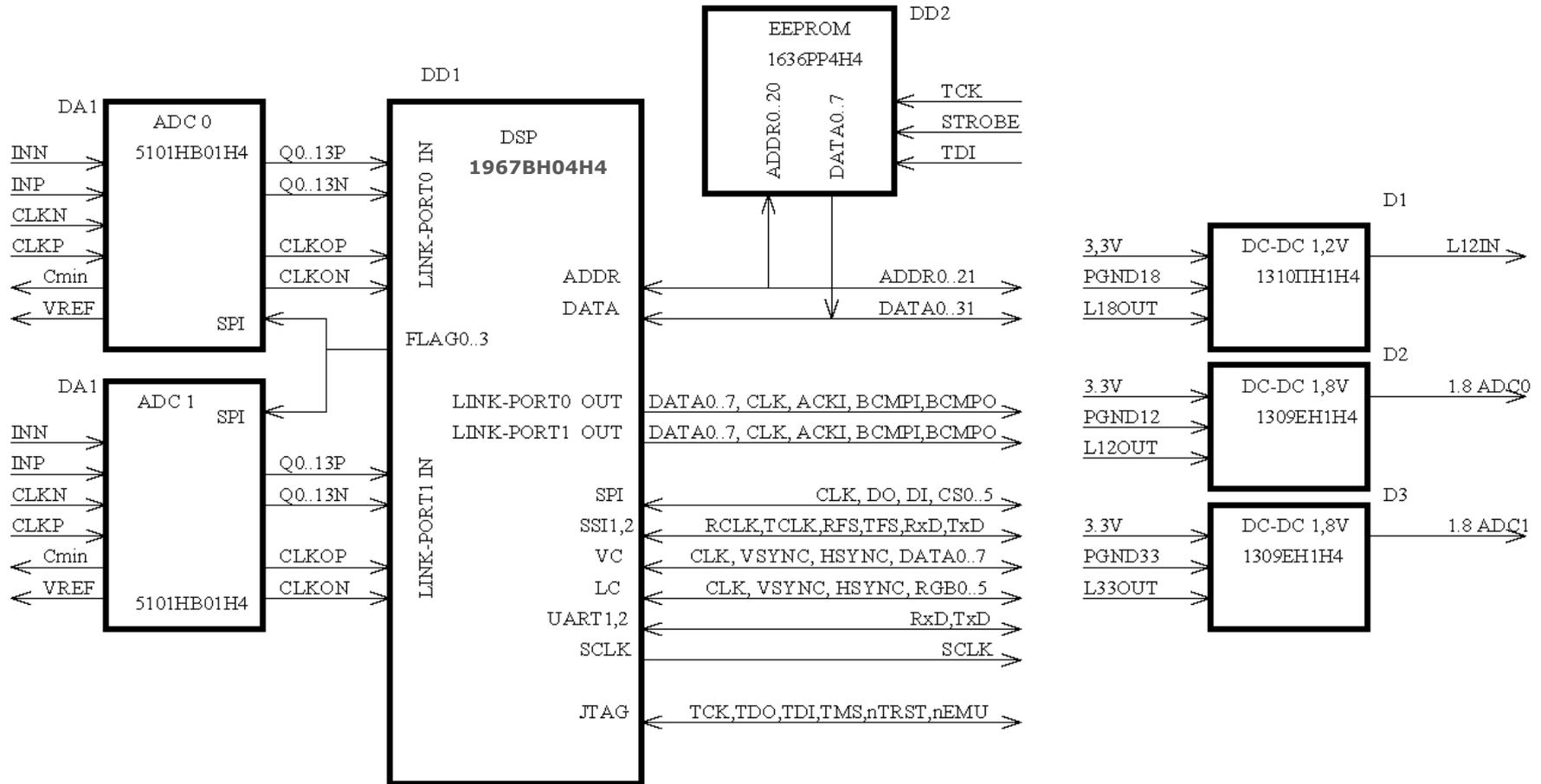
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Сигнальный процессор	1967ВН04Н4
Флеш-память	1636РР4Н4
АЦП	5101НВ01Н4
Преобразователь напряжения	1310ПН1Н4 1309ЕН1.8Н4
Частота ЦОС процессора, МГц	200
Частота внешней шины, МГц	80
Количество каналов АЦП, разряд-ть	2,14 бит
Частота выборки АЦП, МГц	15-125
Объем флеш-памяти, МБит	16
2 UART, 5 SPI, 2 SSI, 2 канала Манчестер, 4 канала ARINC-429, 2 канала GPS, LCD-контроллер, VideoCam	
Корпус	СРGA-352
Габариты, мм	51x51



