

Отечественная платформа широкополосного измерительного оборудования

Галдин И.В.
ООО «Малт Систем»



Содержание

1 Введение

2 Приборы, доступные в 2025 году

3 Дорожная карта и перспективные проекты

Введение

Введение

Задачи разработки современных приёмо-передающих устройств требуют не только высокочастотных (до 16ГГц и выше), но и многоканальных систем тестирования. Так, для тестирования большинства подстандартов 100-гигабитного Ethernet требуется 4 синхронизированных канала, а для полноценного тестирования устройств PCI Express 6.0 может потребоваться до 16 каналов передачи и столько же - для приёма. Большинство новых стандартов передачи используют вместо классической NRZ более сложную модуляцию даже при работе в пределах блока - PAM-4 уже приняты в PCI Express 6 и 7 поколения, также PAM-4 ожидается в DDR6. Есть все основания полагать, тенденция на уплотнение каналов и применение ещё более сложных модуляций, что повышает требования к тестированию физического уровня интерфейсов.

Приборы, доступные в 2025 году

Платформа Alpha

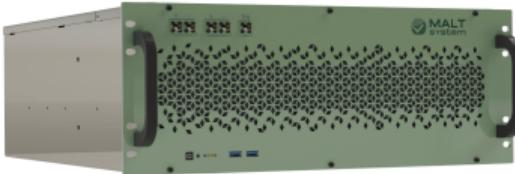
Характеристики:

- 1 канал 8 бит АЦП, скорость до 64 Гвыб/с;
- 2 независимых 8 бит ЦАП, до 32 Гвыб/с;
- Аналоговая полоса АЦП/ЦАП до 16 ГГц;
- Передача/прием в реальном времени;
- Внешний интерфейс PCIe Gen3 x16;
- Внешний интерфейс Ethernet 4x100G;
- 8 Гбайт встроенной памяти типа NVMe (опция).



Высокоскоростной оцифровщик аналоговых сигналов

- Частота дискретизации до 40 Гвыб/с;
- Количество аналоговых каналов: 1/2/4;
- Длина записи сигнала 1 млн. отсчетов по каждому каналу, возможность расширения до 8 млрд. значений на канал;
- Разрядность 8 бит;
- Рабочая полоса частот 8, 12 или 16 ГГц.



Дополнительные возможности:

- DSP: DFE, CDR, FFT;
- Анализ высокоскоростных протоколов Ethernet до 4x25 Гбит, PCI Express до x4 Gen4

Широкополосный генератор сигналов произвольной формы

- Частота дискретизации до 30 Гвыб/с;
- Количество аналоговых каналов: 1/2/4;
- Длина записи сигнала 1 млн. отсчетов по каждому каналу, возможность расширения до 8 млрд. значений на канал;
- Разрядность 8 бит;
- Рабочая полоса частот 8, 12 или 16 ГГц.

Дополнительные возможности:

- DSP-обработка данных: цифровая фильтрация, передискретизация, инжекция ошибок и помех;
- Генерация сигналов для высокоскоростных протоколов Ethernet до 4x25 Гбит, PCI Express до x4 Gen4

Применимы при разработке:

- интерфейсов PCI Express до x4 Gen4, Ethernet до 4x25 Гбит;
- РАМ-4 трансиверов;
- разработке оптических систем связи;
- беспроводных систем связи 5G и пр.;
- локационных систем;

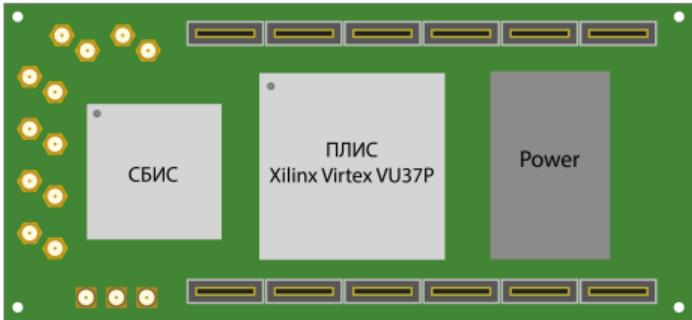
и в других научных направлениях.

