

Решения ADLINK на базе модульных стандартов COM Express, SMARC, PC/104 для мобильных приложений.

Новинки, планы производства, примеры использования

Хенк Ван Бремен
EPM-SFF Product Center



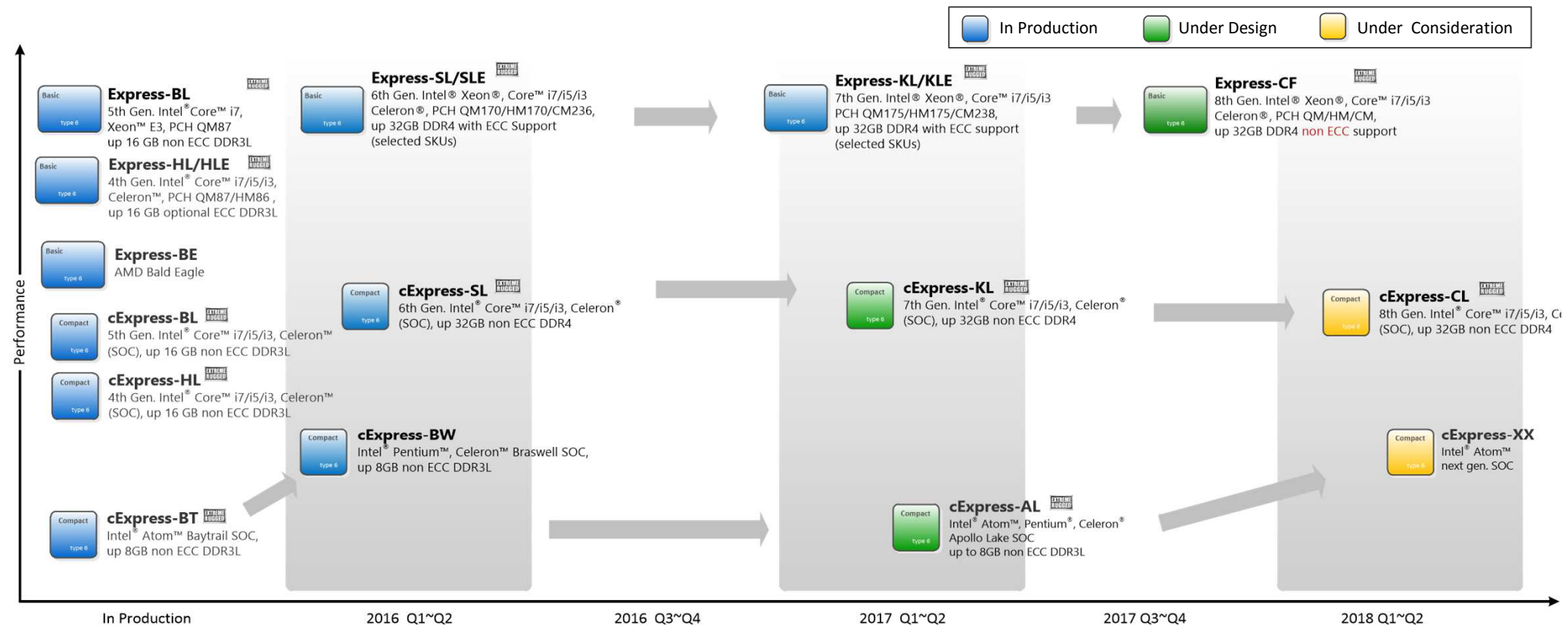
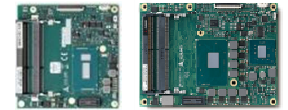
Тип 6 - размер Basic/Compact

Тип 10 – размер Mini Size

COM EXPRESS МОБИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Производственный план COM Express Mobile

тип 6 : Basic и Compact



Express-SL

Размер Basic, тип 6

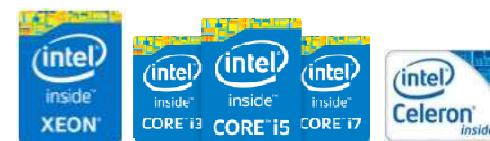


Производится

- **Процессор Intel® Xeon™, Core® & Celeron® 6-поколения**
 - Xeon® E3-1515M 2.8(3.7) GHz 8MB, 45W (35W cTDP) 4C/GT4e
 - Xeon® E3-1505M 2.8(3.7) GHz 8MB, 45W (35W cTDP) 4C/GT2
 - Core™ i7-6820EQ 2.8(3.5) GHz 8MB, 45W (35W cTDP) 4C/GT2
 - Core™ i5-6440EQ 2.7(3.4) GHz 6MB, 45W (35W cTDP) 4C/GT2
 - Core™ i3-6100E 2.7 GHz 3MB, 35W 2C/GT2
 - Celeron® G3900E 2.4 GHz 2MB, 35W 2C/GT1
 - Celeron® G3902E 1.6 GHz 2MB, 25W 2C/GT1
 - Доп. низкопотребляющие верс. Xeon/i5/i
- **Чипсет QM170 / HM170 / CM236 t** (те же самые как и для платформы Skylake)
 - До 7 PCIe x1 Gen3, встроенный GbE
 - 4 SATA 6Gb/s, 4 USB 3.0 и 4 USB 2.0, 2x последовательных порта,
- **Память SODIMM до 32 Гб DDR4, 1867/2133 МГц с или без ECC**
 - Поддержка ECC в комбинации некоторых CPU с CM326
- **PCIe x16 Gen3 или 2x PCIe x8 или 1x PCIe x8 + 2x PCIe x4**
- **Дисплей и Audio**
 - DDI 1/2/3: DP / HDMI / DVI, HD Audio
 - 2-канальный 18/24-bit LVDS (через eDP к LVDS), альтернатива eDP x4 lane как встроенная опц.
- **AMI EFI BIOS с Intel AMT, TPM на модуле**
- **SEMA Board Controller** : отказоустойчивый BIOS, мониторинг: напр./ тока & температуры, последовательности вкл. питания, ждущий таймер, инф. об устройстве
- **DB40 отладочный разъём**: доступ к LPC для POST кода, контр. точки, SPI, SMC
- **Широкий диапазон напряжений AT/ATX**: 8.5 ...20В
- **Стандарт PICMG**: COM.0 rev 2.1, Type 6 (125 x 95 мм)
- **Стандартная темп.**: 0°C to +60°C, **Расширенная темп.**: -40°C to +85°C



COM Express®



Express-KL/KLE

Размер Basic, тип 6

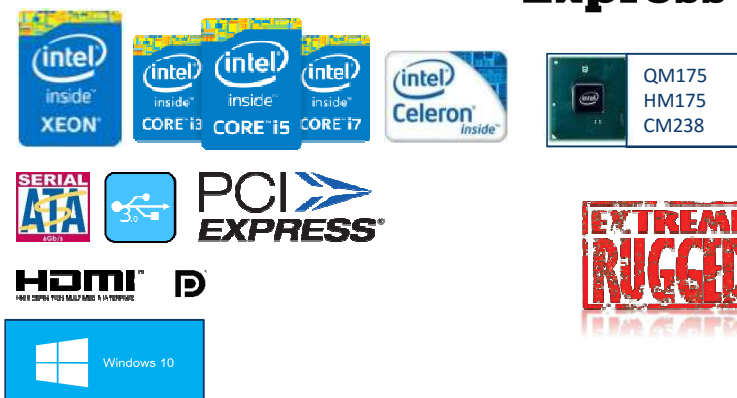


Производится

- **Процессор Intel® Xeon® & Core™ 6-поколения (“Kabylake-H”)**
 - Xeon® E3-1505M v6 3.0(4.0)GHz 8MB 45W (35W cTDP) (4C/GT2)
 - Core™ i7-7820EQ 3.0 (3.7)GHz 8MB 45W (35W cTDP) (4C/GT2)
 - Core™ i5-7440EQ 2.9 (3.6)GHz 6MB 45W (35W cTDP) (4C/GT2)
 - Core™ i3-7100E 2.9 GHz 3MB 35W (2C/GT2)
- **Память 2x SODIMMs до 32GB DDR4, 2133/2400 МГц**
 - Xeon/i3 CPU в паре с CM238 поддерживают ECC (и не-ECC)
- **PCIe x16 Gen3 или 2x PCIe x8 или 1x PCIe x8 + 2x PCIe x4**
- **Дисплеи и Audio (три независимых дисплея)**
 - DDI 1/2/3: DP / HDMI / DVI, HD Audio
 - 2-канальный 18/24-bit LVDS (через eDP на LVDS), альтернативно eDP x4 lane как встроенная опция
- **Чипсет QM175 / HM175 / CM238**
 - 8 PCIe x1 Gen3 и интегрированный GbE
 - 4 SATA 6Gb/s, 4 USB 3.0/2.0, 4 USB 2.0, 2x последовательных порта
- **AMI EFI BIOS с Intel AMT, TPM на модуле**
- **SEMA Board Controller:** отказоустойчивый BIOS, мониторинг : напр. / ток & температуры, последовательности вкл. питания, ждущий таймер, инф. об устройстве
- **DB40 отладочный разъём :** доступ к LPC для POST кода, контр. точки, SPI, SMC
- **Широкий диапазон напряжений AT/ATX:** 8.5 ...20В
- **Стандарт PICMG:** COM.0 rev 2.1, Type 6 (125 x 95 мм)
- **Стандартная темп.:** 0°C to +60°C, **Расширенная темп.:** -40°C to +85°C



COM Express®



specifications subject to change without notice

Building Forward Together

Express-CF

Размер Basic, тип 6



Началась разработка

- **Процессор Intel® Xeon®, Core™ & Celeron® 8-поколения (“CoffeeLake-H”)**

- Xeon® 45W (35W cTDP) (6C/GT2)
- Core™ i7 45W (35W cTDP) (6C/GT2)
- Core™ i5 45W (35W cTDP) (4C/GT2)
- Core™ i3 35W (2C/GT2)
- Дополнительно Xeon / i5 / i3 с малым TDP

6 CPU ядер

- **Память 2x SODIMM до 32Гб DDR4 , 2400/2666 МГц не ECC**

- **PCIe x16 Gen3 или 2x PCIe x8 или PCIe x8 + 2x PCIe x4**

- **Дисплеи и Audio (три независимых дисплея)**

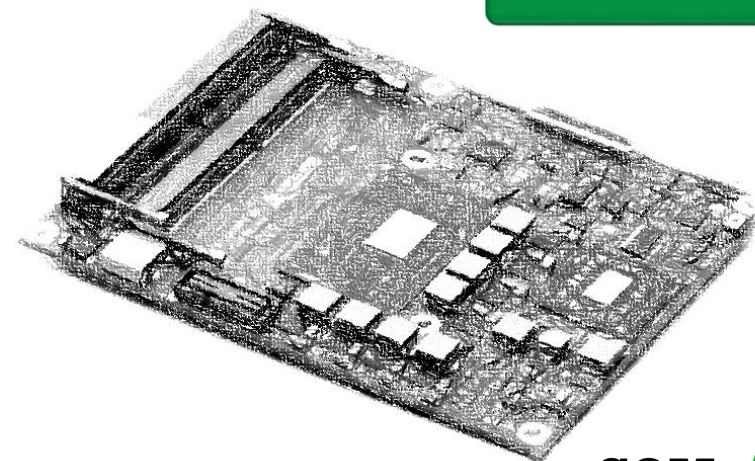
- DDI 1/2/3: DP / HDMI / DVI, HD Audio
- 2-канала 18/24-bit LVDS (через eDP на LVDS) , альтернативно eDP x4 lane как встроенная опция
- VGA: встроенная опция вместо DDI 3

- **Next Generation Chipset**

- 8 PCIe x1 Gen3 и интегрированный GbE (нет поддержки GbE_SDP, AMT приоритетно)
- 4 SATA 6Gb/s, 4 USB 3.1/2.0 (порт 0 поддержка USB_OTG), 4 USB 2.0, 2 последовательных порта

- **AMI EFI BIOS с Intel AMT, TPM на модуле**

- **SEMA Board Controller:** отказоустойчивый BIOS, мониторинг : напр. / ток & температуры, последовательности вкл. питания, ждущий таймер, инф. об устройстве
- **DB40 отладочный разъём :** доступ к LPC для POST кода, контр. точки, SPI, SMC
- **Широкий диапазон напряжений AT/ATX:** 8.5 ...20В
- **Стандарт PICMG:** COM.0 rev 2.1, Type 6 (125 x 95 мм)
- **Стандартная темп.:** 0°C to +60°C, **Расширенная темп.:** -40°C to +85°C



COM Express®

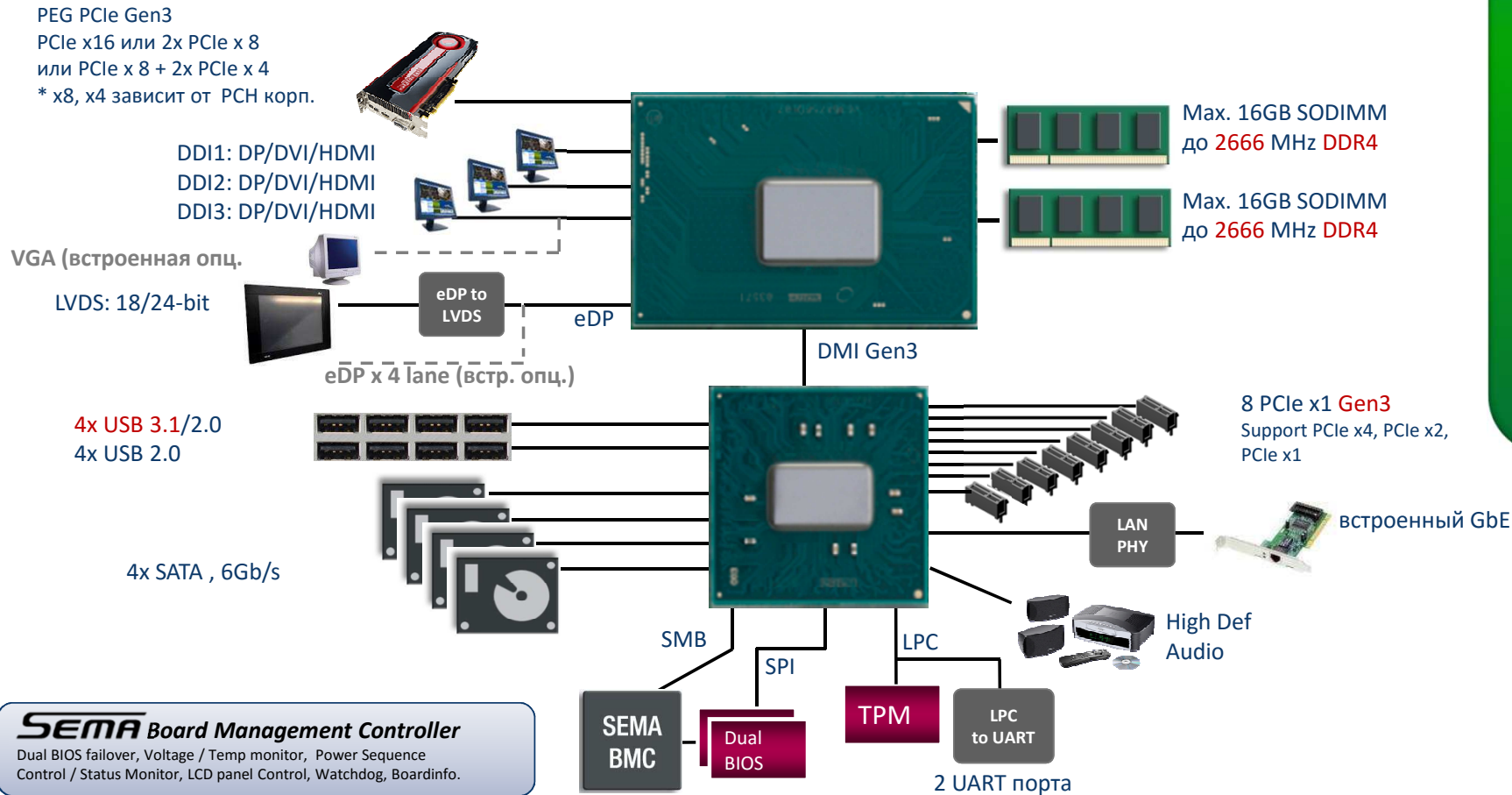


specifications subject to change without notice

Building Forward Together

Express-CF

Функциональная схема



Coffee Lake в сравнении с KabyLake

- На 10% быстрее и производительней
- USB 3.1
- Программируемый Audio DSP
- DDR4 2666
- Функции реального времени
- Intel® Data Guard, аппаратное шифрование папок и файлов

SEMA Board Management Controller

Dual BIOS failover, Voltage / Temp monitor, Power Sequence Control / Status Monitor, LCD panel Control, Watchdog, Boardinfo.