## Назначение

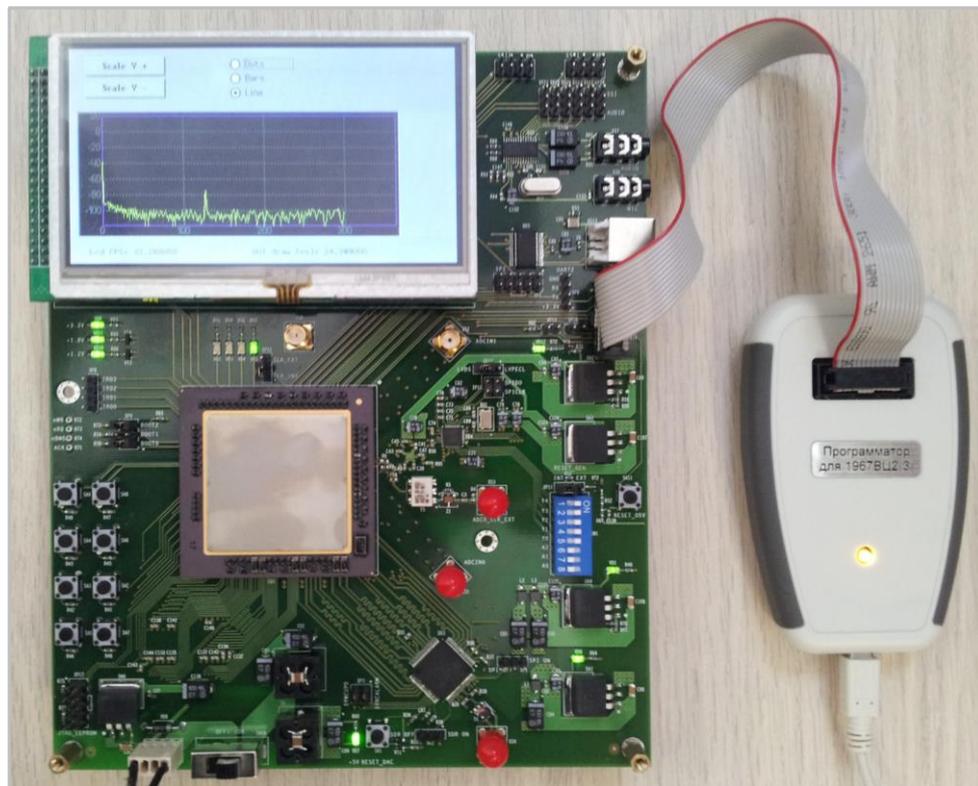
Микросборка применяется в устройствах приема и обработки сигналов систем связи, радиолокации и управления

# Структура МСБ «Осведомленность»



# Отладочные средства для МСБ «Осведомленность»

Отладочная плата  
для микросборки  
«Осведомленность»

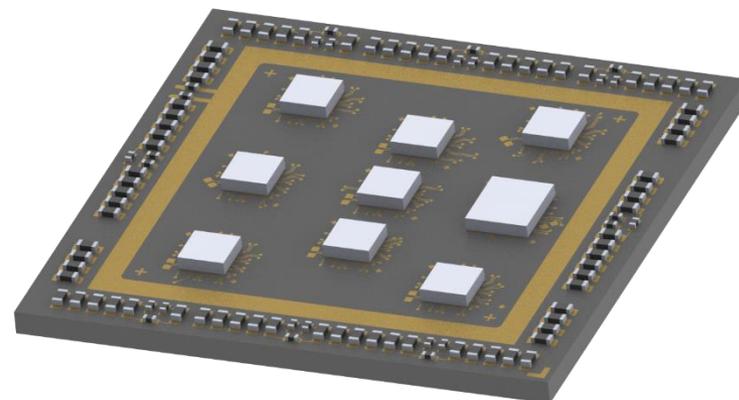


# Средства разработки

- Среда разработки - **СМ Lynx**
  - Также может быть использована среда **Visual DSP** компании Analog Devices
- Компилятор Си
- Программный симулятор (в процессе разработки)
- ОСРВ **МАКС**
- Дополнительное ПО:
  - Расширения для работы с функциями Matlab

