

## Общая информация

- Надежная, соответствующая промышленным стандартам и хорошо документированная аппаратная платформа ЦОС, минимизирующая время разработки и стоимость аппаратуры пользователя
- АМС-модуль с ПЛИС Zynq-7000 высокой плотности с мультядерным процессором ARM® и FMC-сайтом для модульных пулов систем ЦОС стандартов MicroTCA® и AdvancedTCA® и автономных приложений
- FMC-сайт для адаптации внешнего ввода/вывода (AD/DA, SFP+, QSFP+, RF, др.) к приложению пользователя с помощью FMC-субмодуля
- Высокая скорость передачи данных реального времени между АМС-модулями в шасси MicroTCA через магистральные АМС-порты
- Удаленное управление от ПК и Android® устройств
- Управляющая коммуникация между АМС-модулями в шасси MicroTCA
- Соответствие спецификациям MicroTCA.0 R1.0, PICMG® 3.0 Rev.3.0, AMC.0 R2.0, IPMI 1.5, VITA® 57.1
- Автономная работа от внешнего источника +12В без шасси MicroTCA для встраивания в аппаратуру пользователя
- Унифицированная среда разработки ПО



## Особенности

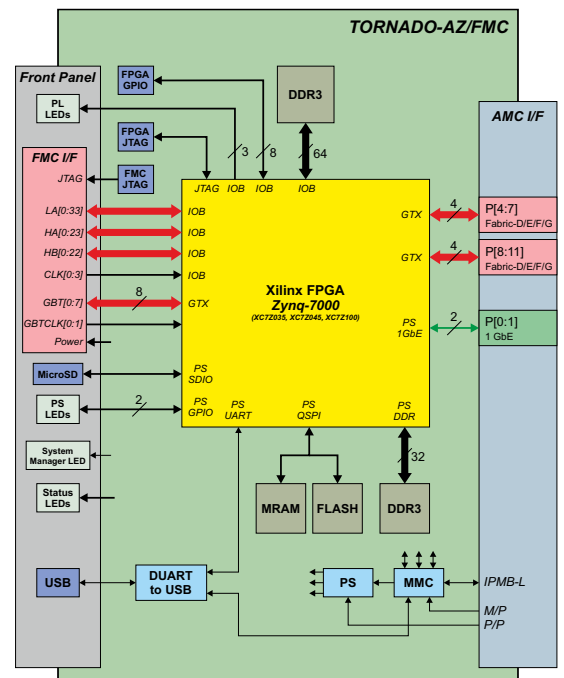
- ПЛИС Xilinx Zynq-7000 (XC7Z035, XC7Z045, XC7Z100) с двухядерным процессором ARM® Cortex-A9 (PS) и логикой высокой плотности (PL) и трансиверами до 12.5Gbps
- FMC сайт VITA 57.1 для мезанинного FMC-субмодуля HPC/LPC (160 I/O, 8x GBT 12.5Gbps) с различными режимами активации
- Магистральные АМС-порты Fabric-DEFG 4-7/8-11 стандартов 4x 10GbE, 10GBASE-BX4 (XAUI), 40GBASE-KX4, 4x Serial RapidIO (50Gbps) и 4x/8x PCIe (32Gbps/64Gbps) от PL для потоков данных реального времени
- Управляющие АМС-порты 0-1 Fabric-A стандарта 1GbE от PS для удаленного управления от ПК и Android устройств и управляющей межмодульной (АМС-to-АМС) коммуникации внутри шасси MicroTCA
- Банки памяти DDR3 для PS и PL
- FLASH память PS для приложений, массивов данных и «прошивок» PL
- Нестираемая скоростная MRAM память PS для «критических» данных
- Слот карты MicroSD на лицевой панели для «переноса» и загрузки приложений и данных
- Управляемые от PS и PL светодиоды на лицевой панели
- MMC-контроллер на базе MMC-ядра TAMMC® фирмы МикроЛАБ Системс с мониторингом питания и температуры АМС-модуля и индикацией состояния для его надежной работы и защиты
- UART интерфейсы PS и MMC-контроллера для внешнего управления
- Разъемы для JTAG эмуляторов для ПЛИС и FMC-субмодуля