cExpress-KL

Размер Compact, тип 6

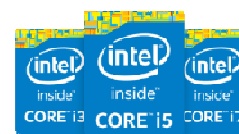


Образцы уже доступны

- **Процессор Intel® Core™ & Celeron® 7-поколения (“KabyLake-U”)**
 - Core™ i7-7600U 2.8(3.9)GHz 4MB 15W (2C/GT2)
 - Core™ i5-7300U 2.6(3.5)GHz 3MB 15W (2C/GT2)
 - Core™ i3-7100U 2.4GHz 3MB 15W (2C/GT2)
 - Celeron™ 3965U 2.2GHz 2MB 15W (2C/GT1)
- **Память 2x SODIMM до 32GB не-ECC DDR4 , 1867/2133 МГц**
- **Дисплеи и Audio (три независимых дисплея)**
 - DDI 1/2: DP / HDMI / DVI
 - HD Audio
 - 2-канала 18/24-bit LVDS (через eDP на LVDS), альтернативно eDP x4 lane как встроенная опция
 - **VGA: встроенная опция вместо DDI 2**
- **Периферия**
 - 5 PCIe1 Gen3 , 4 USB 3.0/2.0 и 4 USB 2.0
 - **3 SATA 6Gb/s**
 - Встроенный GbE, 2 последовательных порта
- **AMI EFI BIOS с Intel AMT, TPM на модуле**
- **SEMA Board Controller:** отказоустойчивый BIOS, мониторинг : напр. / ток & температуры, последовательности вкл. питания, ждущий таймер, инф. об устройстве
- **DB40 отладочный разъём :** доступ к LPC для POST кода, контр. точки, SPI, SMC
- **Широкий диапазон напряжений AT/ATX:** 8.5 ...20V
- **Стандарт PICMG:** COM.0 rev 2.1, Type 6 (125 x 95 мм)
- **Стандартная темп.:** 0°C to +60°C, **Расширенная темп.:** -40°C to +85°C



COM Express®

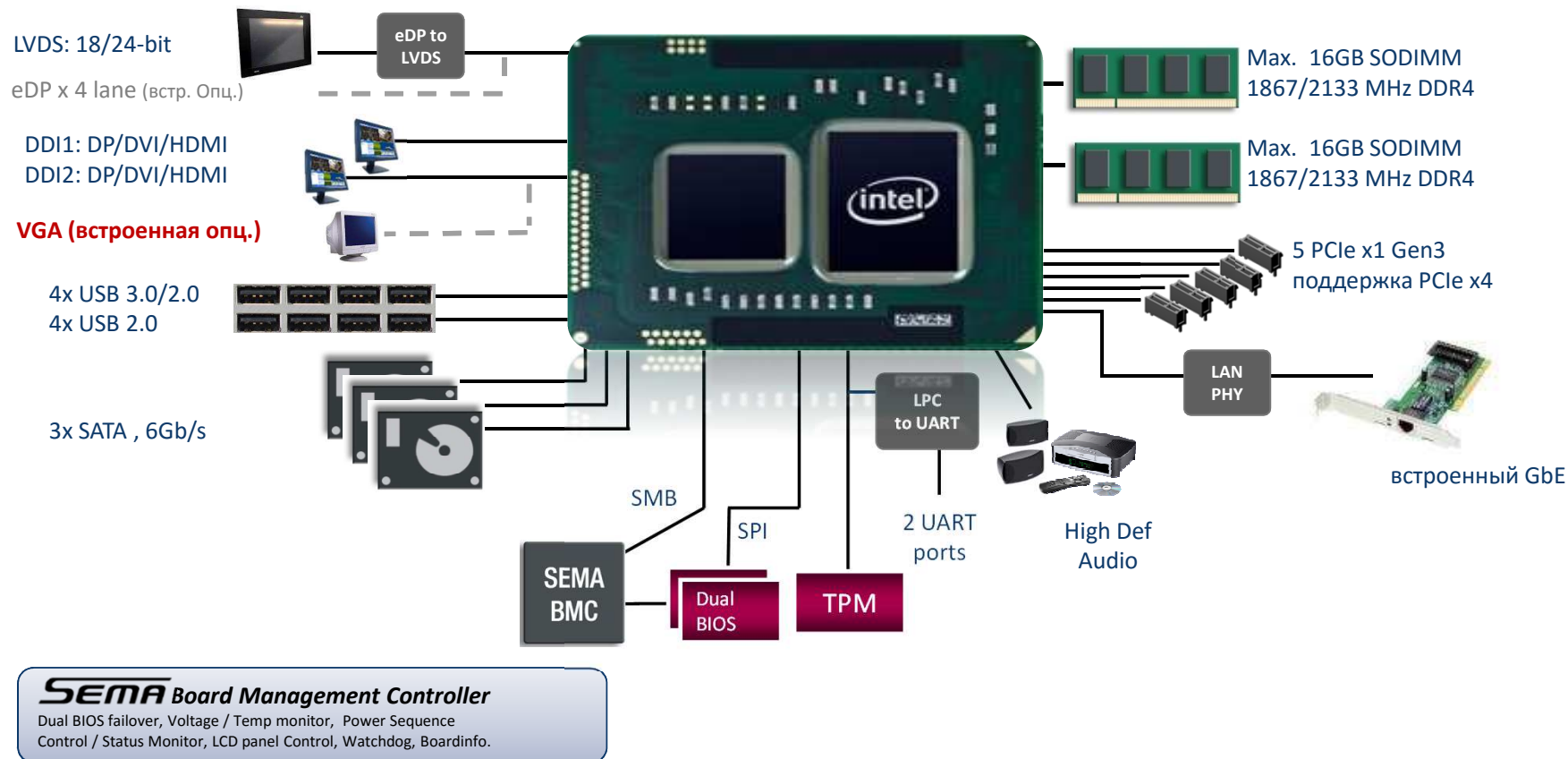


specifications subject to change without notice

Building Forward Together

cExpress-KL

Функциональная схема



cExpress-AL

Размер Compact, Тип 6



Разрабатывается
образцы уже доступны

- **Процессор Intel® Atom® ("Apollo Lake")**
 - Atom™ High 1.6/2.0GHz, 400/650MHz(GPU), 12W (4C/1866)
 - Atom™ Mid 1.6/1.8GHz, 400/600MHz(GPU), 9W (4C/1866)
 - Atom™ Entry 1.3/1.8GHz, 400/550MHz(GPU), 6W (2C/1600, TBD)
 - Pentium® 1.5/2.5GHz, 250/750MHz(GPU), 10W (4C/1866)
 - Celeron® 1.1/2.3GHz, 250/650MHz(GPU), 6W (2C/1600)
- **Память 2x SODIMM до 8Гб DDR3L, 1600/1867 МГц**
- **Дисплей и Audio (3 независимых дисплея)**
 - DDI 1/2: DP / HDMI
 - 1или 2 канала 18/24-bit LVDS (альтернативно eDP x4 lane как встроенная опция)
 - VGA: встроенная опция, вместо DDI 2 канала
 - HD Audio
- **Периферия**
 - До 5 PCIe x1 Gen2 (3 контроллера)
 - 2 SATA 6Gb/s, eMMC 5.0 на модуле (8GB/16GB/32GB) (встроенная опция)
 - 2 USB 3.0/2.0, и 6 USB 2.0, 2 последовательных порта, встроенный GbE.
 - SD signal/GPIO Mux (коммутация через установки BIOS)
- **AMI EFI BIOS с Intel AMT, TPM на модуле**
- **SEMA Board Controller:** отказоустойчивый BIOS, мониторинг : напр. / ток & температуры, последовательности вкл. питания, ждущий таймер, инф. об устройстве
- **DB40 отладочный разъём :** доступ к LPC для POST кода, контр. точки, SPI, SMC
- **Широкий диапазон напряжений AT/ATX:** 4.5 ...20 В
- **Стандарт PICMG:** COM.0 rev 2.1, Type 6 (95 x 95 мм)
- **Стандартная темп.:** 0°C to +60°C, **Расширенная темп.:** -40°C to +85°C (зависит от устройства)



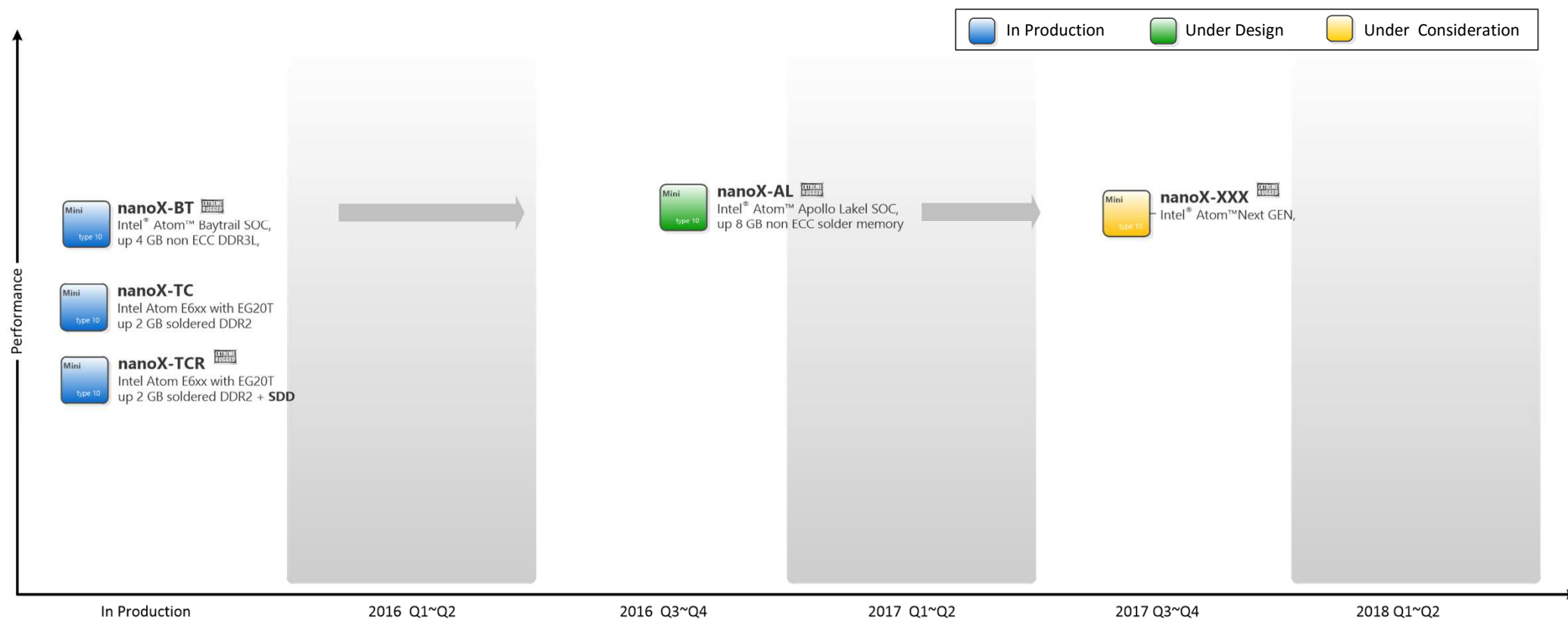
COM  **Express®**



Производственный план COM Mobile



тип 10 : Mini



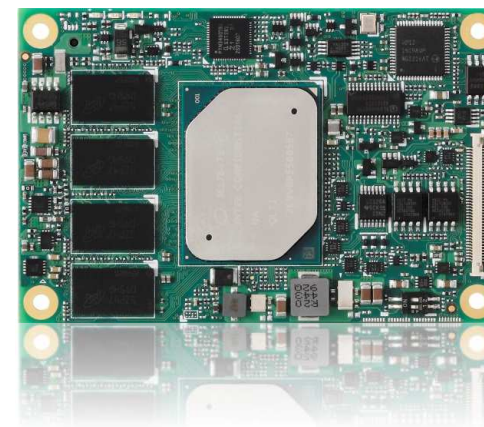
nanoX-AL

Mini, тип 10



Разрабатывается
образцы уже доступны

- **Процессор Intel® Atom® (“Apollo Lake”)**
 - Atom™ High 1.6/2.0GHz, 400/650MHz(GPU), 12W (4C/1866)
 - Atom™ Mid 1.6/1.8GHz, 400/600MHz(GPU), 9W (4C/1866)
 - Atom™ Entry 1.3/1.8GHz, 400/550MHz(GPU), 6W (2C/1600, TBD)
 - Pentium® 1.5/2.5GHz, 250/750MHz(GPU), 10W (4C/1866)
 - Celeron® 1.1/2.3GHz, 250/650MHz(GPU), 6W (2C/1600)
- **Память 1/2 канала до 8GB DDR3L, 1600/1867 МГц, напаянная**
- **Дисплей и Audio** (2 независимых дисплея)
 - DDI 0: DP / HDMI
 - 1- канальный 18/24-bit LVDS (eDP x4 lanes, встроенная опция)
 - HD Audio
- **Периферия**
 - 3 PCIe x1 Gen2, встроенный GbE
 - 2 SATA3 6Gb/s, eMMC 5.0 на модуле (8GB/16GB/32GB) (встроенная опция)
 - 2 USB 3.0/2.0 и 6 USB 2.0 (USB порт 7 поддержка USB client), 2 последовательных порта
 - GPIO или SD signal
- **AMI EFI BIOS с Intel AMT, TPM на модуле**
- **SEMA Board Controller:** отказоустойчивый BIOS, мониторинг : напр. / ток & температуры, последовательности вкл. питания, ждущий таймер, инф. об устройстве
- **DB40 отладочный разъём** : доступ к LPC для POST кода, контр. точки, SPI, SMC
- **Широкий диапазон напряжений AT/ATX:** 4.75 ...20 В
- **Стандарт PICMG:** COM.0 rev 2.1, Type 6 (84 x 55 мм)
- **Стандартная темп.:** 0°C to +60°C, **Расширенная темп.:** -40°C to +85°C (зависит от устройства)



COM
Express



Что такое типовые СОМ приложения ?

Оборонное - Морское

МОРСКОЙ DGPS СЕНСОР ГЛОБАЛЬНОГО ДОСТУПА



- Страна: Норвегия
- Заказчик: Kongsberg Gruppen
- Продукт: Seatex DPS 110
- Используемый модуль:
Express-CBR -40+85



KONGSBERG



Транспорт: обеспечение связи для удаленных вычислений

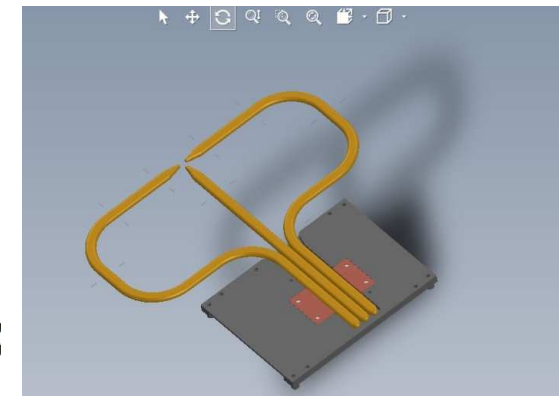


WiFi точка доступа на транспорте

- Заказчик: Klas Telecom UK
- Применение: Комбинация роутера Cisco IOS /сервера и 6-канального сотового модема
- Название: NAVIK-ECDIS
- Поддержка конструкции с тепловой трубкой интегрированной непосредственно в корпус, допускающий работу при t окружающей среды =75C с процессорами 25 – 35 Вт
- Выбран COM Express с целью долгого срока жизни и возможности модернизации с использованием последних процессорных технологий
- Используемый модуль: t2cExpress-SL (-40+85)



Stadler Rail Press Picture



Оборона: Сервер общего назначения



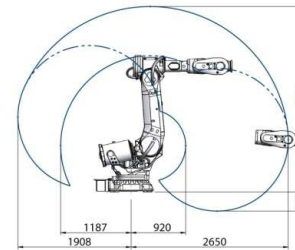
- Конечный пользователь: Galleon Норвегия
- Применение: Высокопроизводительный сервер для обороны и устройство хранения
- Безвентиляторный малый форм-фактор 156 x 170 x 105мм, соответствующий промышленному стандарту ARINC 404с так и половинному размеру при размещении в 19" шкафах
- Используемый модуль: t2cExpress-IB - 40+85



Промышленная Автоматизация

Контроллер робота

- Стана: Швеция
- Заказчик: ABB Robotics
- IRB 6700: Большой робот 7-поколения
- Использованный модуль:
Express-LPC (Atom D425)
- OS : Vxworks
- Рабочая температура: -25 +75
- Количество: 30 тыс. шт / год



Промышленная автоматизация

Разнообразные применения



— Роботы



Express-LPC



DENSO
DENSO WAVE



EPSON
EXCEED YOUR VISION
Seiko Epson Japan



ETX-AT



Express-LPC



ABB
Sweden

— ЧПУ



Express-LPC



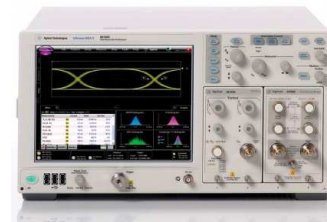
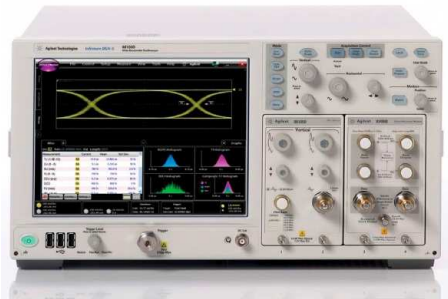
Express-MV