# Микросборка «Модуль - АЦП-8»

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
АЦП	5101HB01H4
Количество АЦП, шт.	8
Тактовый дистрибьютор	5407MM01H4
Частота семплирования, МГц	15-125
Выходная разрядность, бит	14
Потребляемая мощность (не более), Вт	5,5
Отношение сигнал/шум (не менее), дБ	70
Габариты, мм	41x41



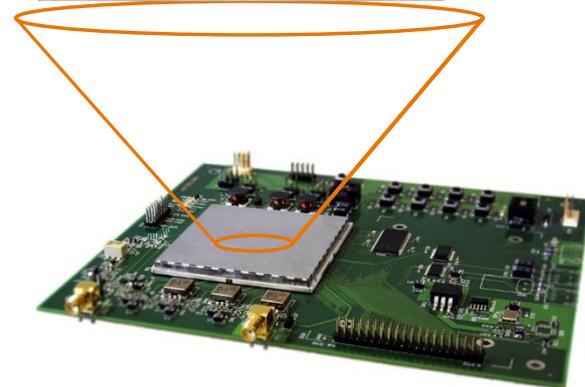
## Назначение

Для построения систем когерентного захвата и обработки аналоговых радиосигналов в реальном времени (локационные системы и т.п.)

**Срок окончания ОКР – 3-4 кв. 2019, макеты - 4 кв. 2018**

# Микросборка «Дуэт»

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Сигнальный процессор	1967ВН04Н4
Флеш-память	1636РР1Н4
АЦП	5101НВ01Н4
Преобразователь напряжения	1310ПН1Н4, 1309ЕН1.8Н4
Диапазон рабочих частот	520 кГц – 1,6 МГц АМ; 100 кГц – 30 МГц DRM
Способ модуляции DRM	ODFM (64-QAM hierarchical, non hierarchical, 16-QAM non hierarchical, 4-QAM)
Поддержка каналов передачи данных	FAC, SDC, MSC
Выходные каналы приемника	UART, SPI, SSI, LCD-контроллер
Корпус	BGA, 234 вывода
Габариты, мм	42x42

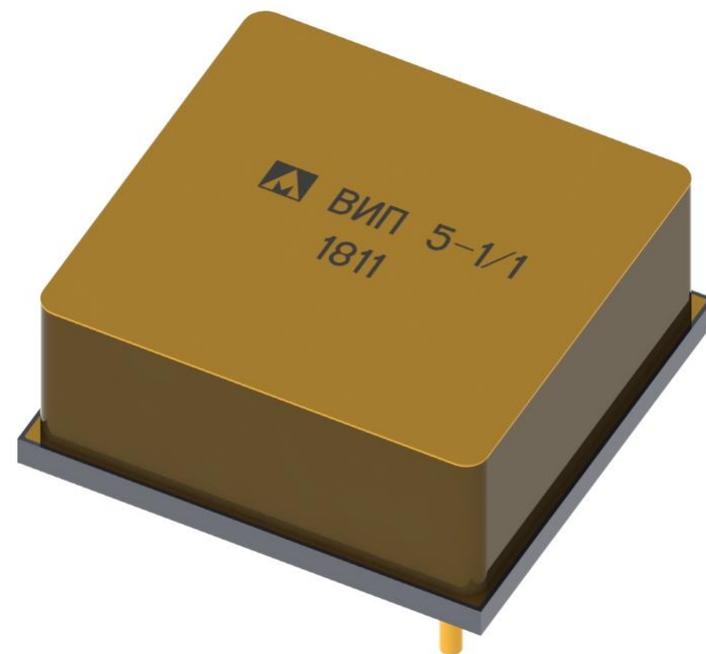


## Назначение

Микросборка представляет собой платформу для построения стационарных и мобильных радиоприемных устройств АМ- и DRM-диапазонов

# Основные параметры DC-DC преобразователей ВИП серии MM

Параметр	Серия MM
Входное напряжение, В	4,5-5,5 или 10,8-13,2
Выходное напряжение, В	1 / 1,2 / 1,8 / 2,5
Ток нагрузки, А	до 3
КПД, %	не менее 75
Диапазон рабочих температур, °C	-60 ... +85
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	22x21x10
Масса, не более, г	15