## Средства проектирования

- Унифицированная среда TASDK® для АМС-модулей TORNADO-Axxx фирмы МикроЛАБ Системс с высокоуровневым API для разработки приложений ядер ARM ПЛИС PS, «прошивок» ПЛИС PL, и управляющих приложений для ПК (Windows, Linux) и устройств на базе Android®
- Среды Linux, FreeRTOS, и «bare-metal» для ПО ядер ARM ПЛИС PS
- Демо-проекты как основа для разработки приложений пользователя
- Среда Xilinx Vivado и JTAG-эмулятор для компиляции и отладки приложений ARM ПЛИС PS и «прошивок» ПЛИС PL

## Области применения

- Системы связи и телекоммуникации
- Цифровой радиоприем и мониторинг
- Обработка видеосигналов и интеллектуальное видеонаблюдение
- Системы ЦОС общего назначения
- Радиолокация и астрофизика
- Промышленные, измерительные и медицинские системы



Структурная схема АМС-модуля TORNADO-AZ/FMC



Система ЦОС TORNADO-RxMTCA® с АМС-модулями TORNADO-AZ/FMC и TORNADO-A6678/FMC с мезанинными A/D FMC суб-модулями, АМС-модулем TORNADO-ARX1 обработки РЧ-сигналов и АМС-модулем T/AX-DSFPX с 10GbE SFP+ интерфейсами на базе шасси 1U MicroTCA® с модулями контроллера MCH и источника питания



Мини-система ЦОС TORNADO-mMTCA® с АМС-модулем TORNADO-AZ/FMC, мезанинным A/D FMC суб-модулем и АМС-модулем T/AX-DSFPX с 10GbE SFP+ интерфейсами на базе 2-х слотового мини-шасси MicroTCA® с пассивной кросс-панелью

## Технические характеристики (TORNADO-AZ/FMC rev.1B)

### ПЛИС

- Xilinx Zynq-7000: XC7Z035-[1/2/3]FFG900[C/E/I], XC7Z045-[1/2/3]FFG900[C/E/I], XC7Z100-2FFG900I.
- Опции выбора типа ПЛИС, индекса скорости ПЛИС (['-1'/'-2'/'-3']) и температурного диапазона ПЛИС (['C'/'E'/'I']) (указываются при заказе).
- Два внешних банка DDR3-памяти:
  - Zynq/PS DDR3: 128M/256Mx32 (512MB/1GB) (указывается при заказе).
  - Zynq/PL DDR3: 128M/256M/512M/1Gx64 (1GB/2GB/4GB/8GB, 1600MTPS) (опционально, указывается при заказе).
- Внешняя Zynq/PS QSPI NOR FLASH память 256Mx8 (2Gb).
- Внешняя нестрираемая Zynq/PS MRAM память 128Kx8 (1Mb) (опционально, указывается при заказе).
- Внешняя Zynq/PS I<sup>2</sup>C EEPROM память 64Kx8 (512Kb) (опционально, указывается при заказе).
- Интерфейс MicroSD карты (максимальная емкость 32Gb) (опционально, указывается при заказе).
- Интерфейс Zynq/PS UART (выведен на лицевую панель через USB-порт).
- Порты Zynq/PS 2x RGMII (подключены к AMC Fabric-A (AMC.2 1GbE) портам 0-1 через 1GbE PHY-0/1).
- Внешний 8-ми битный ввод/вывод Zynq/PL XGPIO[0:7] (LVTTTL 3.3v, нагрузочная способность 8mA) с индивидуальным управлением IN/OUT от Zynq/PL (опционально, указывается при заказе).
- Режимы загрузки «прошивок» Zynq/PL: из приложений Zynq/PS, JTAG.
- Порт отладки: Xilinx JTAG (14-pin, LVTTTL 3V-5V) через адаптерный кабель.
- Батарея блока декодирования загружаемых «прошивок» Zynq/PL (опционально, указывается при заказе). Замена пользователем каждые 4 года.