Japan

Sodick

Испытания и измерения

Проект Agilent Nimitz



- Выбрано в качестве основного вычислительного ядра для тестового оборудования и измерительных приборов компании Agilent
- Продукт : Express-IB (Ivybridge i7) Express-HL (Haswell i7)
- Объем : приблизительно 7 тыс. в год (2015)



Agilent Technologies

Тестирование и измерения

Различные приложения



Anritsu Japan



Express-AT



Express-CB



Express-HR



Express-HL



Express-IB



ETX-IM333



ETX-AT



Express-IB



Slovenia

Медицина

Ультразвуковая диагностика



nanoX-TC

USA



Express-MC800

Express-MG

Express-IB

Japan



Denmark



ETX-NR667

Express-MC800

Express-IB

Express-BE

Медицина



Портативное рабочее место наблюдения за состоянием пациента

- Применение
 - Портативный или монтируемый на стену прибор для ультразвуковой диагностики брюшной полости, сердечной-сосудистой и нервной системы
- Особенности и специальные требования
 - Используется COM в качестве замены архитектуры на базе ARM
 - Гибкость, мобильность при изменении конструкции под требования клиента
- Продукты / Сервисы
 - Модуль Mini-size Com Express Type 10
 - Пользовательская плата носитель
 - Поддержка пользовательских настроек BIOS
- Предпосылки успеха:
 - Локальная техническая поддержка San Jose USA
 - Опыт в COM Express и разработке носителя
 - Опыт в обслуживании оборудования для медицинских приложений
 - Сертификация ISO-9001, ISO-14001, ISO-13485 и TL9000



SonoSite
FUJIFILM



Медицина

Ультразвуковая диагностическая система

- Применение
 - Крейтовая система
 - Сотрудничество восходит к 2005 году охватывает 3 поколения устройств
 - Общий объем счета около 10 тыс. шт/год
- Продукты / Сервисы
 - Система на основе крейта
 - Express-MC800
 - Express-MG
 - Express-IB
 - Разработка платы носителя
 - Портативная система
 - cExpress-HL
 - Разработка и производство платы носителя
 - LEC-iMX6 (SMARC)
- Причины успеха
 - Поддержка национального языка (Японский)
 - Ежемесячные личные встречи разработчиков
 - Длительные отношения в фокусе Adlink
 - Сертификация ISO-9001, ISO-14001, ISO-13485 и TL9000



HITACHI
Inspire the Next

ALOKA
illuminate the change

Медицина

Получение изображений сверх высокой четкости



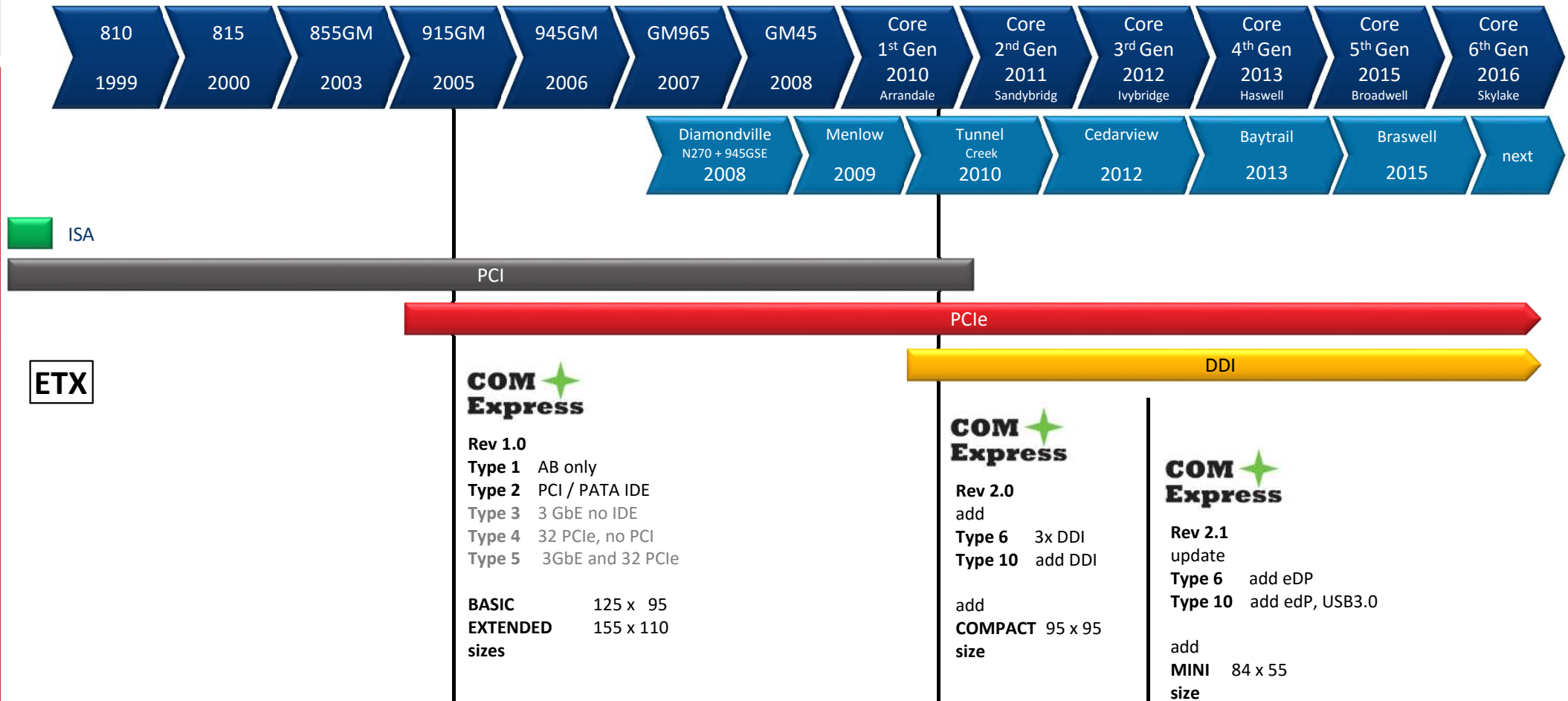
- Применение
 - Ультразвуковая система на базе плат
 - Первые медицинские COM применения датируются 2004
- Продукты / Сервисы
 - Первые поколения на основе
 - ETX-NR667 (Nappa)
 - Express-AT (Atom/Nappa)
 - Express-MC800 (Meron)
 - Существующее поколение
 - Express-IB (Ivybridge)
 - Express-BE (AMD Bald Eagle)
 - Разработка носителя
- Причины успеха
 - Поддержка на месте через сеть партнеров
 - Обсуждение планов производства с заказчиком
 - Длительные партнерские отношения
 - Сертификация ISO-9001, ISO-14001, ISO-13485 и TL9000



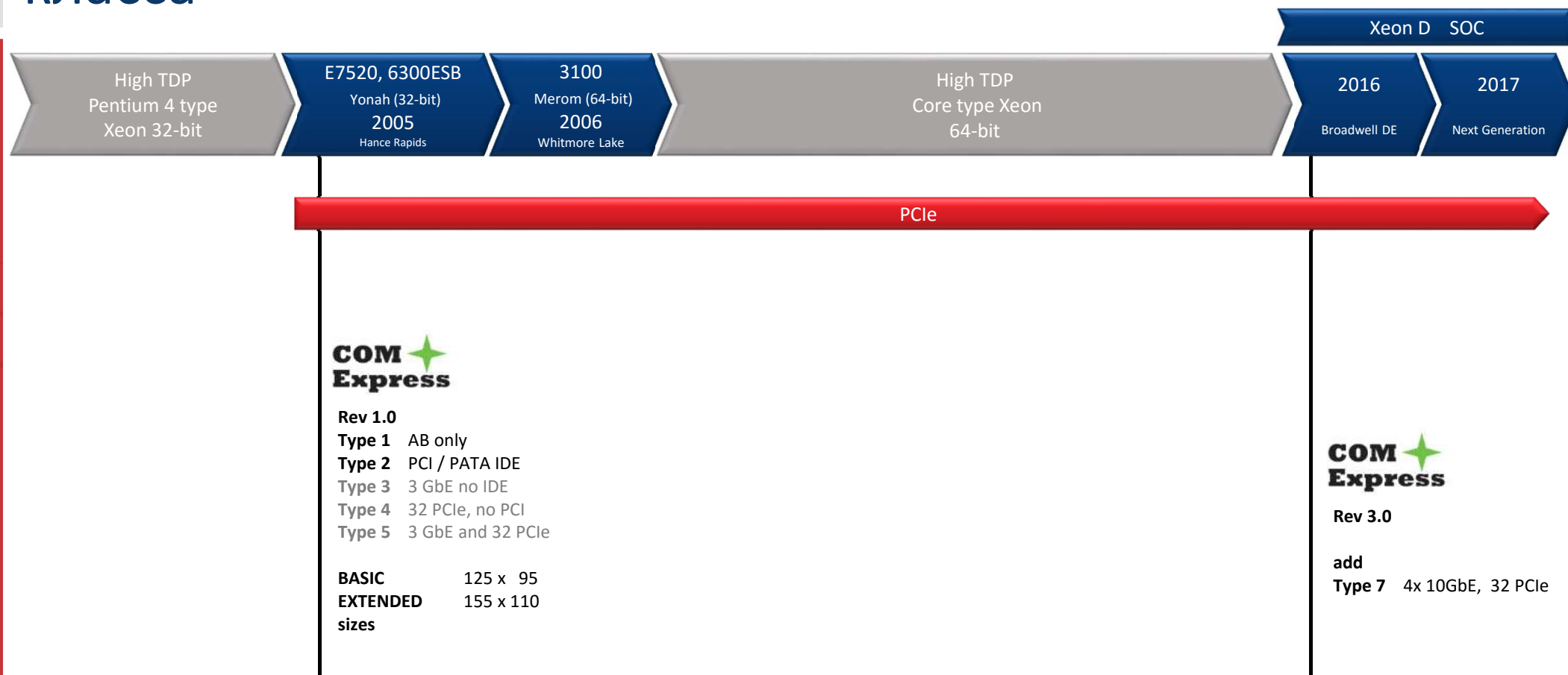
Введение в Тип 7 - размер Basic

СЕРВЕРНЫЙ УРОВЕНЬ COM EXPRESS

COM Express и эволюция мобильных процессоров



COM Express и эволюция процессоров серверного класса

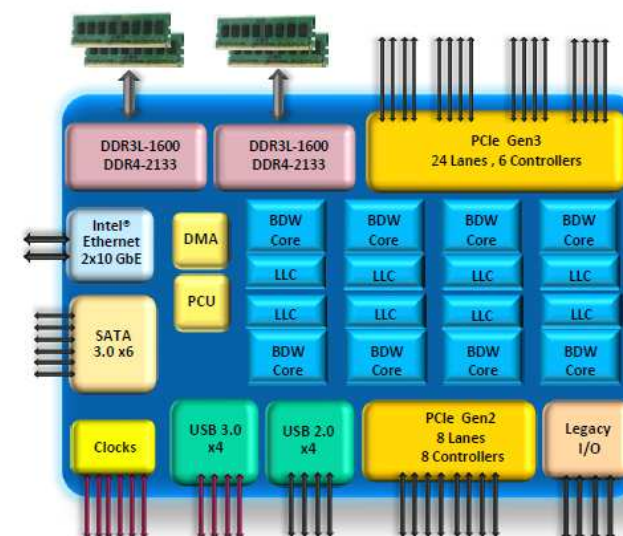


2017 г , тип 7 , размер Basic

На базе процессора Broadwell DE SOC



- Xeon D-1500 SOC от 20 до 45 Вт
- До 16 ядер
- Без встроенной графики
- DDR4 без или с ECC
- 2x 10GbE KR
- До 32 линий PCI Express
 - 24 линии , 6 контроллеров
 - 8 линий , 8 контроллеров
- Встроенная аппаратная виртуализация
- AES-NI быстрое шифрование/дешифрование
- Технология Intel *Trusted Execution Technology* (Intel TXT)



Хеон целевые применения



Сетевая инфраструктура



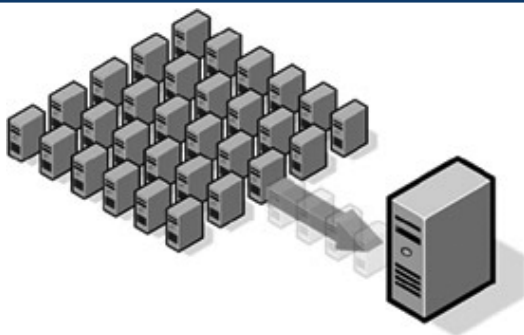
оконечные маршрутизаторы, устройства безопасности, базовые станции, сети потокового видео, серверы хранения данных, медиа-серверы, беспроводной доступ

Промышленный IOT



Транспорт, роботы, системы наблюдения, генераторы энергии, медицина, логистика, производство, машинное зрение

Виртуализация



Лидирующая роль ADLINK в PICMG COM.0



"ADLINK is a leader in technical advancements in embedded computing, test & measurement, industrial automation and communication technology. We provide high-quality and long-term standardized solutions for telecom, intelligent transportation, electronic manufacturing in industrial and embedded computing."

Jeff Munch, ADLINK Chief Technical Officer of the Americas

Chairman of PICMG ATCA and COM Express subcommittees



- Early definition and promotion
 - 2004 - ADLINK / Advantech / Kontron (than called ETXexpress)
- COM Express COM.0 R1.0
 - 2005 - ADLINK contribute to formalization of COM E in PICMG)
- COM Express Carrier Design Guide 1.0
 - 2009 - Committee's Chairman ADLINK's CTO Jeff Munch
- COM Express COM.0 R2.0 (addition of type 6 and type 10)
 - 2010 - Committee's Chairman ADLINK's CTO Jeff Munch
- COM Express COM.0 R2.1 (addition of type 6 and type 10)
 - 2011 - Committee's Chairman ADLINK's CTO Jeff Munch
- COM Express Carrier Design Guide 2.0 (addition of design rules for type 6/10)
 - 2013 - Committee's Chairman ADLINK's CTO Jeff Munch
- COM Express COM.0 R3.0 и обновления спецификации тип 7)
 - 2017 - Председатель комитета Jeff Munch CTO Adlink (дополнения

Спецификация выпущена

PICMG COM.0 версия 3.0



- **Тип 7 специфические изменения**

- Удалены все Video и Audio интерфейсы
- Сокращены SATA до 2 портов
- Сокращены USB до 4 портов
- Переназначены свободные контакты под 10GbE и добавлено больше PCI Express линий
- Добавлен NC-SI для высокоскоростного интерфейса BMC на носителе (IPMI)

- **Основные изменения для всех типов (6,7и10)**

- Добавлены контакты eSPI опции поверх существующего LPC
- Добавлена поддержка для IEEE1588 на GbE
- Поддержка USB - клиент