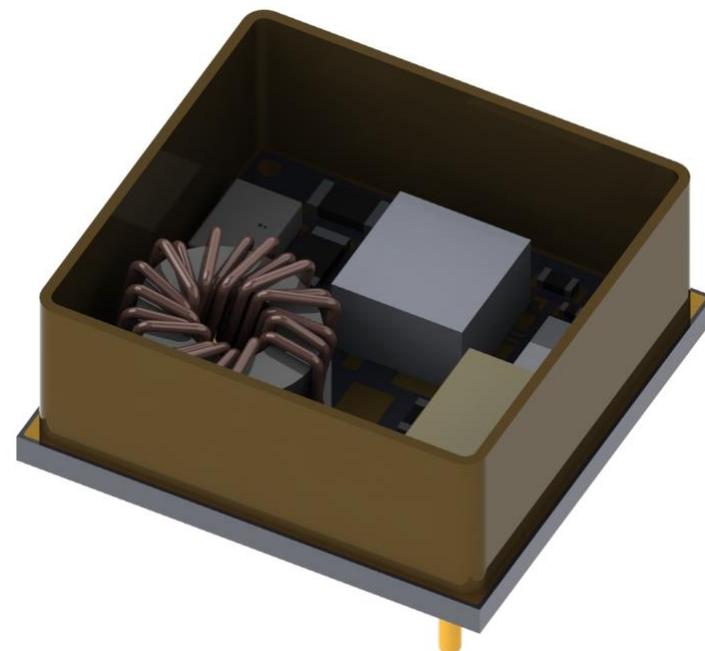


**Срок окончания ОКР – 2-3 кв. 2019**

# Номенклатура модулей серии ММ

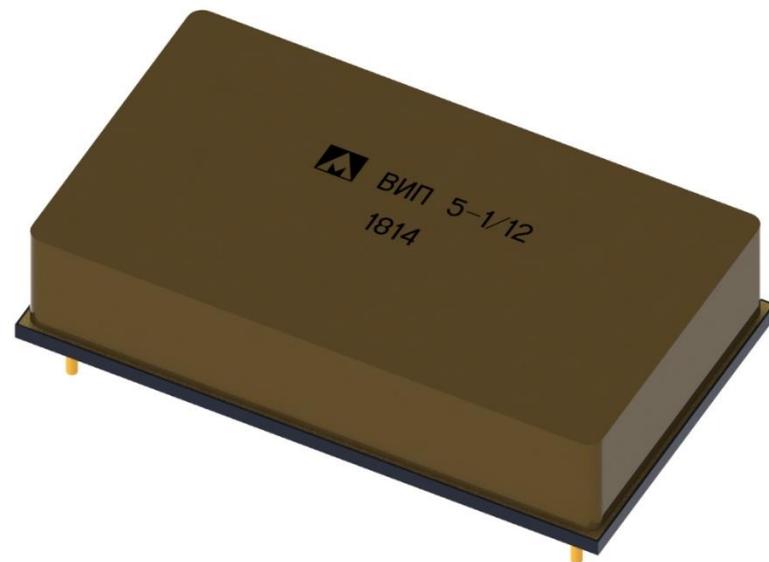
В рамках серии ММ разрабатывается 8 типоминималов модулей

Типономинал модуля	Uвх, В	Uвых, В	Iн, А	Pвых, Вт
ВИП 5-1/1	5	1	1	1
ВИП 5-1/3		1	3	3
ВИП 5-1,8/2		1,8	2	3,6
ВИП 5-2,5/1		2,5	1	2,5
ВИП 12-1,2/1	12	1,2	1	1,2
ВИП 12-1,2/3		1,2	3	3,6
ВИП 12-1,8/2		1,8	2	3,6
ВИП 12-2,5/2		2,5	2	5



# Основные параметры DC-DC преобразователей ВИП серии СМ

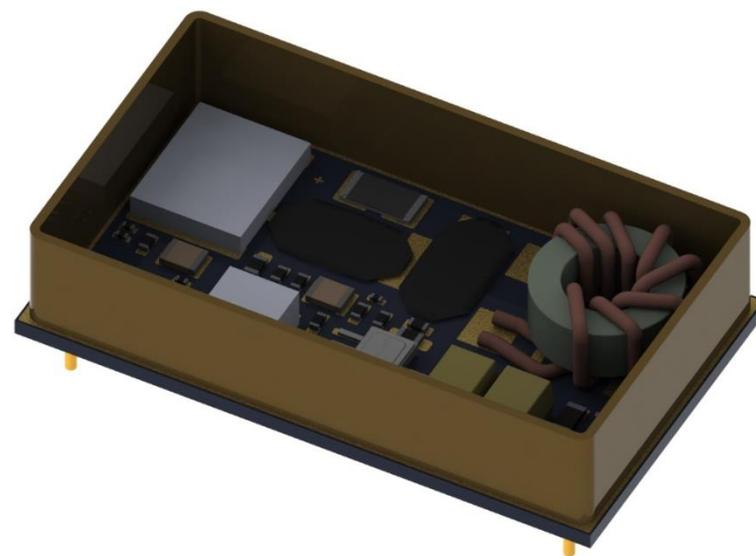
Параметр	Серия ММ
Входное напряжение, В	4,5-5,5 или 10,8-13,2
Выходное напряжение, В	0,9 / 1
Ток нагрузки, А	до 12
КПД, %	не менее 75
Диапазон рабочих температур, °С	-60 ... +85
Габаритные размеры, мм	52x30x12
Масса, не более, г	45



