

Одним из наиболее продуктивных методов построения распределённых в пространстве многоканальных широкополосных систем радиоконтроля, радиомониторинга и радиоразведки является блочное конструирование системы, привязанное к определённому международному стандарту

Отвечая современным веяниям компания «Радиосервис» и фирма «МикроЛАБ Системс» совместно разработали принципиально новую линейку аппаратуры радиомониторинга *TORNADO-RxMTCA®* с модульным принципом построения, позволяющую потребителю самостоятельно определять структуру многоканальной пространственно распределенной системы в соответствии с требованиями решаемой задачи.

Линейка аппаратуры радиомониторинга *TORNADO—RxMTCA®* построена на базе новейшего АМС-модуля *TORNADO—ARX1®*, выполненного в стандарте PICMG АМС.0 R2.0 (Advanced Mezzanine Card), опциональных и внешних управляемых конверторов 12GHz и 24GHz фирмы Радиосервис, супер-высокопроизводительных АМС-модулей ЦОС/ПЛИС *TORNADO—A6678®* и АМС-модулей *T/AX—DSFPX* «дальней» сетевой 10GbE опто-волоконной коммуникации фирмы МикроЛАБ Системс. В системе могут использоваться стандартные инфраструктурные компоненты модульных систем стандарта PICMG MicroTCA.0 R1.0 (MicroTelecommunications Computing Architecture), включающие в себя разнообразные шасси MicroTCA®, модули управляющих контроллеров MCH и eMCH со встроенными коммутаторами и модули источников питания PMU. Новейшие промышленные стандарты PICMG АМС.0 и MicroTCA.0 для построения модульной телекоммуникационной аппаратуры на сегодняшний день являются наиболее перспективными в плане компактности, модульности, скорости внутренних межмодульных сериальных интерфейсов (10Gbps, 40Gbps, 100Gbps), высокой надежности за счет резервирования и «горячей» замены. Аппаратура стандарта MicroTCA® широко применяется для построения базовых станций сотовой связи и беспроводного доступа 3G и 4G.

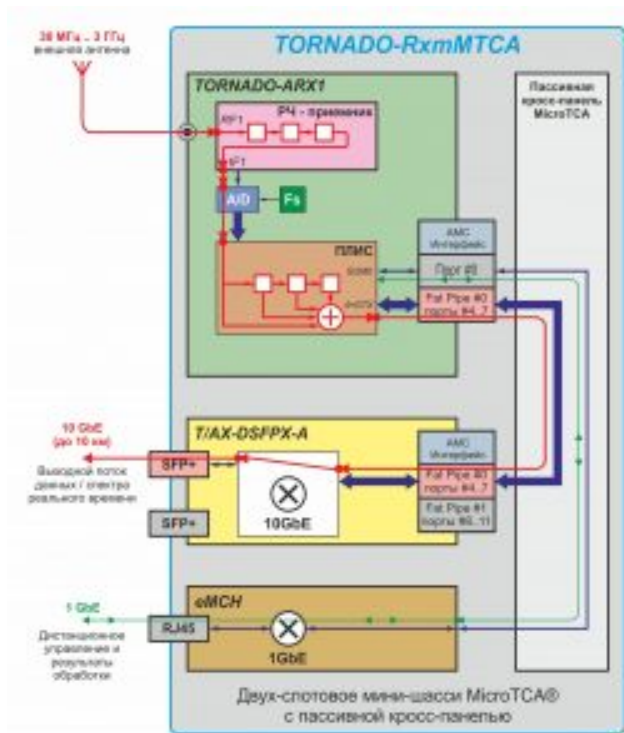


Рисунок 1 (нажмите на фото для увеличения)



Фото 1 (нажмите на фото для увеличения)

АМС-модуль *TORNADO—ARX1*® (рис.1, фото 1) включает в себя submodule мониторингового приемника (30MHz..3GHz) разработки фирмы Радиосервис и несущий АМС-модуль разработки фирмы МикроЛАБ Системс.

Радио-модуль имеет структуру классического супергетеродинного приёмника с двойным преобразованием частоты, полосами ПЧ 24MHz или 32MHz, включая систему преселекторов.

Несущий АМС-модуль включает до четырёх 16-ти разрядных АЦП, управляемый генератор частоты выборки с малыми шумами и высокой стабильностью, ПЛИС, опциональные внешние порты 10+ Gbps SFP+ и LAN 1GbE RJ-45, а также системный контроллер модуля ММС и все вторичные источники питания. ПЛИС включает в себя функции высокоскоростного процессора ЦОС (ПЦОС), управляющего контроллера для

ПЦОС и радио-модуля, двух скоростных АМС-интерфейсов межмодульного обмена (Fabric-D/E/F/G АМС.2 10GBASE-BX4 и 40GBASE-CX4, АМС.4 4x 5Gbps Serial RapidIO, АМС.1 4x 5Gbps PCIe), управляющего LAN-порта #0 Fabric-A 1GbE АМС-интерфейса, а также опциональных внешних портов SFP+ и LAN.

Скорость радиомониторинга АМС модуля **TORNADO—ARX1®** достигает 160 GHz/s, что позволяет регистрировать очень короткие РЧ-сигналы и впоследствии дистанционно анализировать их из памяти модуля.