PICMG® COM.0

COM Express® Module Base Specification

Revision 3.0
March 31, 2017

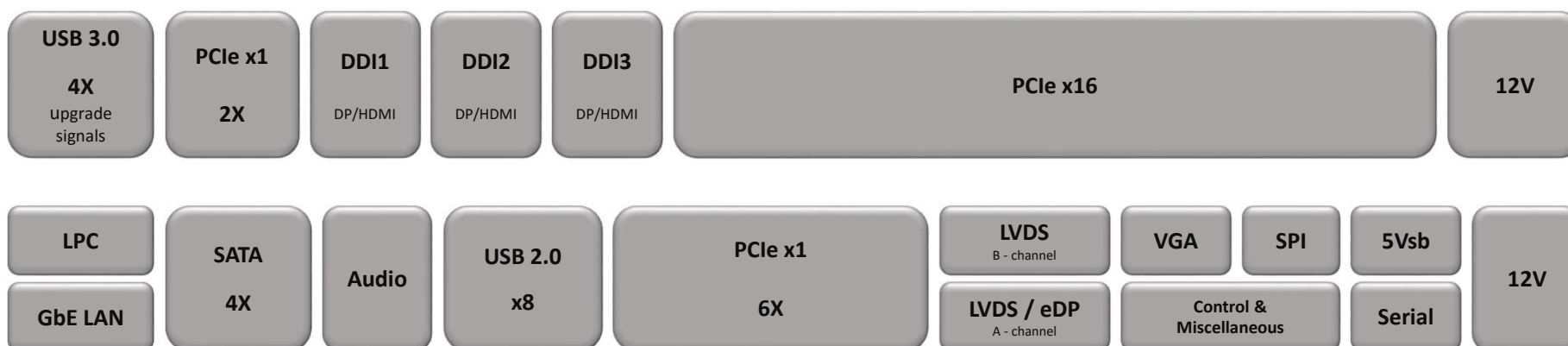


Open Modular
Computing Specifications

Трансформация тип 6 в тип 7



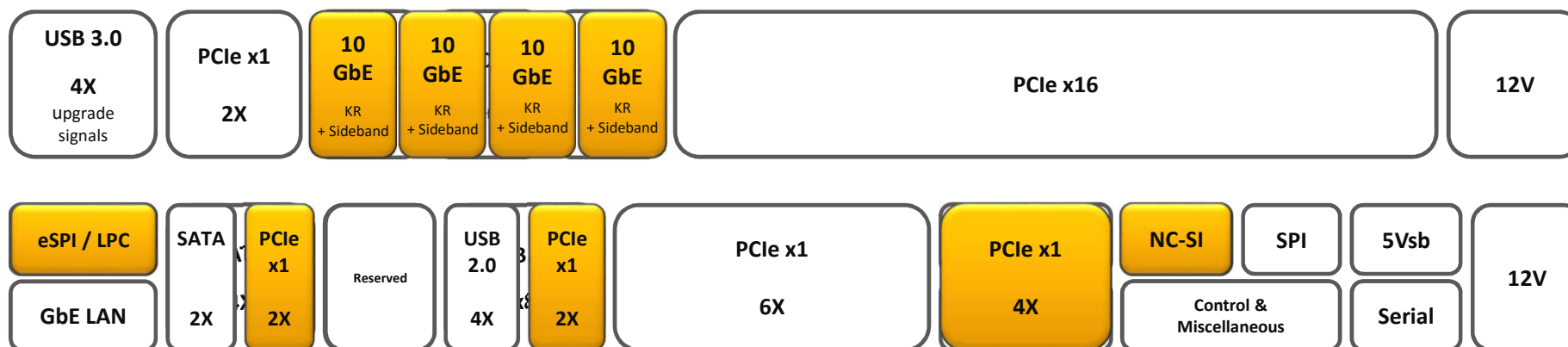
Тип
6



Трансформация тип 6 в тип 7



Тип
7



Тип
6



LAN KR + Sideband



- **10GBASE-KR сигналы**

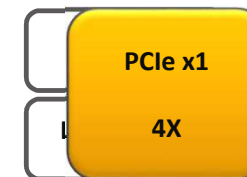
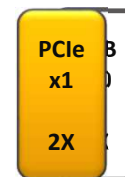
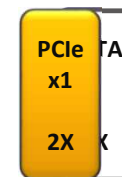
- Определен как стандарт объединительной платы позволяющей иметь до 28", что делает его отлично соответствующим для двойной PCB конструкции с соединителями типа COM Express
- Требуется только одна линия 10GbE, по сравнению с 4 линиями для 10GBASE-KX4
- Так как это отражено в спецификации объединительной платы PHY необходим на носителе!
- Следующие режимы поддерживаются на носителе
 - KR -> KR : модуль- модуль
 - KR -> 10GBASE-T : медный проводник
 - KR -> SFP : оптоволокно

- **Сигналы Sideband**

- MDIO/MDC
- Управление режимом интерфейса данных вв/выв. контроллер -> PHY, скоро будут заменены все существующие I2C
- SDA/SCL
- Существующий режим интерфейса I2C interface для связи контроллер -> PHY (оптоволокно только)
- PHY SEL / INT / RST
- LED сигналы
- SDP сигналы: в основном для временно'й поддержки IEEE 1588

До 32 линий PCIe

Добавлено 6 линий, заимствованных у SATA/USB/LVDS



Существующие в type 6 на AB but downgraded minimal controllers from 8 to 2 for type 7

Bucket	Type 6
B1	Lane 0
	Lane 1
	Lane 2
	Lane 3
	Lane 4
	Lane 5
	Lane 6
	Lane 7

Type 7	Row	PCIe 2 Controller 8 Lanes			
Lane 0	A/B	x8	x4	x2	x1
Lane 1	A/B				
Lane 2	A/B				
Lane 3	A/B				
Lane 4	A/B	x8	x4	x2	x1
Lane 5	A/B				
Lane 6	C/D				
Lane 7	C/D				

Существующее в type 6 на соединителе CD

Bucket	Type 6
B3	PEG0
	PEG1
	PEG2
	PEG3
	PEG4
	PEG5
	PEG6
	PEG7
B4	PEG8
	PEG9
	PEG10
	PEG11
	PEG12
	PEG13
	PEG14
	PEG15

Type 7	Row	PCIe 6 Controllers, 24 Lanes			
Lane 16	C/D	x16	x8	x4	x2
Lane 17	C/D				
Lane 18	C/D				
Lane 19	C/D				
Lane 20	C/D		x8	x4	x2
Lane 21	C/D				
Lane 22	C/D				
Lane 23	C/D				
Lane 24	C/D	x16	x8	x4	x2
Lane 25	C/D				
Lane 26	C/D				
Lane 27	C/D				
Lane 28	C/D		x8	x4	x2
Lane 29	C/D				
Lane 30	C/D				
Lane 31	C/D				

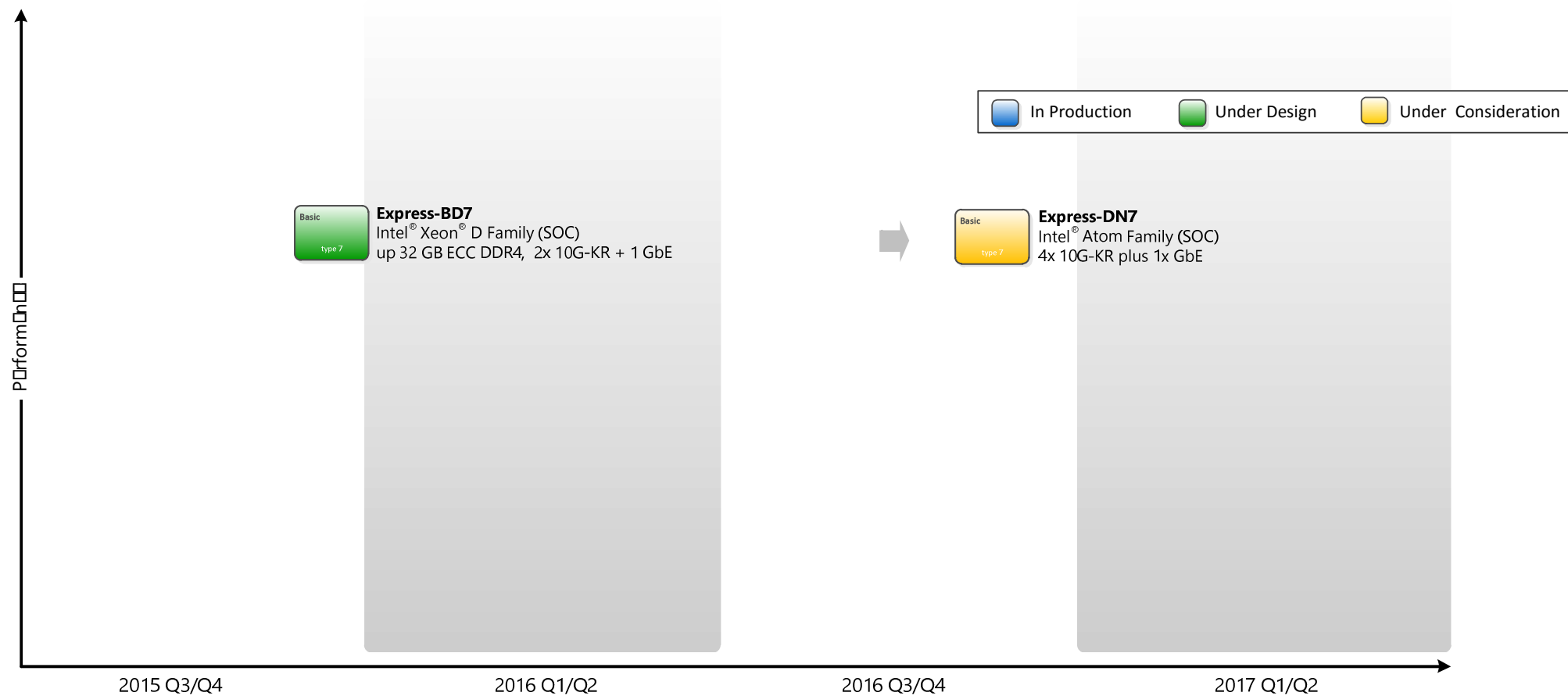
Новое в type 7 на соединителе AB только !

Bucket	Type 6
B2	

Type 7	Row	PCIe 6 Controllers, 24 Lanes			
Lane 8	A/B	x8	x4	x2	x1
Lane 9	A/B				
Lane 10	A/B				
Lane 11	A/B				
Lane 12	A/B		x4	x2	x1
Lane 13	A/B				
Lane 14	A/B				
Lane 15	A/B				

COM Express Server производственный план

Размер Basic тип 7



Express-BD7

Размер Basic, тип 7



Производится

- **Intel® Xeon® Processor D Family ("Broadwell-DE")**
 - Intel® Xeon® D-1548, 8-ядер, 2.0 ГГц, 12 MByte, 45 Вт,
 - Intel® Xeon® D-1537, 8-ядер, 1.7 ГГц, 12 MByte, 35 Вт,
 - Intel® Xeon® D-1528, 6-ядер, 1.9 ГГц, 9 MByte, 35 Вт,
 - Intel® Xeon® D-1527, 4-ядра, 2.2 ГГц, 6 MByte, 35 Вт,
 - Intel® Pentium® D-1517, 4-ядра, 1.6 ГГц, 6 MByte, 25 Вт
- **2x DDR4 SODIMM до 32 Гб с ECC или без ECC**
- **PCI Express**
 - 24x PCIe 3.0 (6 контроллеров, x16, x8, x4, x1 конфигурации)
 - 8x PCIe 2.0 (8 контроллеров, x8, x4, x1)
- **Ethernet**
 - 2x 10GBASE-KR (требуется PHY / SFP на носителе)
 - 10/100/1000M: встроенный GbE (MAC/PHY)
 - NC-SI Network Controller Sideband Interface
- **Периферия**
 - 2 SATA3 6Gb/s, 4 USB 3.0/2.0, 2 последовательных порта
- **Поддерживаемая ОС Windows Server 2012 64-bit, Linux 64-bit**
- **AMI EFI BIOS с Intel AMT, TPM на модуле**
- **SEMA Board Controller:** отказоустойчивый BIOS, контроль напряжения/ тока и температура, последовательности вкл., ждущий таймер, информация о плате
- **DB40 отладочный разъем:** доступ к LPC для POST кода, к контрольным точкам, SPI, SMC
- **Широкий диапазон вх. напряжений AT/ATX:** 8.5... 20В
- **PICMG стандарт:** COM.0 rev 3.0, Type 7 (125 x 95 мм)
- **Исполнения :** Standard 0°C to +60°C, Extreme Rugged -40°C to +85°C (зависит от проц.)



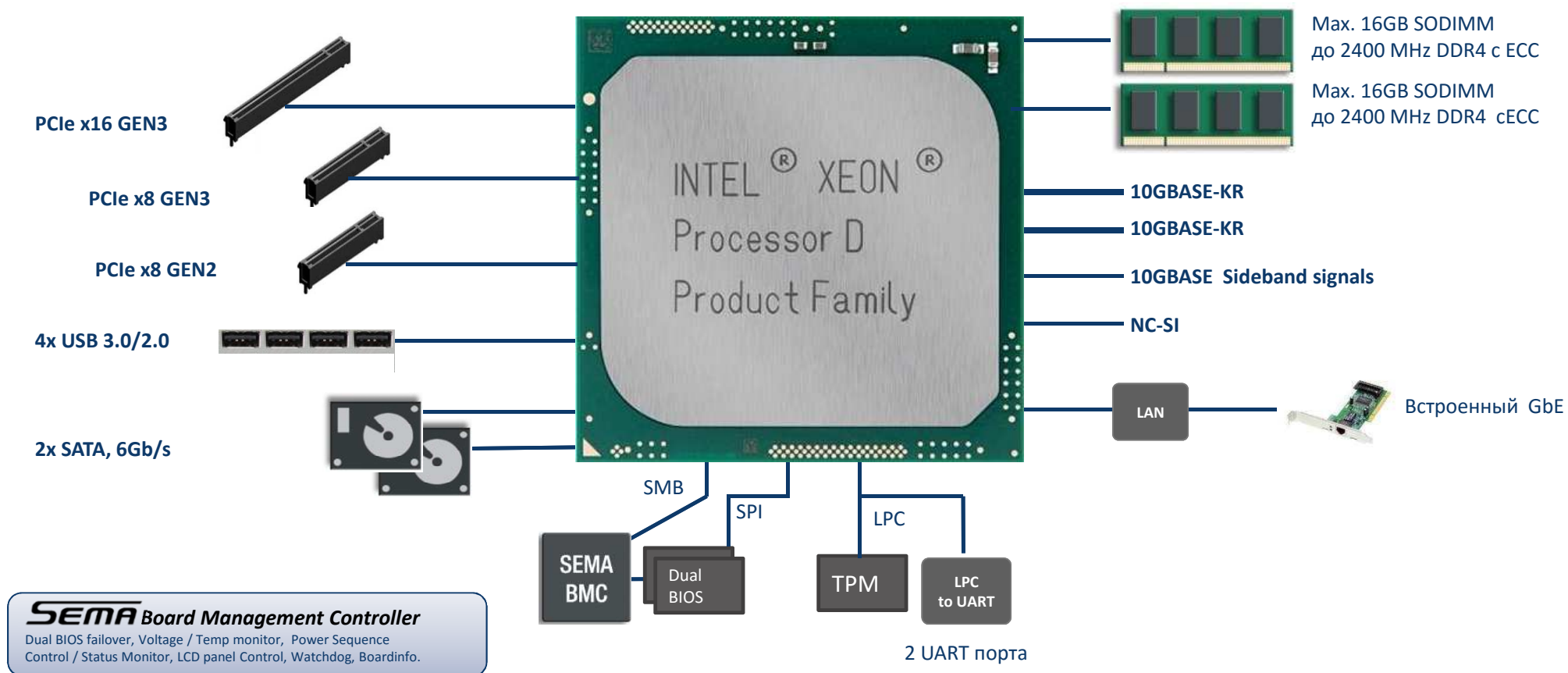
32 PCI EXPRESS

COM Express®



Express-BD7

Функциональная диаграмма

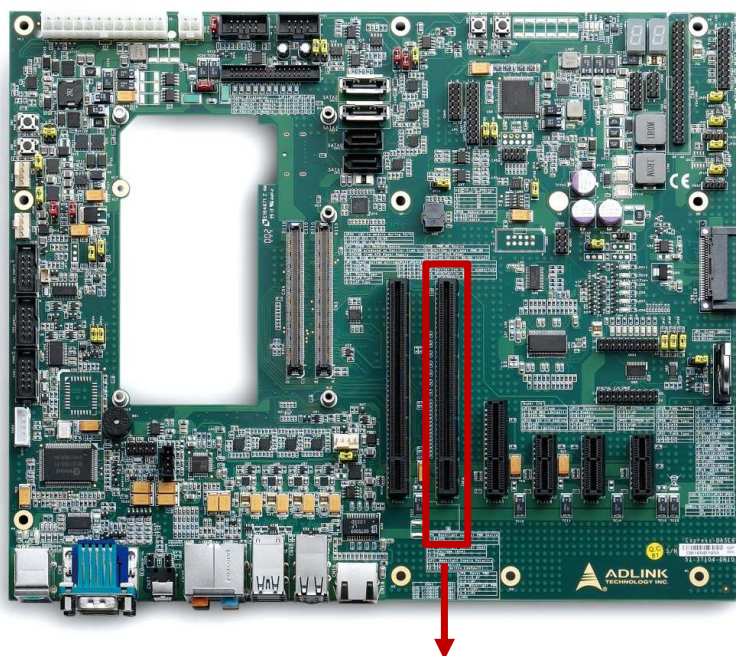


ADLINK Тип 7 Комплект разработчика



Express-BASE7

COM Express тип 7 основной носитель



Дополнительный 10G Ethernet на плате

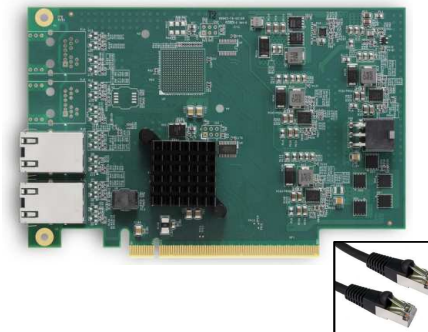
10G Add-on Cards

Передача 10G-KR по оптоволокну / меди / приложения для кросс-плат

SFP+ плата (оптика)



10GBASE-T плата (медь)



Кросс-плата (KR -> KR)



Тип 7 Стартовые комплекты



Boeing, Pacstar, Hughes
Networks, Thales, Celestica, L3
Systel, ABB, Aristocrat



Защищенные встраиваемые компьютеры общего назначения, маршрутизаторы, Тактические серверы, Удаленные C&C серверы, SDN оборудование, Устройства обработки сигналов и сбора данных, Сетевое тестовое оборудование, Спутниковые шлюзы, Бортовые информационные системы и компьютеры

SMARC



Building Forward Together



SMARC

Сравнение форм факторов



Что выбрать для приложения с низким энергопотреблением ?