# Номенклатура модулей серии СМ

В рамках серии СМ разрабатывается 2 типомодуля модулей

Типономинал модуля	Uвх, В	Uвых, В	Iн, А	Pвых, Вт
ВИП 5-1/12	5	1	12	12
ВИП 12-0,9/12	12	0,9	12	10,8



# Основные параметры модуля питания серии ММР

Параметр	Серия ММР
Входное напряжение, В	10-42
Выходное напряжение, В	3,3
Ток нагрузки, А	до 1,3
КПД, %, не менее	75
Прочность изоляции между входом и выходом, В, не менее	500
Сопротивление изоляции между входом и выходом, МОм, не менее	20
Диапазон рабочих температур, °С	-60 ... +85
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	32x20x14
Масса, не более, г	27



# Основные параметры модуля питания серии СМР

Параметр	Серия СМР
Входное напряжение, В	10-42
Выходное напряжение, В	3,3
Ток нагрузки, А	до 3
КПД, %, не менее	75
Прочность изоляции между входом и выходом, В, не менее	500
Сопротивление изоляции между входом и выходом, МОм, не менее	20
Диапазон рабочих температур, °С	-60 ... +85
Габаритные размеры, мм	40x30x11
Масса, не более, г	30



# Перспективные микросборки

## МСБ Памяти (СОЗУ + ПЗУ)

- ОЗУ – 40 Мбит
- ПЗУ – 80 Мбит
- Доступная разрядность : 16, 32, 40
- Темп. диапазон: минус 60...+125° С
- Габариты: ~ 40 x 20 мм
- Тип корпуса: СРГА (~120 выводов)
- Начало работ: ~ 4кв. 2018 года

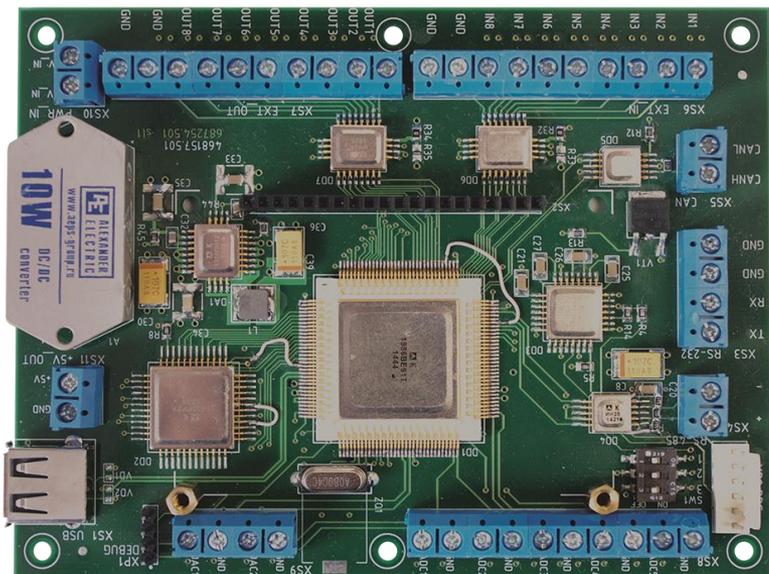
## МСБ Памяти (СОЗУ + ПЗУ)

- ОЗУ – 8 Мбит
- ПЗУ – 8 Мбит
- Доступная разрядность : 16, 32
- Темп. диапазон: минус 60...+125° С
- Габариты: ~ 30 x 20 мм
- Тип корпуса: СРГА (~90 выводов)
- Начало работ: ~ 4кв. 2018 года

# 02.

## Модули управления и связи

# Микропроцессорный вычислительный модуль



## Назначение модуля:

- Построение цифровых систем сбора и передачи информации
- Обработка информации
- Отображение информации на ЖКИ экране