Дорожная карта и перспективные проекты

Medusa (SoM)

Характеристики:

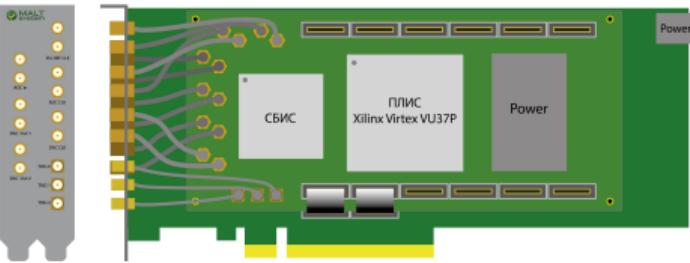
- 1 канал 8 бит АЦП, скорость до 64 Гвыб/с;
- 2 независимых 8 бит ЦАП, до 32 Гвыб/с;
- Аналоговая полоса АЦП/ЦАП до 16 ГГц;
- Передача/прием в реальном времени;
- 8 Гбайт встроенной памяти типа HBM2;
- 64 линии трансиверов 25 Гбит/с;
- Компактный размер 200x100мм.



Medusa-PCIe

Характеристики:

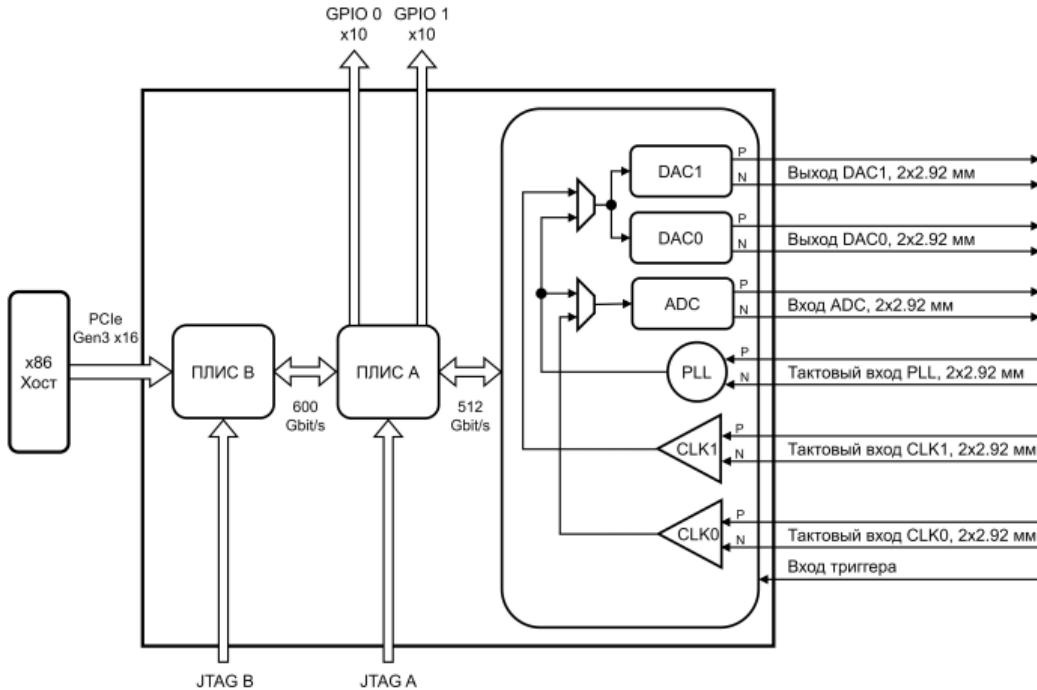
- 1 канал 8 бит АЦП, скорость до 64 Гвыб/с;
- 2 независимых 8 бит ЦАП, до 32 Гвыб/с;
- Аналоговая полоса АЦП/ЦАП до 16 ГГц;
- Передача/прием в реальном времени;
- 8 Гбайт встроенной памяти типа HBM2;
- Передача/приём несжатых данных;
- Форм-фактор PCIe (от 2 до 4 слотов).