X86 / ARM

Low Power

314-pin MXM3

VDD_{IN} 3.3~5V
single power

VDD_{IO} 1.8V



82x50 mm



82x80 mm



X86

Low/Medium/High Power

1x 220-pin Mini

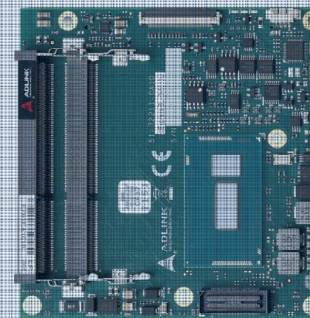
2x 220-pin Compact/Basic

VDD_{IN} 12V / 5Vsb
single/dual power

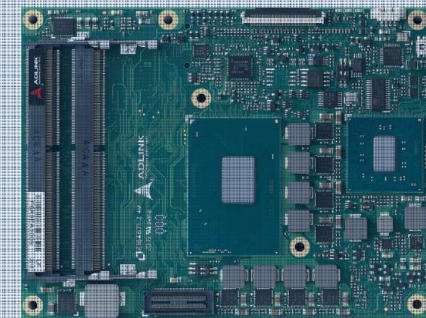
VDD_{IO} 3.3V



84x55 mm



95x95 mm



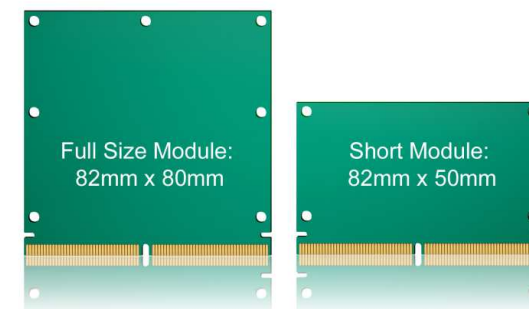
125x95 mm

Форм-фактор SMARC

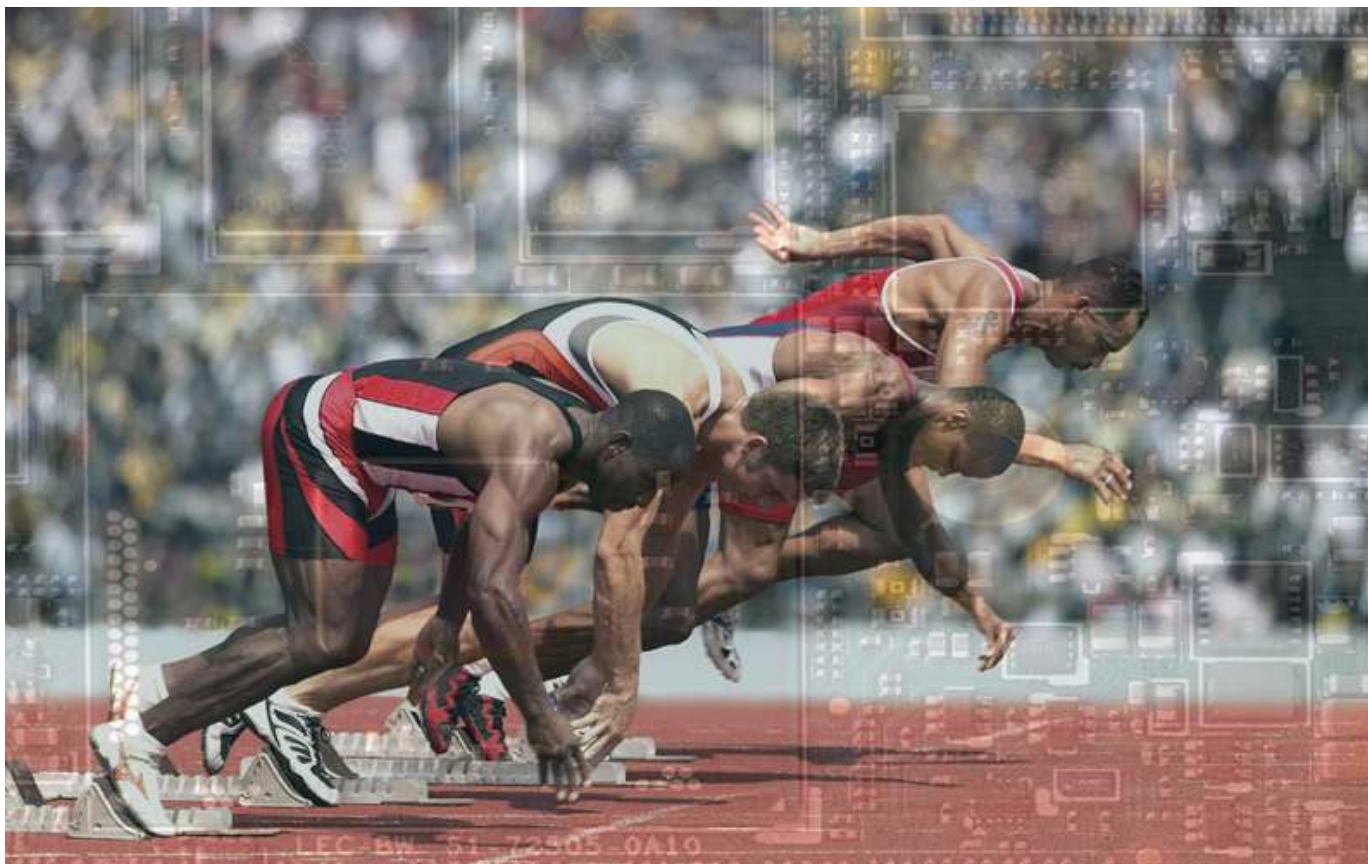
обзор функциональных возможностей

Открытая спецификация подготовленная SGET

- **Малый форм-фактор, низкий профиль и небольшое потребление**
- **SMARC означает 'Smart Mobility ARChitecture'**
- **Распиновка оптимальна, как для x86 так и ARM SOC**
- **Размеры модулей 82mm x 50mm и 82mm x 80mm**
- **Межплатный соединительный разъём**
 - 314-конт. типа MXM3
 - Устойчивый к вибрациям, прочный
 - Малая габаритная высота : зазор между модулем и платой носителем как минимум 1.5mm
 - Подтвержденная устойчивость сигнала, скорость передачи данных до 8 ГГц (PCIe Gen 3)
- **Низкое напряжение / Конструкция с малым потреблением**
 - Диапазон вх. напряжений: 3.0- 5.25V
 - Один вх. питания (не требуется режим ожидания питания)
 - Обычное потребление 4~10 Вт
 - Мах потребление 15 Вт (при 3V)



Полностью готовый к работе продукт



LEC-iMX6

Стандартный размер, низкое энергопотребление



Production

- **Freescale i.MX6 Solo, DualLite, Dual or Quad processor**
 - i.MX6 Quad, 4 cores, 800 MHz, 1 MB L2 cache (3 displays, 1x SATA)
 - i.MX6 Dual, 2 cores, 800 MHz, 1 MB L2 cache (3 displays, 1x SATA)
 - i.MX6 DualLite, 2 cores, 800 MHz, 512 kB L2 cache (1 display, no SATA)
 - i.MX6 Solo, 1 core, 800 MHz, 512 kB L2 cache (1 display, no SATA)
- **Up to 2 GB soldered DDR3L at 1066 MT/s single channel**
- **Display, Audio and Camera**
 - HDMI 1.4a
 - Parallel LCD 24-bit or Single channel 18/24-bit LVDS
 - I²S and HDA for audio codec on carrier
 - MIPI CSI camera, 2 lanes or PCAM, 10-bit
- **Peripherals**
 - 1 PCIe1 Gen2, GbE Ethernet controller
 - 2x USB 2.0 host, 1x USB 2.0 Client
 - 1 SATA 6Gb/s (Quad and Dual only), up to 64 GB eMMC on module (build option)
 - 1x SDIO (4bit), 1x eMMC (8bit), 12x GPIO, 2x SPI, 3x I²C, 4x UART, 2x CAN
- **U-Boot boot loader**
- **SEMA Board Controller**
- **DB40 Debug connector**: test points, SPI, SMC
- **Single Voltage Input** : 3.0 V ~ 5V DC $\pm 5\%$
- -> **Extreme Low Power Consumption** : 3 to 5 Watt !
- **Formfactor Standard**: SGET SMARC rev 1.1, small size (82 x 50 mm)
- **Standard**: 0°C to +60°C, **Extreme Rugged**: -40°C to +85°C



LEC-BW

Предложение для широкого спектра задач



Production

- **Intel® Pentium®/Celeron® processor N3000** (formerly “Braswell”)
 - Intel® Pentium N3700, 4 cores, 1.6GHz, 6W TDP
 - Intel® Celeron N3150, 4 cores, 1.6GHz, 6W TDP
 - Intel® Celeron N3050, 2 cores, 1.6GHz, 6W TDP
 - Intel® Celeron N3000, 2cores, 1.0GHz, 4W TDP
 - Intel® Atom™ Processor x5-E8000, 4 cores, 1.04 GHz, 5W TDP
- **Up to 8 GB soldered DDR3L at 1333/1600 MT/s single channel, 64bit**
- **Display and Audio (3 independent displays)**
 - LVDS Single channel 18/24-bit LVDS
 - HDMI (3840 x 2160 @ 30Hz)
 - I²S and HDA for audio codec on carrier
- **Peripherals**
 - 3 PCIe1 Gen2, 1 SATA 6Gb/s
 - 1 USB 3.0 host, and 2x USB 2.0 host, 1x USB 2.0 Client, 2 Serial Ports
 - GbE Intel® i210IT Ethernet controller
 - 1x SDIO (4bit), 1x eMMC (8bit), 12x GPIO 2x SPI, 4x I²C, 2x UART, 1x SMBus, 1x LPC, 1x DB40
- **AMI EFI BIOS, customized optional TPM on module**
- **SEMA Board Controller** : BIOS failover, voltage / current & temp monitor, power sequence control and monitor, watchdog, board information
- **DB40 Debug connector**: access to LPC for POST code, test points, SPI, SMC
- **Single Voltage Input** : 3.0 V ~ 5V DC ±5%
- **Formfactor Standard**: SGET SMARC rev 1.1, small size (82 x 50 mm)
- **Standard**: 0°C to +60°C

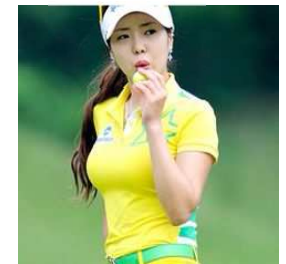


Last Atom Processor to support Windows 7

Пример применения: “Отслеживание ударов в Гольфе”



- Тренировка игры и развитие навыков
 - 2- радара для отслеживания игроков и мяча
 - Камера для записи игроков
 - Автономное питание от батареи
 - Работа вне помещений, защищенность, расширенный диапазон температур
- Требования
 - Высокая производительность для проц. x86
 - Вход для подключения камеры
 - Плоская конструкция
 - Аппаратное видеокодирование
- Применяемый продукт
 - LEC-BTS с проц. E3845 (4-ядра)



Пример применения: “ Интернет для коров”



Мониторинг для фермы

- **Проект**

- Заказчик из Израиля
- Сбор и анализ данных процесса потребления корма каждым животным.
- Выход PC на основе модуля SMARC работает как настенный роутер для сбора данных от датчиков закрепленных на коровах и передачи информации в мониторинговый центр
- Эти системы обеспечивают тепло, здоровый рацион и необходимые пищевые добавки

- **Требования**

- Низкое энергопотребление
- Поддержка Linux
- Встроенные интерфейсы ARM
- Пользовательские настройки

- **ADLINK продукт**

- LEC-iMX6
- Debian Linux BSP



Пример применения: “Окраска волос”



Система анализа и подготовки колера

- **Проект**

- Заказчик из Франции
- Разрабатывает окраску волос и диагностическую систему для использования на месте
- Использует передовую спектроскопию, в первую очередь оценивается состав и относительные количества пигмента в волосах клиента.
- Определяет оптимальный процесс, цвет волос, технологию окраски для достижения желаемого результата
- Смешивание красок для волос и создание клиенту конкретно его формулы



- **Требования**

- Система на базе Atom x86
- 2дисплея HDMI

- **ADLINK продукт**

- LEC-BW
- WEC7 BSP



Пример применения: “Электромобили”



Станция подзарядки электромобилей

- **Проект**

- Заказчик из Франции
- Станция подзарядки электромобилей на муниципальных автодорогах

- **Требования**

- Конструкция на основе ARM для наименьшего потребления
- Пользовательская плата носитель, разработанная в мин сроки ADLINK
- Локализованное производство и сборка

- **ADLINK продукт**

- LEC-iMX6
- Debian Linux BSP



Обновленная спецификация

SMARC REVISION 2.0

Спецификация SMARC 2.0

Обновление для более полного соответствия x86



- SMARC rev 2.0 подготовлено SGET
- Спецификация модулей бесплатная
- Основные изменения
 - Исключены параллельные интерфейсы display / camera
 - Увеличена пропускная способность LVDS для 2 каналов
 - Увеличено количество поддерживаемых независимых дисплеев до 3
 - Увеличено количество стандартных интерфейсов x86
 - Добавлено больше сигналов x86 контроля питания



Трансформация SMARC 1.1 в SMARC 2.0



Что было удалено, а что добавлено ?