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Вычислительное ядро (1986BE91T)	32-разр. МК
FLASH-память (1636PP2У)	2 Мбит
RS-232 (1 канал, 5559ИН4У), RS-485 (1 канал, 5559ИН28У), CAN v2.0В (1 канал, 5559ИН14БУ), Цифровые входы – выходы (8 каналов, 5572ИН2АУ), USB 2.0 (1 канал)	
ЦАП	12 бит, 2 канала
АЦП	12 бит, 5 каналов
Напряжение питания, В	24 ± 10% В (с гальв. разв.)
Потребляемая мощность, Вт	не более 2
Рабочий температурный диапазон, ° С	минус 50...+60
Габаритные размеры модуля, мм	130x100x12
Масса, кг	0.3

# Микропроцессорный модуль расширения



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Вычислительное ядро (1986BE91T)	32-разр МК
FLASH-память (1636PP2У)	2 Мбит
RS-232 (1 канал, 5559ИН4У), RS-485 (1 канал, 5559ИН28У), оптоизолированные цифровые входы (16 каналов), силовые выходы (с токовыми перекл.) (16 каналов), выходы типа «сухой контакт» (4 канала), GPIO (8 каналов)	
ЦАП	12 бит, 2 канала
АЦП	12 бит, 5 каналов
Напряжение питания, В	24 ± 10% В (с гальв. разв.)
Потребляемая мощность, Вт	не более 2
Рабочий температурный диапазон, ° С	минус 50...+60
Габаритные размеры модуля, мм	170x100x12
Масса, кг	0.4

## Назначение модуля:

- Управления двигателями постоянного тока, шаговыми двигателями, обмотками реле и мощными транзисторами
- Построение цифровых систем сбора и передачи информации

# Цифровая станция «Транспорт-РВ-DMR»



## Назначение модуля:

- Создание перспективных систем связи на железнодорожном транспорте, обеспечивающего радиотелефонную связь в диапазоне 2 МГц, радиотелефонную связь и передачу данных 160 МГц (в стандарте DMR)