### Интерфейс FMC-субмодуля

- Соответствие спецификации VITA 57.1-2008 (R2010).
- Ширина FMC-субмодуля: одиночная ширина.
- "Стэкинг": 10мм (стандартно), 8.5мм (опционально, указывается при заказе).
- Тип интерфейса FMC-субмодуля: HPC, LPC.
- Число линий ввода/вывода: 160 (LA[0:33]\_p/n, HA[0:23]\_p/n, HB[0:21]\_p/n).
- Число линий синхронизации ввода/вывода: 4 (CLK[0:1]\_M2C\_p/n, CLK[2:3]\_BIDIR\_p/n с управлением направления CLK\_DIR).
- Напряжение питания FMC Vadj для уровней сигналов ввода/вывода LA/HA и синхронизации: 1.2V, 1.5V, 1.8V, 2.5V, 3.3V (±5%) (устанавливается автоматически при активации FMC-субмодуля в соответствии с выбранным режимом активации).
- Напряжение питания FMC VIO\_B\_M2C для уровней сигналов ввода/вывода HB: 0V-Vadj.
- Различные режимы активации FMC-субмодуля, включая принудительную активацию без FMC FRU EEPROM.
- Число приемопередатчиков: 8 (GBT[0:7]).
- Число входных сигналов опорной частоты приемопередатчиков: 2 (GBTCLK\_M2C[0:1]).
- Максимальная скорость приемопередатчиков: 8Gbps/10.3125Gbps/12.5Gbps (для ПЛИС с индексами скорости '-1'/'-2'/'-3' соответственно).
- Максимальные токи потребления FMC-субмодуля: 1A@+12v, 3A@+3.3V, 4A@Vadj, 50mA@+3.3VAUX.
- Максимальные токи потребления платы для выходных напряжений FMC-субмодуля: 0.3A@VIO\_B\_M2C, 0.5mA@VREF\_A\_M2C, 0.5mA@VREF\_B\_M2C.
- Порт отладки: JTAG (10-pin, LVTTTL 3V) через адаптерный кабель.

### Интерфейсы/порты и индикаторы на передней панели модуля

- «Окно» для лицевой панели FMC-субмодуля.
- Светодиоды с управлением от приложений Zynq/PS: 2 (Red/Green, Green/Yellow).
- Светодиоды с управлением от приложений Zynq/PL: 3 (Red/Green, Green/Yellow, Yellow/Green/Blue).
- Светодиоды состояния AMC-интерфейса: BLUE LED, AMC LED1 (функция "Power", Red/Green), AMC LED2 (функция 'I', Yellow/Green).
- Светодиод состояния системного загрузчика/менеджера Zynq/PS (Yellow/Green/Blue).
- Светодиод состояния загрузки «прошивки» Zynq/PL (Red/Green).
- Светодиод состояния FMC-субмодуля (Red/Green/Blue).
- Слот для MicroSD карты (опционально, указывается при заказе) и индикатор состояния питания MicroSD карты (Red/Green).
- Micro-USB порт для подключения к UART-портам Zynq/PS (115kbaud) и MMC-контроллера (115kbaud).

### AMC-интерфейс

- Соответствие спецификациям PICMG® AMC.0 R2.0, MicroTCA.0 R1.0, PICMG® 3.0 (AdvancedTCA) R3.0, AMC.1, AMC.2, AMC.4.
- Порты интерфейса к ПЛИС: AMC порты 4-7 и 8-11 Fabric-DEFG (AMC.2 10GbE/40GbE, AMC.4 4x5Gbps/6.25Gbps/10.3125Gbps/12.5Gbps Serial RapidIO, AMC.1 4x/8x 5Gbps/8Gbps PCIe).
- Порты интерфейса к ПЛИС Zynq/PS: AMC Fabric-A (AMC.2 1GbE) порты 0-1.
- Порты интерфейса к MMC: IPMB-L порт.
- Питание: +12V P/P, +3.3V M/P.