Типовые ARM/RISC сигналы

~~24 bit RGB Video~~

Serial Camera

~~Parallel Camera~~

2x USB 2.0 → 6x USB2.0 + 2x USB3.0

1x USB / USB OTG

SDIO 4-bit

~~eMMC 8-bit~~

4x UART

2x CAN

1 x SPI → 1x SPI/eSPI

5x i2C

3x I2S → 1x I2S + 1x HDA

GPIO

Boot Select

Singe Power Voltage

Power Management → Add x86 power control



Современные интерфейсы

24-bit LVDS → Dual channel 24-bit LVDS

HDMI/Displayport

Displayport

3x PCIe → 4x PCIe

2x SATA → 1x SATA

GbE LAN → 2x GbE LAN

HD Audio

SPDIF

~~AFB опции~~

~~Secondary GbE~~

~~USB3.0~~

~~DSI~~

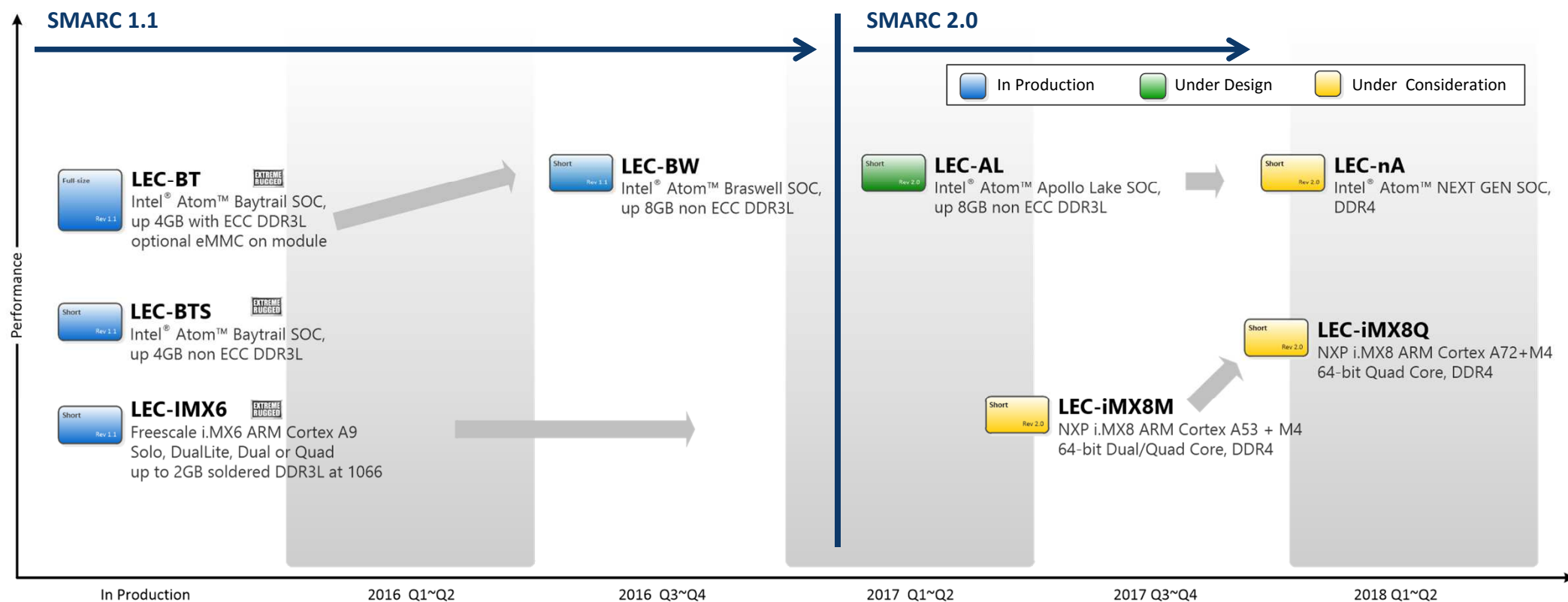
~~Fieldbus~~

~~Reserved Pins~~



Планы SMARC x86 и ARM

Полноразмерные и укороченные модули



LEC-AL

Малый размер, версия 2.0



Developing

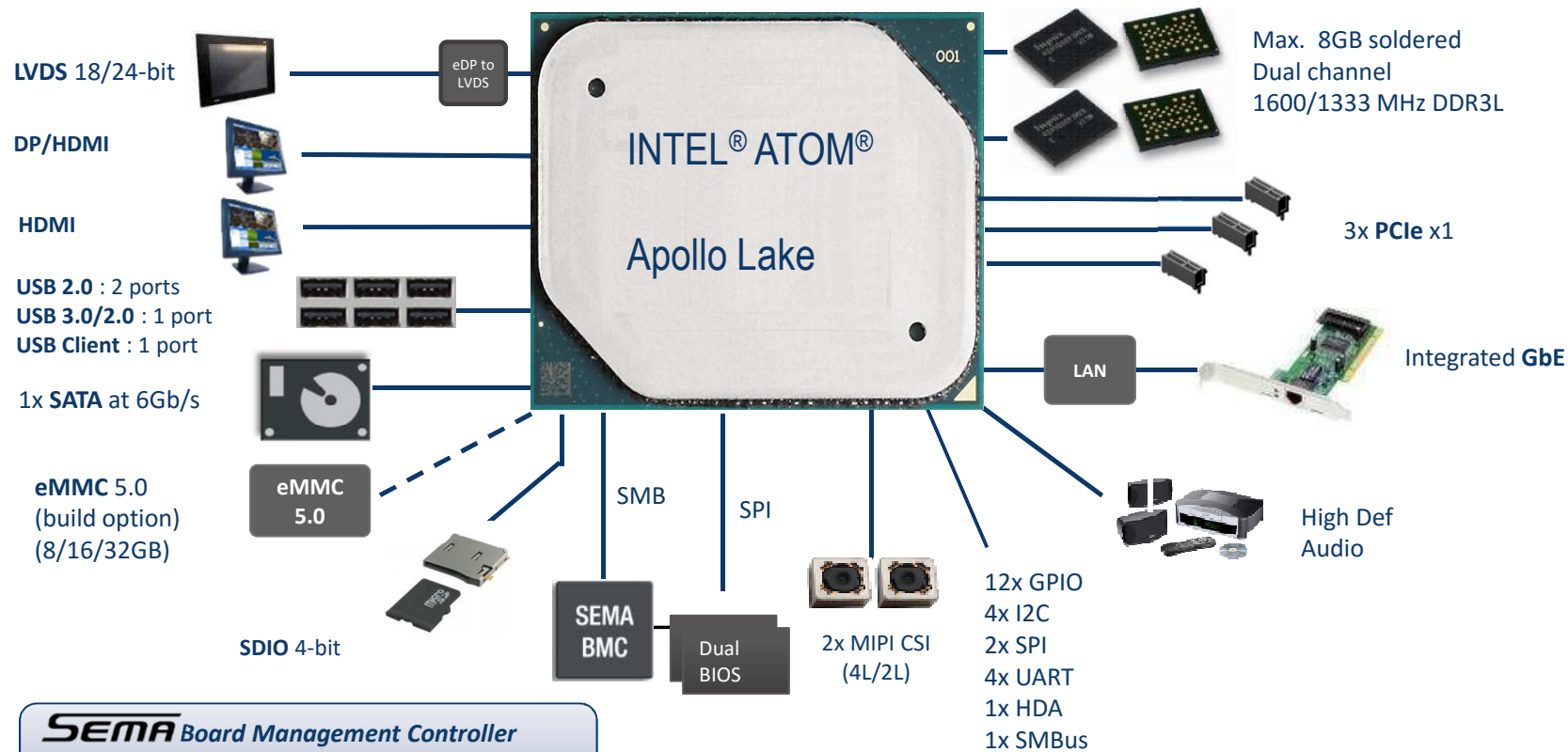
Early Samples Q4 2016

- **Intel® Atom® processor (formerly “Apollo Lake”)**
 - Atom™ High 1.6/2.0GHz, 400/650MHz(GPU), 12W (4C/1866)
 - Atom™ Mid 1.6/1.8GHz, 400/600MHz(GPU), 9W (4C/1866)
 - Atom™ Entry 1.3/1.8GHz, 400/550MHz(GPU), 6W (2C/1600, TBD)
 - Pentium® 1.5/2.5GHz, 250/750MHz(GPU), 10W (4C/1866)
 - Celeron® 1.1/2.3GHz, 250/650MHz(GPU), 6W (2C/1600)
- **Single/Dual Channel soldered memory up 8GB DDR3L at 1600/1867 MHz**
- **Display, Camera and Audio** → **3 independent displays**
 - LVDS Single channel 18/24-bit LVDS
 - HDMI (3840 x 2160 @ 30Hz)
 - I²S and HDA for audio codec on carrier
 - Camera 2x MIPI CSI (4L/2L)
- **Peripherals**
 - 3 PCIe1 Gen2, 1 SATA 6Gb/s
 - 1x USB 2.0 OTG, 3x USB 2.0 host, 1x USB 3.0 host, 1x USB3.0 OTG
 - GbE Intel® i210IT Ethernet controller
 - 1x SDIO (4bit), 1x eMMC (8bit), 12x GPIO 2x SPI, 4x I²C, 2x UART, 1x SMBus, 1x LPC, 1x DB40
- **AMI UEFI BIOS**
- **SEMA Board Controller** : BIOS failover, voltage / current & temp monitor, power sequence control and monitor, watchdog, board information
- **DB40 Debug connector**: access to LPC for POST code, test points, SPI, SMC
- **Single Voltage Input** : 3.0 V ~ 5.25 V DC ±5%
- **Formfactor Standard**: SGET SMARC rev 2.0 , small size (82 x 50 mm)
- **Standard**: 0°C to +60°C, **Extreme Rugged**: -40°C to +85°C



LEC-AL

Функциональная диаграмма



Apollo Lake VS Baytrail

- 3 independent displays
- DP : 4096x2160 60Hz
DP : 4096x2160 60Hz
HDMI : 3840x2160 30Hz
- More PCI lanes
- More native USB2.0 ports
- High SATA speed
- Hardware Decoder
H.265/HEVC, H.264, MPEG2, MVC, VC-1, WMV9, JPEG, VP8
- Hardware Encoder : H.264 @ LQ 5.1, MVC, JPEG
- Dx 12/11.1, OpenGL 4.2, ES 3.0, OpenCL 2.0

SEMA Board Management Controller

Dual BIOS failover, Voltage / Temp monitor, Power Sequence Control / Status Monitor, LCD panel Control, Watchdog, Boardinfo.



Одноплатные компьютеры PC/104 Roadmap

Q2/2017

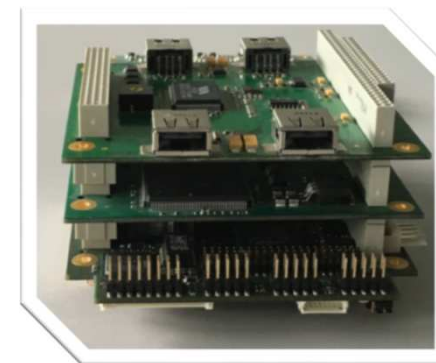
Хенк Ван Бремен
EPM-SFF Product Center



PC/104 для встраиваемых систем



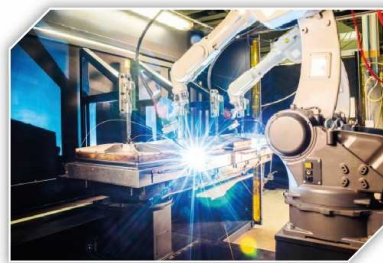
- Компактный размер (90 x 96 mm, 116 x 96mm)
- Нет кросс-панели – стековая конструкция
- Совместимость плат различных производителей
- Основывается на PC-подобной технологии для упрощения дизайна и разработки
- Прочная конструкция: стековые шинные разъёмы с монтажными отверстиями по краям



Целевые рынки



Транспорт



Промышленная Автоматизация



Энергетика



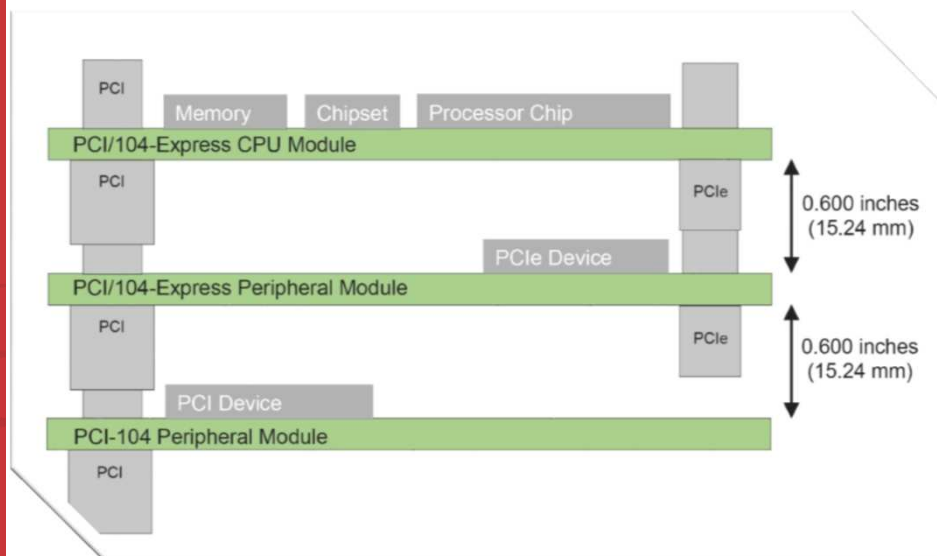
Оборона

- Подходит для жестких условий эксплуатации
- Расширенный диапазон температур temperature
- Повышенная прочность
- Защитное покрытие (опционально)

Сильные стороны PC/104 – прочность и монтаж в стеке



Стековая конструкция – повышает устойчивость к удару и вибрации



- Удар 50G от пика к пику, длит. 11ms, MIL-STD-202G
- Вибрация: 11.96 Grms, 50-20,000 Гц, каждая ось
- Расширенная температура: -40... +85°C

Преимущества продуктов ADLINK PC/104



Отличное качество и длительная доступность продуктов

- Изначально разрабатывается для промышленности, используются компоненты промышленного класса, HALT тестирование, поддержка расширенного диапазона температур
- Жизненный цикл 7 лет, по запросу срок может быть продлен

Последовательный дизайн: форма, размер, функция

- Функция фиксации формы: новые одноплатные компьютеры строго соответствуют установленным стандартным разъемам, распайке и расположению.

SEMA (Smart Embedded Management Agent)

- Управление на локальном уровне, Контроль и анализ работы вашей встраиваемой компьютерной системы

Типы PC/104



Правила наименования изделий ADLINK

Названия продуктов PC/104 включают признак используемого типа шины PC/104

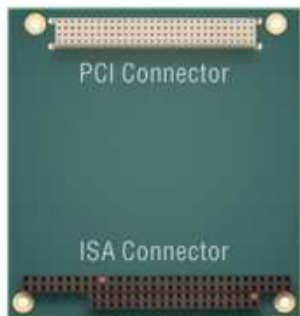
Семейство PC/104 содержит несколько типов шин:

PC/104



CM1

PC/104-Plus



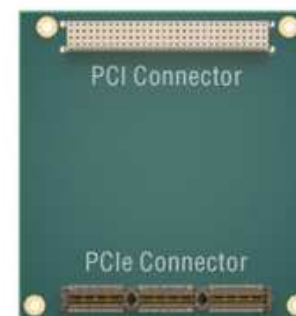
CM2

PCI/104



CM3

PCI/104-Express



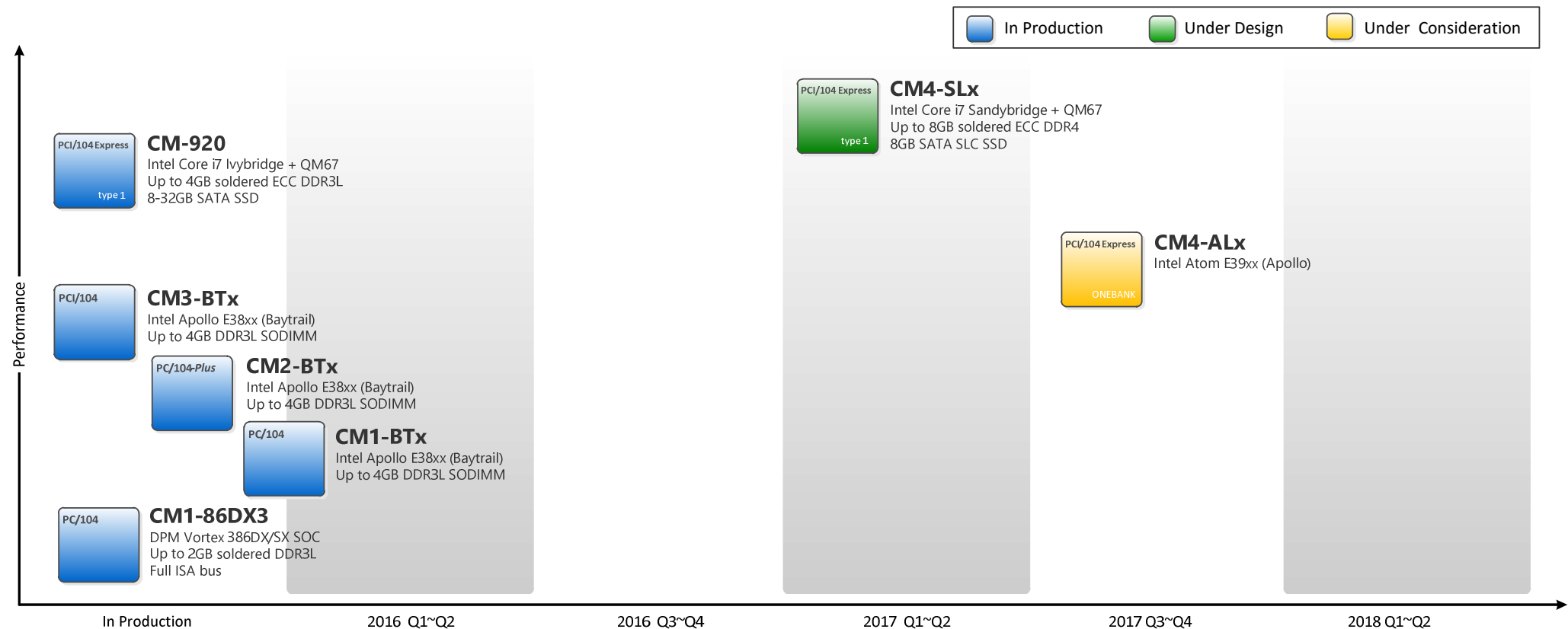
CM4

PCIe/104



CM5

PC/104 Roadmap





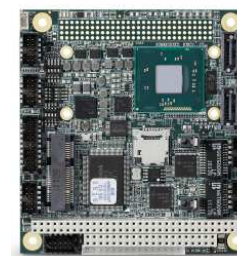
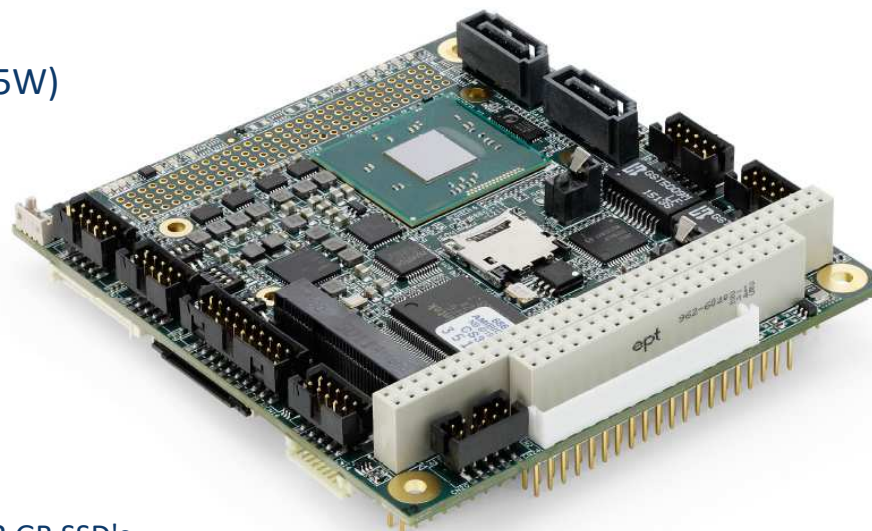
PC/104

CM1

CM1-BT1-E3815

PC/104

- Single Core Intel® Atom™ E3815 @ 1.46 GHz (TDP: 5W)
- Up to 4GB DDR3L-1067/1333 MHz SO-DIMM
- PC/104 [ISA] without wings (90mm x 96mm)
- Integrated Display Controller
 - Analog CRT (VGA)
 - 18/24-bit single/dual channel LVDS from eDP
- Interfaces
 - 1x Intel i210IT GbE LAN
 - optional 2x Intel i210IT GbE LAN
 - 1x SATA 3 Gb/s shared with mSATA
 - optional 2x SATA 3 Gb/s without mSATA support
 - MicroSD card slot (hinge type, lockable) supporting 8/16/32 GB SSD's
 - 1x mPCIe/mCard socket
 - 8x GPIO
 - HD Audio
 - 3x USB 2.0
 - 2x RS232/485 COM with full handshake and optional additional 2x RS232/485 COM TX,RX,CTS,RTS only
- SEMA (Smart Embedded Management Agent)
- Operating Temperatures:
 - Standard (0C to +60C)
 - Extreme Rugged (-40C to +85C)