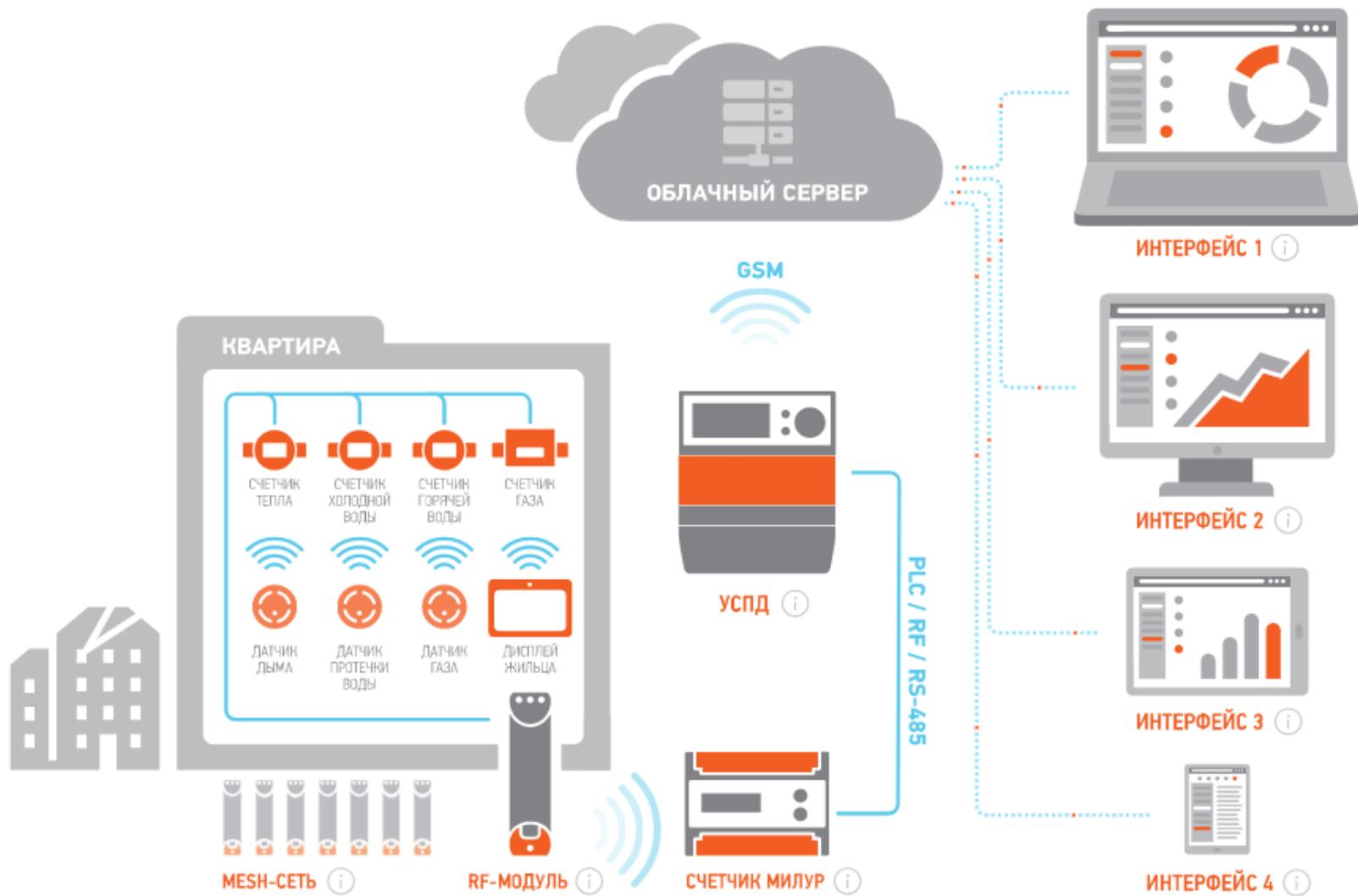


## Выполненные работы:

- Разработан 2-х системный блок автоматки обработки и передачи цифрового (DMR) и аналогового (AM) радиосигнала
- Программно реализованы уникальные алгоритмы приёма-передачи и обработки цифрового DMR радиосигнала
- Разработано полное ПО блока



# Система АСКУЭ



# Гетерогенный модуль связи (PLC/RF модем)



## Назначение модуля:

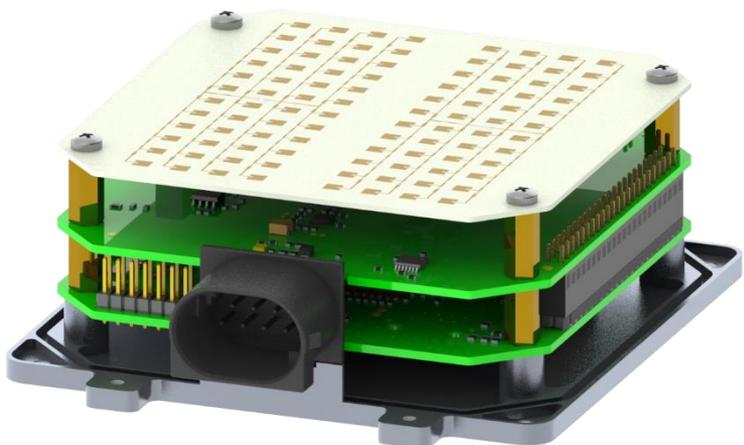
Для реализации каналов связи в системах передачи данных по электрическим сетям переменного тока напряжением 220 В и беспроводной передачи данных в радиочастотном диапазоне 868 МГц. Позволяет организовать передачу информации в соответствии с международным стандартом G3-PLC по электрическим сетям и беспроводную передачу данных в соответствии с IEEE 802.15.4. Предназначен для использования в автоматизированных системах контроля и учета электроэнергии.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Канал связи	PLC, RF
Тип сигнального процессора	1967BH044
Частота PLC канала, кГц	A(30-90) B(110-140)
Частота RF канала, МГц	868
Внешний интерфейс	UART
Скорость передачи, кБит/с	40
Шифрование каналов связи	AES-128



Отладочный комплект для отработки ПО

# Автомобильный радар «МАРС-1А1/10»



## Назначение модуля:

- предупреждение о столкновении с пешеходами
- предупреждение о лобовом столкновении
- автоматическое экстренное торможение
- адаптивный круиз-контроль