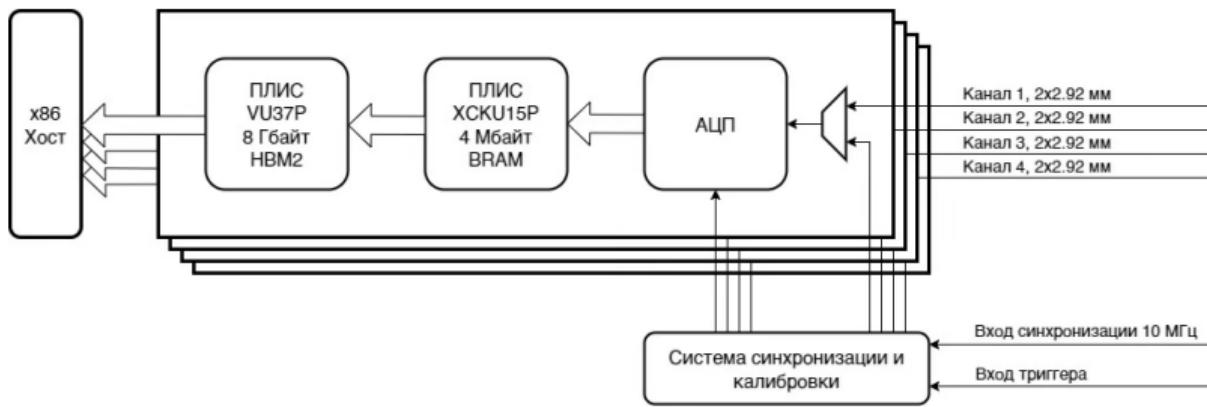
Как это работает



Модуль Alpha (с опцией НВМ)

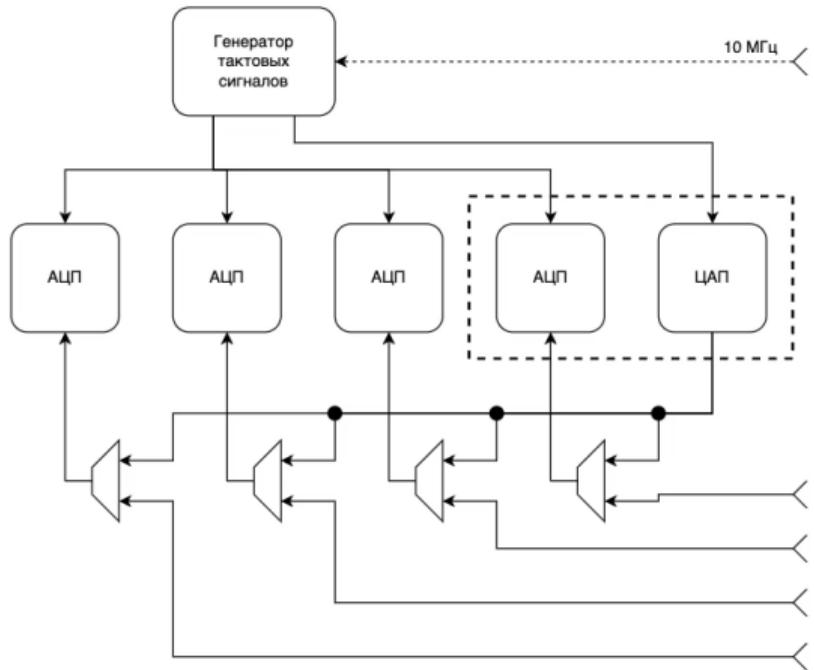


4-канальный дигитайзер



- XCKU15P обеспечивает обработку пакетов и синхронную передачу;
- VU37P обеспечивает обработку в реальном времени и хранение до 8Гс выборки.

Синхронизация



Спасибо за внимание!

Галдин Илья Викторович

MALT system

Главный конструктор линейки контрольно-измерительного оборудования