Прикладное ПО АМС-модуля **TORNADO—ARX1®** построено по модульному принципу и включает в себя программные модули спектрального анализа, обнаружителей различных сигналов и измерения их параметров, демодуляторов и т.д. Необходимые для работы ПО-модули загружаются во FLASH-память АМС-модуля по любому из LAN-портов и автоматически запускаются в нужной конфигурации при включении питания. Конкретный состав ПО-модулей определяется функциональным назначением конкретного изделия. Далее пользователь может докупать необходимые ему дополнительные ПО-модули.

На базе АМС-модуля **TORNADO—ARX1®** достаточно просто строить многоканальные системы радиомониторинга, а также многопозиционной пеленгации источников сигнала.

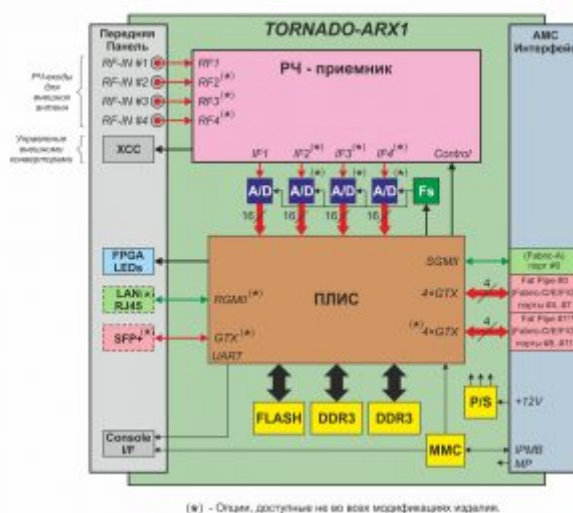


Рисунок 2 (нажмите на фото для увеличения)



Фото 2 (нажмите на фото для увеличения)

Блок-схема простейшего компактного устройства удаленного многоканального мониторинга представлена на рис.2, а его фото - на фото 2. Устройство включает АМС-модуль *TORNADO—ARX1*® с опциональными внешними конверторами 12GHz и 24GHz, АМС-модуль *T/AX—DSFPX* «дальней» сетевой 10GbE опто-волоконной коммуникации, а также двух-слотовое шасси *MicroTCA*® с «пассивной» кросс-панелью без коммутатора потоков. Размеры устройства составляют W240xD320xH43mm при весе около 2kg. Устройство управляется дистанционно через IP-сеть и 1GbE LAN-порт шасси (в том числе и через WiFi), а данные реального времени и результаты обработки передаются через одно или два оптоволоконных соединения 10GbE на расстояние до 10км с помощью АМС-модуля *T/AX—DSFPX*.

Неограниченное число таких устройств может быть объединено в единую систему радиомониторинга с единым центром обработки. Благодаря поддержке протокола RTP АМС-модулями *TORNADO—ARX1*® и *T/AX—DSFPX*, вся система синхронизируется в едином времени с точность до нескольких наносекунд, что позволяет строить на их основе системы пеленгации.

От описанного выше простейшего устройства несложно перейти к более сложному супер-высокопроизводительному устройству радиомониторинга с мощной локальной ЦОС, фото которого представлено на рис.4. Это дистанционно управляемое устройство включает в себя два АМС-модуля *TORNADO—ARX1*® многоканального радиомониторинга с опциональными внешними конверторами 12GHz и 24GHz, супер-высокопроизводительный АМС-модуль ЦОС/ПЛИС *TORNADO—A6678*®, АМС-модуль *T/AX—DSFPX* «дальней» сетевой 10GbE оптоволоконной коммуникации, шести-слотовое 19" 1U шасси *MicroTCA*®, модуль управляющего контроллера МСН со встроенным коммутатором потоков 10GbE и модуль питания PMU. Аналогично описанному выше простейшему устройству, управление устройством осуществляется дистанционно через IP-сеть и 1GbE LAN-порт шасси, а данные реального времени и результаты обработки передаются через четыре оптоволоконных соединения 10GbE на расстояние до 10км с помощью АМС-модуля *T/AX—DSFPX* и SFP+ портов управляющего контроллера МСН.

Уникальной особенностью АМС-модуля *TORNADO—ARX1*® является его способность работать в автономном режиме без каких-либо других АМС-модулей и компонентов систем MicroTCA, включая шасси. Для этого достаточно установить АМС-модуль *TORNADO—ARX1*® в специальный корпус, который реально содержит только источник питания, и подключить АМС-модуль к локальной IP-сети через опциональный LAN-порт. При необходимости принимать данные реального времени необходимо также подключиться к опциональному 10GbE SFP+ порту АМС-модуля, используя либо 10Gbps SFP+ модуль оптоволоконного трансивера на расстояние до 100м. Как и в случае описанных ранее устройств, неограниченное число таких автономных супер-компактных устройств локального радиомониторинга может быть объединено в единую систему.

Во всех рассмотренных выше устройствах радиомониторинга на базе АМС-модуля *TORNADO—ARX1*® используется одно и то же ПО АМС-модуля, Потребитель может перестраивать систему, комбинируя нужное число АМС-модулей *TORNADO—ARX1*® с другими необходимыми АМС-модулями и инфраструктурными компонентами систем MicroTCA в зависимости от решаемой задачи.

Таким образом, можно строить радиосистему как набор модулей, выполняющих свою работу автономно и связанных высокоскоростными каналами связи на «дальние» расстояния. В этом смысле мы и подразумеваем систему как единый организм, связи в котором стандартизированы, а число их не ограничено. Дополнительную информацию смотрите на сайте наших партнёров <http://mlabsys.ru>