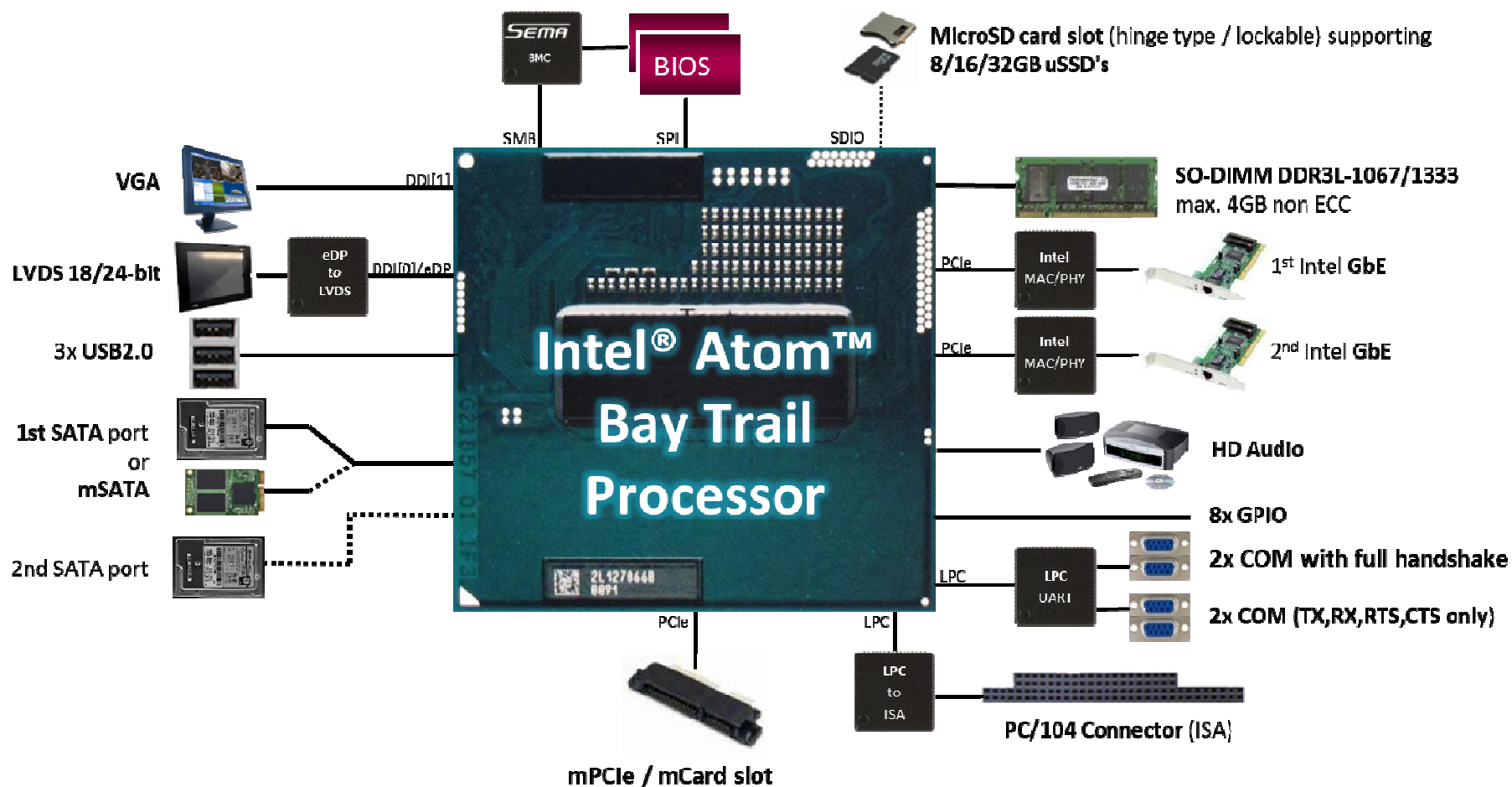


Front



Back

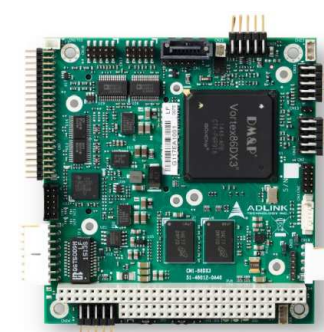
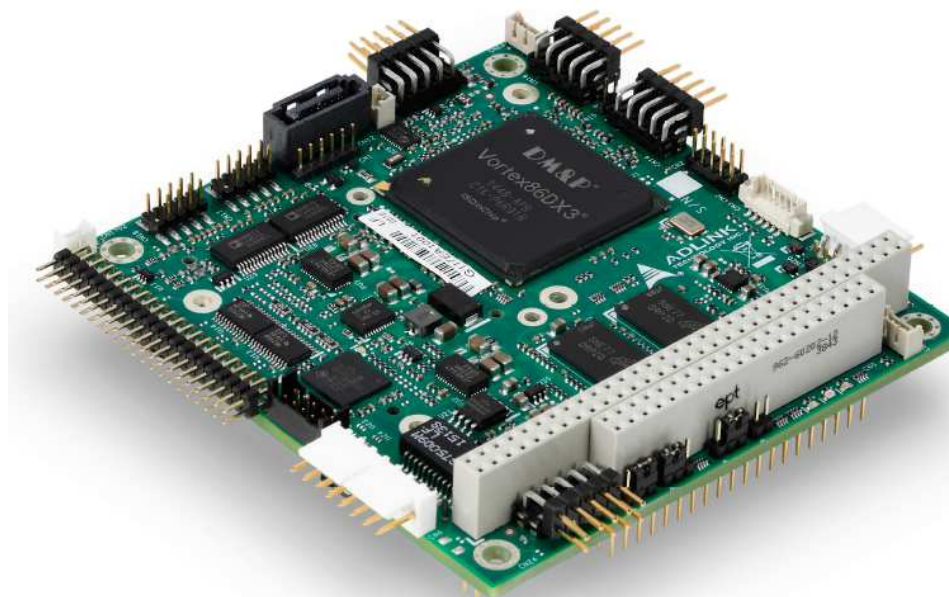
PC/104



CM1-86DX3

PC/104

- Vortex86DX3 SoC (1.0 GHz, Dual Core)
- 2GB soldered DDR3L memory
- PC/104 bus with "full" ISA support!
- Integrated Display Controller
 - Analog CRT (VGA)
 - 18/24Bit Single Channel TTL/TFT
- Interfaces
 - Intel i210IT GbE LAN
 - 1x LAN (10/100 Mbit)
 - 1x SATA 1.5Gb/s
 - 1x CFast socket
 - 8x GPIO
 - 2x USB 2.0
 - 2x RS232/422/485
 - 2x RS232
 - 1x Utility Header (keyboard, mouse, speaker, RESET)
- SEMA support (Smart Embedded Management Agent)
- Operating Temperatures:
 - Standard (0C to +60C)
 - Extreme Rugged (-40C to +85C)



Front



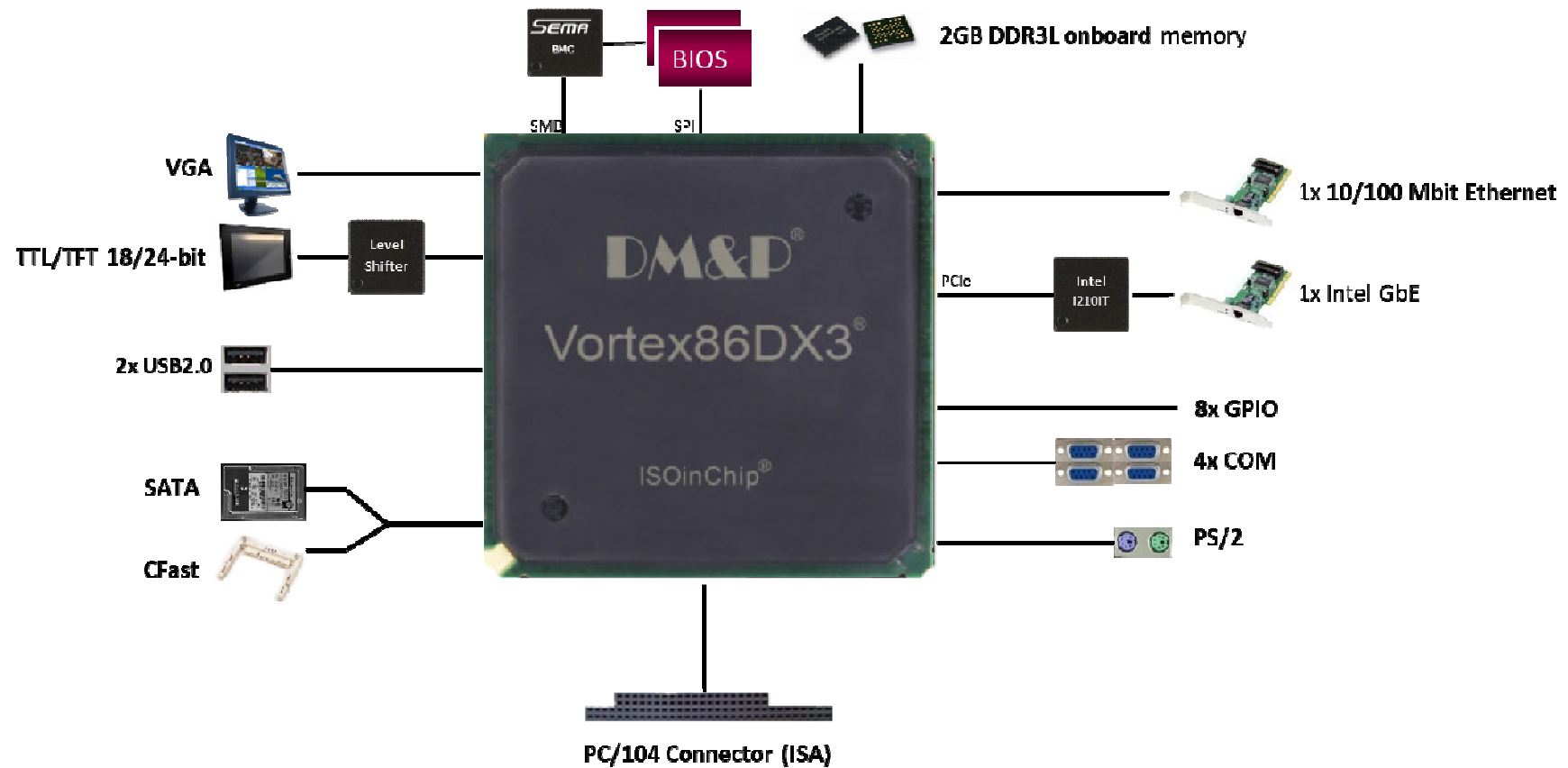
Back

All specifications subject to change without notice

Building Forward Together

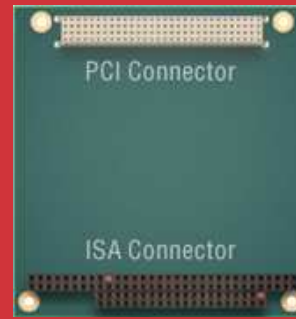
CM1-86DX3

PC/104



All specifications subject to change without notice

Building Forward Together



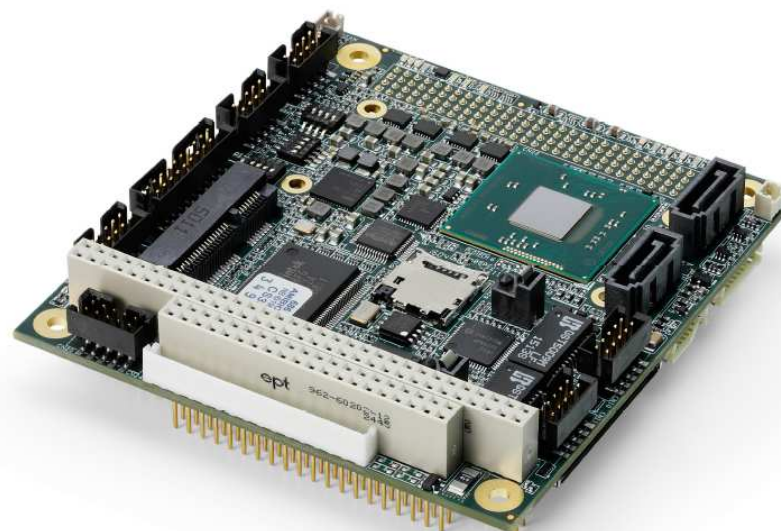
PC/104-PLUS

CM2

CM2-BT2-E3825

PC/104-Plus

- Dual Core Intel® Atom™ E3825 @1.33 GHz (TDP: 6W)
- Up to 4GB DDR3L-1067/1333 MHz SO-DIMM
- PC/104-Plus (ISA + PCI) w/o wings (90mm x 96mm)
- Integrated Display Controller
 - Analog CRT (VGA)
 - 18/24Bit single/dual channel LVDS from eDP
 - 2x Intel i210IT GbE LAN
- Interfaces
 - 1x SATA 3Gb/s shared with mSATA optional 2x SATA 3Gb/s without mSATA support
 - MicroSD card slot (hinge type, lockable)
 - 1x mPCIe/mCard socket
 - 8x GPIO
 - HD Audio
 - 3x USB 2.0
 - 2x RS232/485 COM with full handshake and 2x RS232/485 COM (TX,RX,CTS,RTS only)
- SEMA (Smart Embedded Management Agent)
- Operating Temperatures:
 - Standard (0C to +60C)
 - Extreme Rugged (-40C to +85C)