### MMC-контроллер управления AMC модулем

- Firmware на базе высокоскоростного MMC-ядра TAMMC® фирмы МикроЛАБ Системс для AMC-модулей TORNADO-Axxx.
- Соответствие спецификациям IPMI 1.5, IPMB CPS v1.0, PICMG® 3.0 rev.3.0, MicroTCA.0 R1.0, AMC.0 R2.0, VITA® 57.1-2008.
- Скоростной мониторинг первичного питания, всех вторичных источников питания и мониторинг температуры платы, ПЛИС и зоны FMC-субмодуля.
- Активация и мониторинг состояния FMC-субмодуля.
- Индикация состояния питания и температуры AMC-модуля и состояния FMC-субмодуля светодиодами на передней панели и на плате.
- Внешнее управление и мониторинг с консоли MMC/UART 115kbaud (выведен на лицевую панель через USB-порт).

### Габариты и вес

- Средневысотный (M/S) (181 x 74 x 19 мм) или полновысотный (F/S) (181 x 74 x 29 мм) AMC-модуль одиночной ширины (указывается при заказе).
- Вес: 0.35кг

### Потребляемая мощность и температурный диапазон

- Питание AMC P/P (+12V) или внешнее питание +12V для автономной работы:
  - без FMC-субмодуля: +12V @ 0.8A (min) (9W), 1.8A (typ) (22W), 4.5A (max) (55W)
  - при установленном FMC-субмодуле с максимальным потреблением: +12V @ 2.8A (typ) (34W), 6.2A (max) (74W)
- Питание AMC M/P: +3.3V @50mA (typ).
- Рабочая температура среды: 0°C...+55°C (ПЛИС с 'C'/'E' температурными диапазонами), -40°C...+55°C (ПЛИС с 'I' температурным диапазоном).
- Температура хранения (среды): -40°C...+80°C.

## Информация для заказа

### TAZFM1B/XC7Z1002I/D1/F2/E512/M128/A01/SD/LD2/LI/FC/FB/SA/MS

AMC-модуль TORNADO-AZ/FMC rev.1B (TAZFM1B), ПЛИС Xilinx Zynq-7000 XC7Z100-2FFG900I (XZ1002I), DDR3 память Zynq/PS 1GB (256Mx32) (D1), QSPI NOR FLASH память Zynq/PS 2Gb (256Mx8) (F2), I<sup>2</sup>C EEPROM память Zynq/PS 512Kb (64Kx8) (E512), MRAM память Zynq/PS 1Mb (128Kx8) (M128), установлены 1GbE интерфейсы AMC портов 0 и 1 (A01), слот MicroSD на передней панели от Zynq/PS (SD), банк DDR3 памяти Zynq/PL 2GB (256Mx64) (LD2), внешний 8-битовый XGPIO от Zynq/PL (LI), FMC слот для FMC-субмодуля (FC), батарея блока декодирования «прошивок» Zynq/PL (FB), автономный режим (SA), средневысотный размер AMC-модуля (MS), стандартный 10мм FMC "стэкинг".

### Примечание:

Наряду с AMC-модулями ЦОС, для построения систем ЦОС стандарта MicroTCA требуются базовые инфраструктурные компоненты MicroTCA (шасси, контроллеры/коммутаторы MCH и источники питания). МикроЛАБ Системс рекомендует и поставляет отлично зарекомендовавшие себя базовые инфраструктурные компоненты MicroTCA фирмы N.A.T. GmbH (Германия). МикроЛАБ Системс является официальным дистрибьютором N.A.T. GmbH на территории РФ.

TORNADO-AZ/FMC, TORNADO-MTCA, TORNADO-mTCA, TAMMC, TASDK являются торговыми марками фирмы МикроЛАБ Системс.

DOC: MLS-MDS-423R3 5/2018