## Дальность обнаружения



до 130м



до 80м



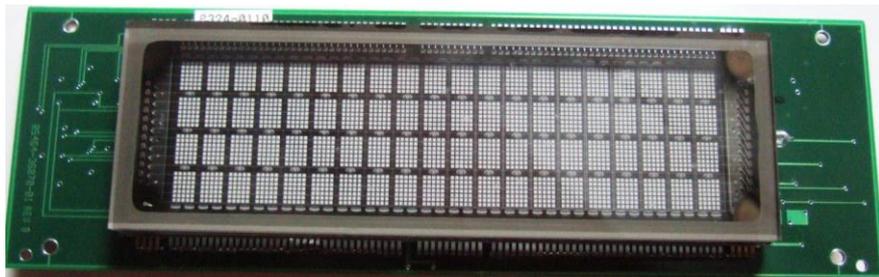
до 60м



до 40м

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Число одновременно обнаруживаемых целей	не менее 16
Ширина главного лепестка ДН	$\pm 6^\circ$
Разрешающая способность по скорости объектов	не хуже 2 км/ч
Разрешение радара по дальности	не хуже 1,5 м

# Вакуумно-люминесцентный индикатор



## Варианты исполнения:

- 4 x 20 (высота знака 9 мм)
- 4 x 20 (высота знака 5 мм)
- 2 x 20 (высота знака 9 мм)
- 2 x 20 (высота знака 5 мм)

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Напряжение питания, В	5
Ток потребления, мА	650
Размер знакоместа, точек	5x7
Яркость свечения для дисплейных модулей, кд/м <sup>2</sup>	500/600
Угол обзор по горизонтали, °	150
Параллельный интерфейс (8 бит), RS-232, LCD интерфейс (Hitachi 44780)	
Время готовности, с	1
Рабочий температурный диапазон, ° С	минус 60...+85
Повышенная стойкость к спецфакторам	

Аналоги таких моделей дисплеев как IEE 03613xxx, IEE 03602xxx, IEE 03612xxx и т.д.

**Срок окончания ОКР – 1-2 кв. 2020**

# 03.

## Кластеры обработки данных

# Высоконадежный блок обработки данных

## «Нижняя машина» РЛС:

- До 52 микросборок «Флип-Чип», т.е. 204 процессора ЦОС на блок

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Предельная производительность, Гфлопс	1100
Напряжение сети электропитания, В	220
Потребляемая мощность, Вт	до 1600
Время непрерывной работы, часов	не менее 72
Температура окружающей среды, ° С	от минус 60 до 65
До 8 линейных модулей, 2 модуля питания, модуль дежурного питания, интерфейсный модуль, входной модуль	
Время готовности, минут	не более 3
Габаритные размеры, мм	483x240x269
Масса, кг	до 40

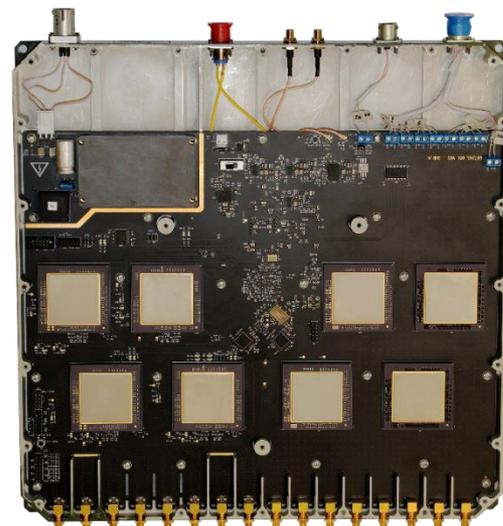


# Высоконадежный блок захвата сигнала

**Аппаратно-программная платформа  
для параллельного захвата, обработки  
и передачи данных на вычислитель**

## Решаемые задачи

- Захват аналоговых сигналов
  - 16 каналов, полоса пропускания 200 МГц, частота выборки до 125 МГц
  - 8 дискретных входов и 8 дискретных выходов
- Цифровая фильтрация и перенос частоты сигнала
- Формирование опорных частот гетеродина для высокочастотных приемников
- Управление параметрами высокочастотных приемников
- Передача принятых и обработанных данных на вычислитель
  - Оптоволоконный канал связи со скоростью передачи данных до 2,5 Гбит/с (2 канала)
  - Интерфейс RS-485



# Интегрированный модуль ЦОС



## Назначение

- Обработка радиолокационной информации
- Обработка изображений
- Обработка речевых сигналов и системы радиосвязи
- Цифровая измерит аппарата
- Системы управления комплексами

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Кол-во DSP процессоров	до 20
Частота процессора, МГц	450
Пиковая производительность, ГФлопс	до 96
Потребляемая мощность, Вт	не более 150
Частота внешней шины, МГц	80
Рабочее напряжение, В	22-30 (16 - 40)
Габаритные размеры модуля, см	30 x 18 x 7
Масса, кг	3.2
Охлаждение	пассивное

Спасибо!