Front

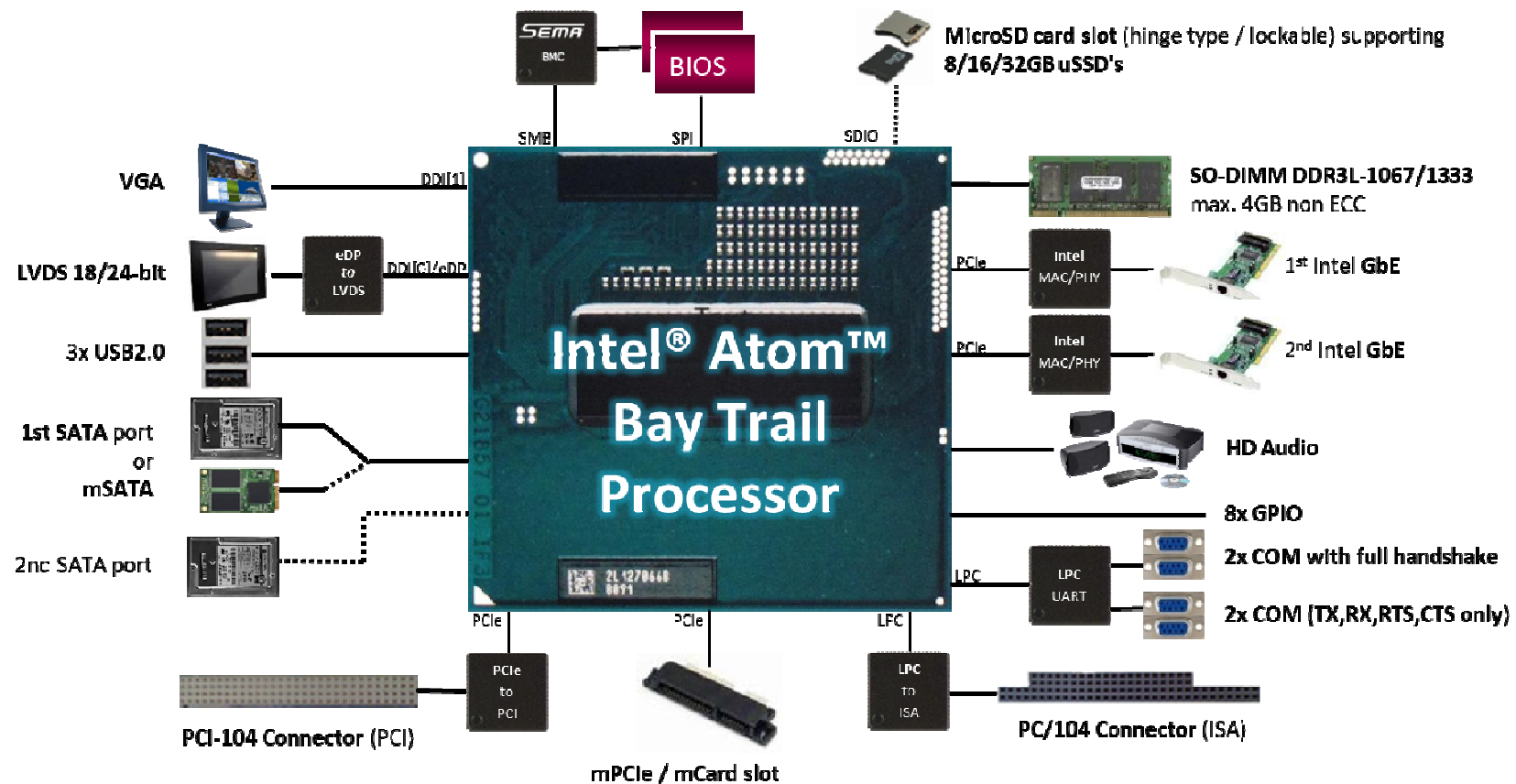


Back



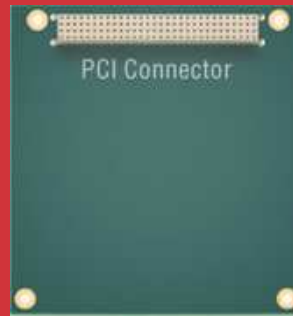
CM2-BT2-E3825

PC/104-Plus



All specifications subject to change without notice

Building Forward Together



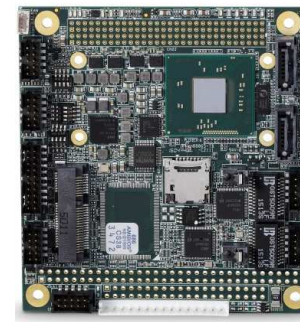
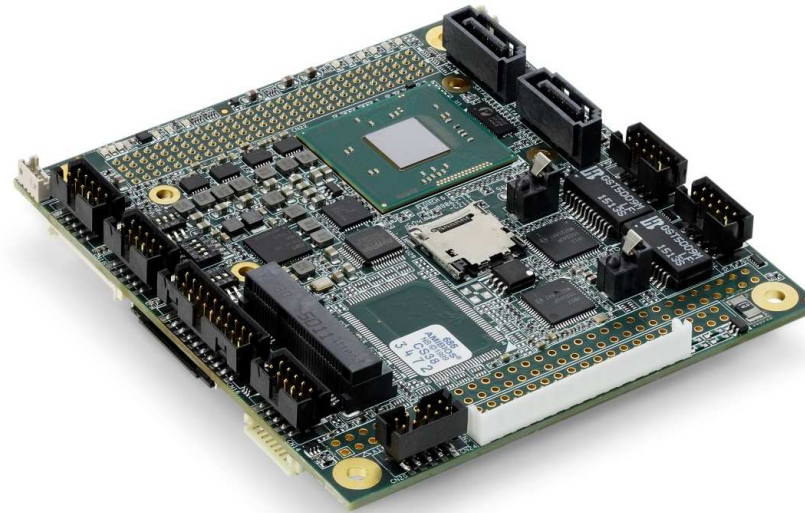
PCI/104

CM3

CM3-BTx-E38xx

PCI-104

- Intel® Atom™ single or quad core
 - E3845 (4C) @ 1.91 GHz (TDP: 10W)
 - E3815 (1C) @ 1.46 GHz (TDP: 5W)
- Up to 4GB DDR3L-1067/1333 MHz SO-DIMM
- PCI-104 (PCI) w/o wings (90mm x 96mm)
- Integrated Display Controller
 - Analog CRT (VGA)
 - 18/24Bit single/dual channel LVDS from eDP
- Interfaces
 - 1x Intel i210IT GbE LAN, optional 2x Intel i210IT GbE LAN
 - 1x SATA 3Gb/s shared with mSATA
 - optional 2x SATA 3Gb/s without mSATA support
 - MicroSD card slot (hinge type, lockable) supporting 8/16/32 GB SSD's
 - 1x mPCIe/mCard socket
 - 8x GPIO
 - HD Audio
 - 3x USB 2.0
 - 2x RS232/485 COM with full handshake and optional additional 2x RS232/485 COM (TX,RX,CTS,RTS only)
- SEMA (Smart Embedded Management Agent)
- Operating Temperatures:
 - Standard (0C to +60C)
 - Extreme Rugged (-40C to +85C)



Front



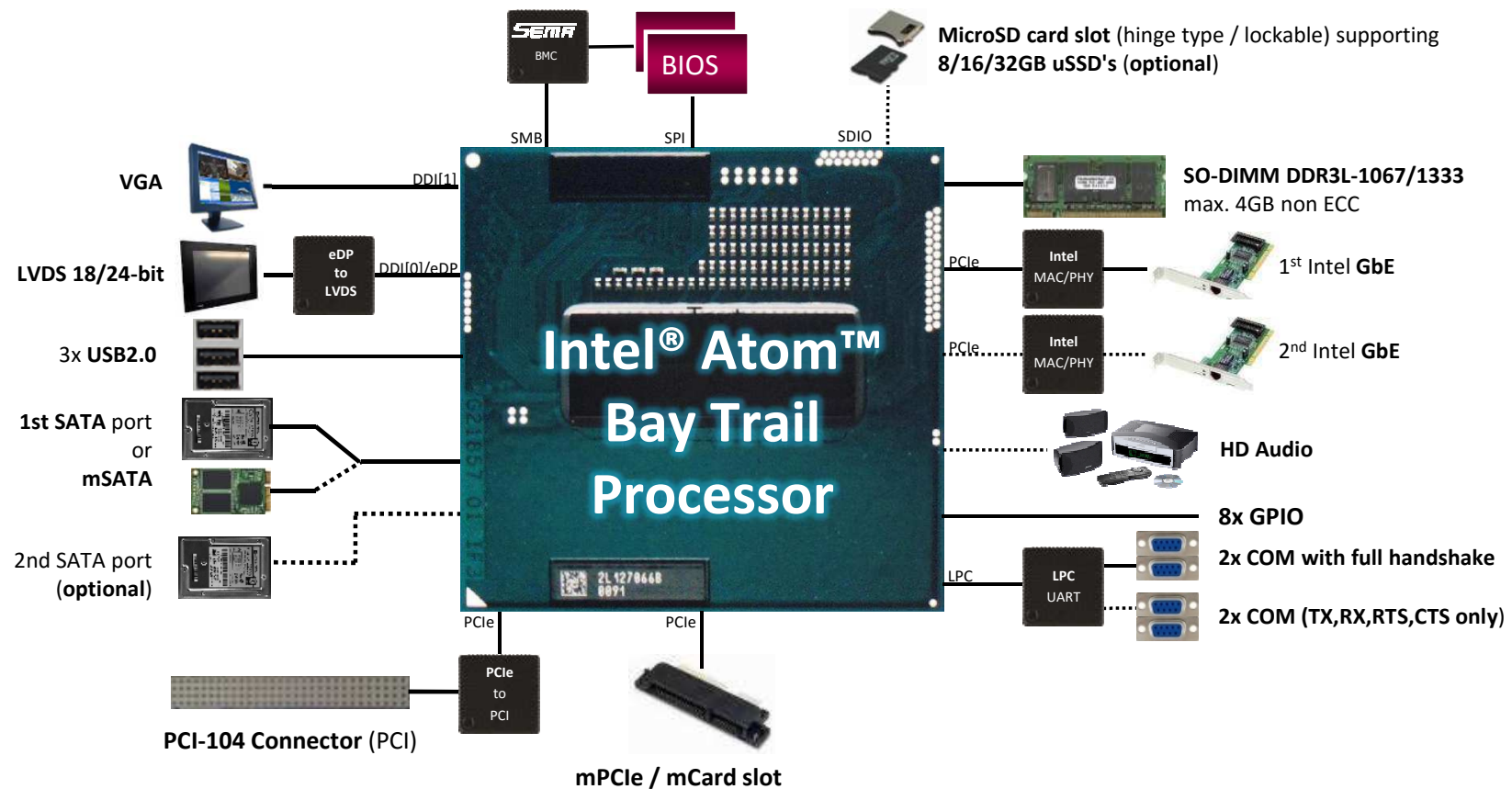
Back

All specifications subject to change without notice

Building Forward Together

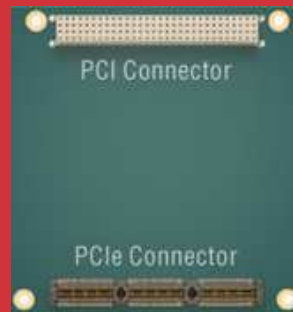
CM3-BTx-E38xx

PCI-104



All specifications subject to change without notice

Building Forward Together



PCI/104-EXPRESS

CM4

CM4-SLx

PCI/104-Express Type 1



Developing

Samples : Q3B/2017

- 6th generation Intel® Core™ (Skylake)
 - Core™ i3-6102E (2C), 1.9 GHz (TDP: 25W)
 - Core™ i3-6100E (2C), 2.7GHz (TDP: 35W) [OPTION]
 - Xeon® E3-1505L v5 (4C), 2.0/2.8 GHz (25W) [OPTION]
- PCI/104-Express Type 1 (PCIe and PCI) stack-down
- 8/16GB soldered DDR4 ECC memory [OPTION]
- Up to 3 simultaneous digital displays
 - DisplayPort (replacing VGA)
 - 18/24-bit single/dual channel LVDS
 - HDMI
- Interfaces
 - 2x SATA 6Gb/s
 - Soldered 8/16/32GB industrial grade SLC SSD [OPTION]
 - 2x GbE LAN, 4x USB 2.0 and 1x USB 3.1 Gen1, 2x RS232, 8x GPIO, 1x I2C, 1x SMBus
- TPM and SEMA support (Smart Embedded Management Agent)
- Operating Temperatures:
 - Standard (0C to +60C)
 - Extreme Rugged (-40C to +85C)



Feature	Type 1	Type 2	OneBank
USB 2.0	2	2	2
SMB	1	1	1
PCIe x1	4	4	4
Power	+3.3V, +5V, +12V	+3.3V, +5V, +12V	+3.3V, +5V
ATX Control	Yes	Yes	Yes
PCIe x4		2	
PCIe x16*	1		
USB 3.0		2	
SATA		2	
LPC		1	
RTC Battery		1	

* x16 Link can be used as x8 or x4

All specifications subject to change without notice

Building Forward Together

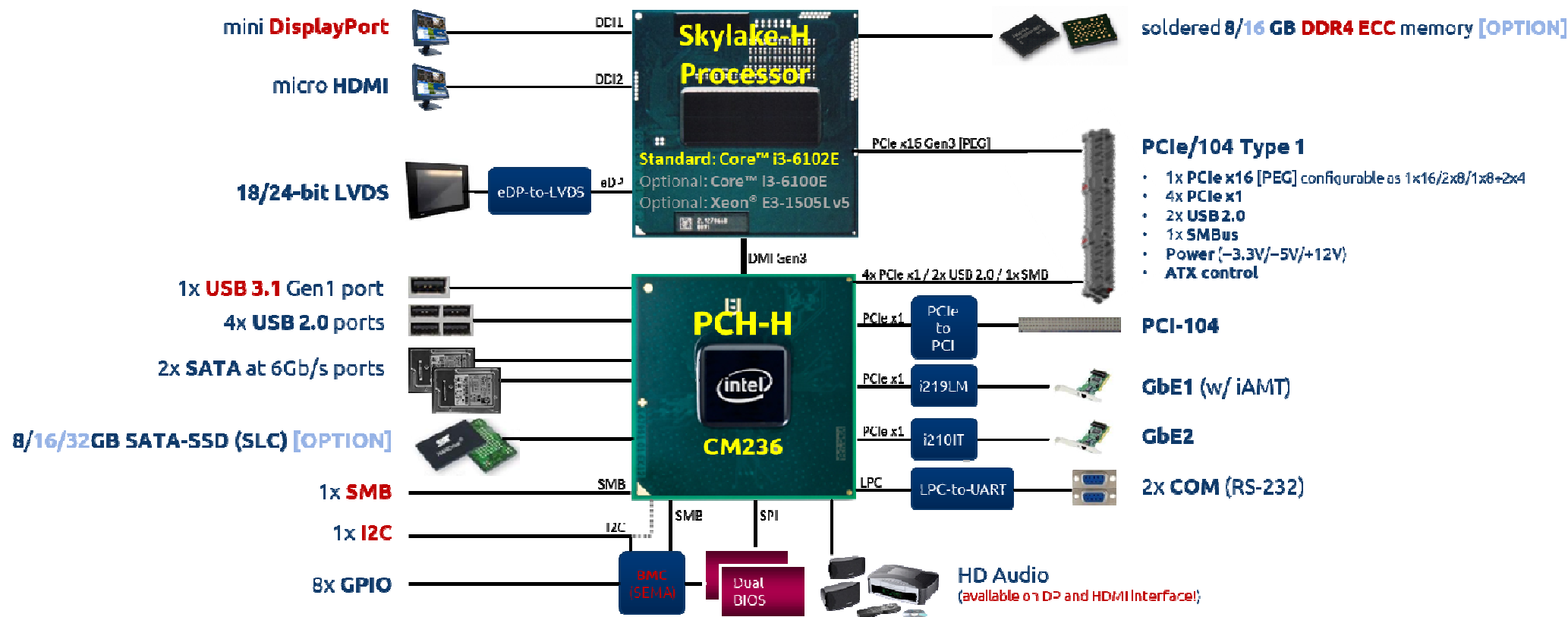
CMx-SLx

PCI/104-Express Type 1



Developing

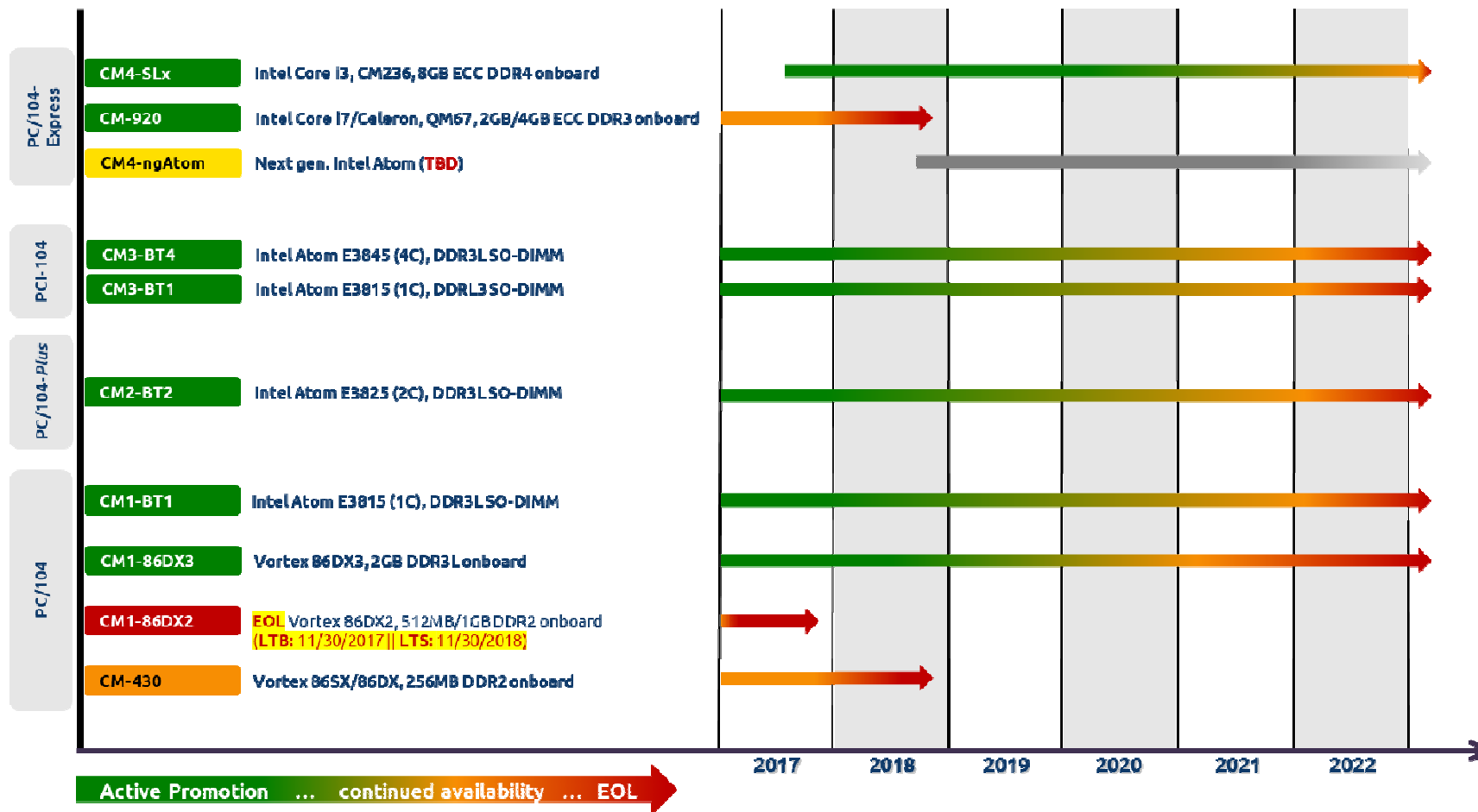
Samples : Q3B/2017



All specifications subject to change without notice

Building Forward Together

PC/104 Product Lifecycle



All specifications subject to change without notice

Building Forward Together

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !