

HEITEC



engineering solutions

ОТ ИДЕИ
К ПРОДУКТУ
ЭЛЕКТРОННЫЕ
СИСТЕМЫ



www.heitec-electronics.com

**ВАШ АВТОРИЗОВАННЫЙ
ПАРТНЕР HEITEC:**



www.rittal.ru



Высокоскоростные кросс-платы: какая платформа подходит вашему приложению?

HEITEC



Работа промышленных систем передачи данных обеспечивается с помощью высокоскоростных кросс-плат VPX, cPCI-Serial или mTCA. Но какую плату выбрать для своего решения? В статье рассмотрены особенности архитектуры этих кросс-плат, их сфера применения и стоимость, популярность на рынке. Представлены шасси HEITEC, подходящие для установки кросс-плат с той или иной архитектурой.

000 «Риттал», г. Москва

Когда речь заходит о высокоскоростной последовательной передаче данных, мнения разделяются. Кто-то полагается на VPX, другие – на CompactPCI и xTCA (рис. 1). Но какой стандарт лучше подходит для соответствующего случая применения?

Компании, работающие в самых разных отраслях промышленности, главным образом используют платформы и системы, соответствующие стандартам двух крупных консорциумов: VITA и PICMG. Постоянно возрастающие требования и появление новых технологий передачи данных привели к созданию новых стандартов, таких как VPX / OpenVPX (специфицированные VITA), а также CompactPCI Serial и xTCA (архитектуры PICMG), позволяющих реализовать электронные системы передачи данных со значительно увеличенной пропускной способностью.

Начало: 1979 год

Но сперва сделаем краткий исторический очерк событий, предшествующих принятию этих стандартов (рис. 2). Первый промышленный стандарт для вычислительных машин VERSAbus был представлен в 1979 году, за ним в 1981 году последовала шина VMEbus. В последующие годы были приняты и другие архитектуры шин объединительных плат.

К ключевым событиям относят появление архитектур CompactPCI (1999), AdvancedTCA (2003), MicroTCA (2006), VPX (впервые анонсирована в 2004 году и утверждена в 2007-м), более современных OpenVPX (2009) и CompactPCI Serial (2011).

Это развитие отражает в том числе растущую потребность в резервировании (к примеру, для систем высокой доступности), а также в симметричном многопоточном выполнении для высокой скорости обработки данных. Начиная со спецификации

уровня вставных модулей последовательная топология распространяется до уровня системы – для того чтобы оптимизировать функциональную совместимость между всеми ее частями и лучше, экономичнее удовлетворять специфическим требованиям конкретного применения.

Последовательные интерфейсы

Стандарт CompactPCI Serial (PICMG CPCI-S.0) представляет собой логическое развитие стандарта CompactPCI; VPX (он же VITA 46) –



Рис. 1. Шасси, оснащенные кросс-платами VPX, cPCI-Serial и mTCA

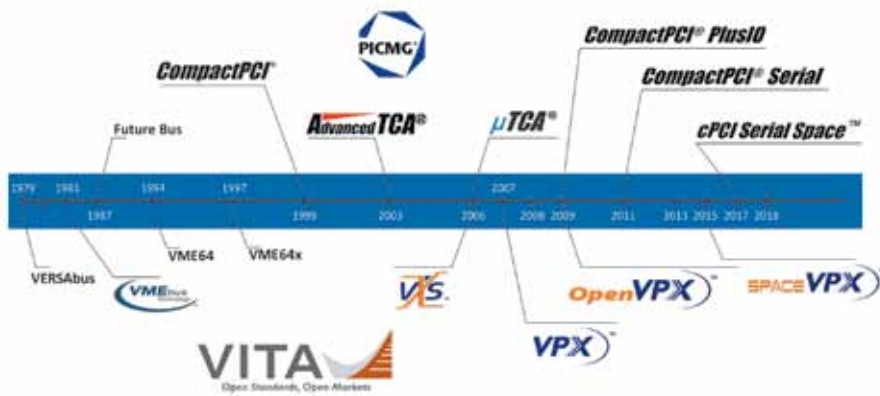


Рис. 2. История появления шинных архитектур VITA, PICMG

это дальнейшее развитие стандарта VME. Архитектуры VPX, как и CompactPCI Serial, удовлетворяют потребность в интерфейсах с быстрыми последовательными соединениями «точка – точка» ('point to point') для обеспечения модульных и высокопроизводительных компьютерных систем.

«Механика» перечисленных платформ основана на 19-дюймовых стандартах IEC 1101-1 и IEEE 1101-10, которые определяют физические параметры электронных модулей, а следовательно, и объединительных плат, в основном в габаритах 3U и 6U. «Электронная» же часть описывает и определяет взаимодействие между интерфейсами или разъемами с различным количеством дифференциальных пар и разного питающего напряжения.

Больше возможностей с VPX

Платформы VPX/OpenVPX предлагают широкие возможности, в особенности по части применения различных интерфейсов и типов разъемов, что, правда, делает конфигурацию более сложной, но в то же время и более гибкой. Следует подчеркнуть, что стандарт OpenVPX играет все более важную роль. Разработанный в качестве дополнения к базовой спецификации VPX, он объединил в себе профили и параметры, обеспечивающие взаимную совместимость оборудования и компонентов, что немаловажно для масштабирования и дальнейшего расширения возможностей платформ.

Семейство xTCA

Спецификация xTCA характеризуется высокой пропускной способностью и масштабируемостью. Изначально она была разработана

в качестве стандарта для приложений операторского класса в телекоммуникационном секторе, чтобы гарантировать высокую доступность при широкой полосе пропускания. Так, AdvancedTCA (ATCA) в течение многих лет является де-факто стандартом в этой области.

Что касается MicroTCA, то эта платформа была создана для использования компактных модулей AMC (Advanced Mezzanine Card), уже описанных раньше в ATCA, без необходимости применения сложных несущих плат (carrier boards). Однако это приводит к тому, что модули AMC, как и непосредственно корпуса систем MicroTCA, не могут измеряться в привычных единицах высоты (U).

В совокупности все три ответвления этого семейства предлагают экономичную, доступную основу 'off the shelf'¹, обеспечивающую модульный

¹ Дословно – «с полки» (англ.), то есть готовый, имеющийся в наличии продукт.

принцип построения и доступ к всеобъемлющей экосистеме стандартизированных карт и программного обеспечения.

Рынок в цифрах

Совокупный объем мирового рынка встраиваемых плат и встраиваемых систем, находящихся в обращении во всех отраслевых сегментах и субархитектурах, оценивается примерно в 3,5–4,5 миллиарда долларов США. При этом доминируют три ведущих семейства стандартных базовых архитектур объединительных плат: xTCA (включая AdvancedTCA и MicroTCA), CompactPCI (включая CompactPCI Express, Plus I/O и Serial) и VMEbus (включая все стандарты на базе VME, а также VPX и OpenVPX), которые делят между собой рынок почти на равные доли (рис. 3, 4).

Прогнозы роста также схожи, и никаких серьезных изменений в распределении между этими тремя стандартами не ожидается. Существенные различия становятся очевидными только по мере того, как мы углубляемся в суть дела. Так, в приложениях на базе стандартизированных архитектур кросс-плат долю в 47% занимают системы в телекоммуникационной отрасли. Далее идет важный и значимый сегмент приложений для аэрокосмической отрасли / ВПК (26%) и решений для построения высокопроизводительных, масштабируемых систем в автоматизации (19%).

Распределение архитектур в соответствующих отраслях выглядит следующим образом. В телекоммуникациях благодаря своим особым

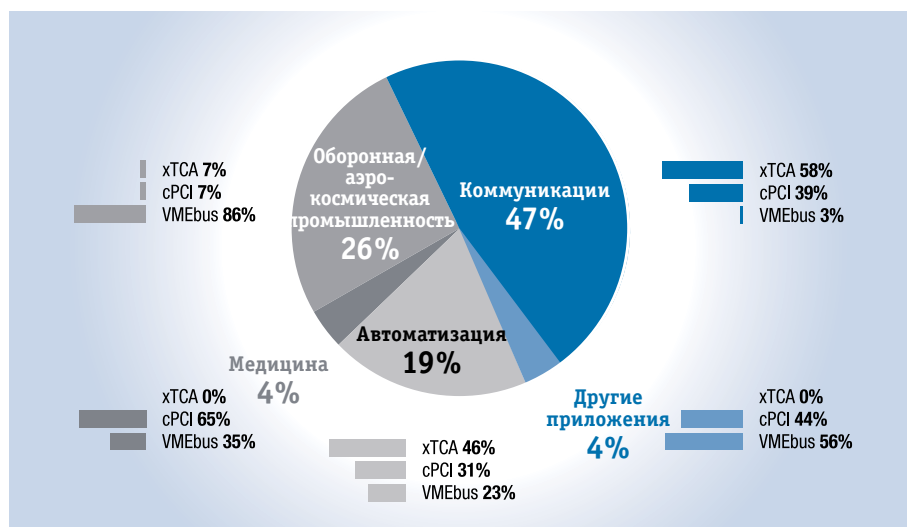


Рис. 3. Обзор рынка с точки зрения областей применения различных архитектур

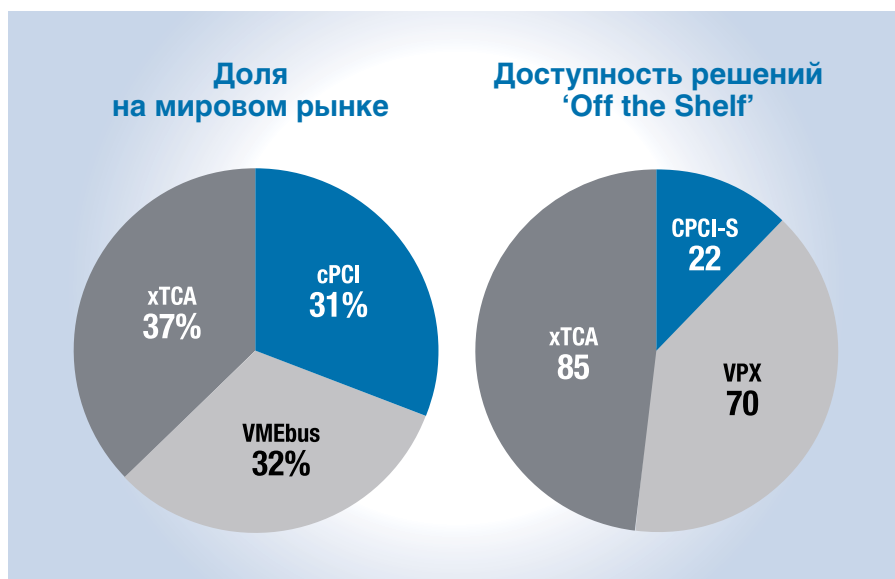


Рис. 4. Обзор рынка с точки зрения распространения архитектур (слева) и числа соответствующих производителей (справа)

характеристикам явно преобладают xTCA (58%) и CompactPCI (39%). В аэрокосмическом и оборонном сегменте очевидно доминирование надежного VMEbus (86%), в то время как в автоматизации соотношение намного более сбалансировано: 46% xTCA, 31% CompactPCI и 23% VMEbus. В медицинской технике CompactPCI (с 65%) более распространен, чем VMEbus (35%), а xTCA здесь практически не присутствует. То же самое относится и к другим областям применения: здесь между собой делят рынок VMEbus (56%) и CompactPCI (44%).

Если с точки зрения географии проанализировать поставщиков основанных на этих архитектурах продуктов, то мы увидим существенные различия. Так, CompactPCI популярен среди европейских и азиатских производителей, VPX предпочитают в Северной Америке, а xTCA представлена на всех континентах.

Такое распространение в некотором смысле является историческим и закономерным, если учитывать растущее значение отдельных отраслей в соответствующих регионах. VPX, например, был создан и выпущен в основном благодаря тесному сотрудничеству американских компаний в оборонной и аэрокосмической отраслях и являлся «естественной эволюцией» стандарта VME и промежуточного гибридного стандарта VXS. Иная история у стандарта CompactPCI: в отличие от VPX, его

формирование произошло в первую очередь по инициативе представителей телекоммуникационной отрасли.

cPCI, VPX или xTCA: какая система подходит для вашего приложения?

Ценовое сравнение CompactPCI Serial и (Open)VPX показывает, что разница в стоимости систем является существенной. Решения VPX гораздо более дорогостоящие, чем CompactPCI Serial, но, как уже упоминалось, этот стандарт предлагает больше возможностей. Поэтому выбор всегда будет основан на точном анализе требований для соответствующего применения, включая среднесрочное и долгосрочное планирование (с точки зрения технических характеристик), и рентабельности (с точки зрения инвестиций).

Последовательный интерфейс CompactPCI Serial относительно прост в использовании, обеспечивает высокую совместимость, но имеет ограниченный набор опций. Стандарт очень конкурентоспособен и может в том числе отвечать самым строгим требованиям к надежности. Он играет важную роль в автоматизации, медицинской технике, а также в транспорте, например в железнодорожной технике, в основном в Европе и Азии.

При этом в США он до сих пор почти не используется. Вероятно, новые точки входа и соответствующая ниша для него могут быть найдены в системах, предназначенных для суровых условий применения. Напри-

мер, благодаря возможностям, которые доступны при соответствующем пассивном (кондуктивном) охлаждении.

VPX или OpenVPX – чрезвычайно гибкий и сложный, но обладающий при этом ограниченной совместимостью и довольно дорогой. Благодаря своей несколько более высокой надежности он очень широко представлен в военной и аэрокосмической отраслях, особенно в США. В других областях применения и в Европе стандарт пока не очень распространен. Однако уже сейчас можно констатировать растущий интерес как в Европе, так и на азиатском оборонном рынке.

Формат xTCA идеально подходит для высокопроизводительных, резервируемых телекоммуникационных приложений и будет продолжать успешно работать в этой области. Несмотря на свою сложность и высокую стоимость, эта платформа впечатляет очень высокой совместимостью. Субархитектурный стандарт MicroTCA (.4) нашел свою нишу в более малоформатных приложениях с меньшей мощностью и производительностью по всему миру, в частности в приложениях для физики высоких энергий, другие решения здесь рассматриваются лишь изредка.



Рис. 5. 1/2 ATR VPXbox имеет степень защиты IP69 и представлен широким рядом типоразмеров



Рис. 6. Решение VPX для установки в 19-дюймовую стойку способно обеспечить охлаждение системы до 1800 Вт



Рис. 7. В основе платформы HeiSys – запатентованная несущая плата для размещения COMExpress и SMARC-модулей, а также слотов m.2

Системные платформы и шасси

В 2020 году компания HEITEC расширяет портфель решений для электроники рядом новых продуктов, в том числе для размещения кросс-плат упомянутых выше архитектур.

½ ATR VPXbox (рис. 5) отличается повышенной надежностью согласно ANSI/VITA 48.2 и подходит для размещения до 6 карт 3U с шагом 1 дюйм (5HP). Основные области применения таких систем – бортовые самописцы («черный ящик»), морская и гусеничная техника, а также добыча полезных ископаемых. Безвентиляторная концепция охлаждения (кондуктивное охлаждение) предполагает повышенный уровень надежности и обеспечивает защиту IP69, что особенно важно в условиях сильно загрязненной окружающей среды. При необходимости доступна возможность изготовления всего спектра типоразмеров: ¼, ½, ¾, 1 и 1½ ATR, а также размещение кросс-плат сPCI-Serial с шагом между слотами 5HP. Корпус отвечает требованиям военных стандартов MIL-STD.

Другая системная платформа – 19" VPX, предназначенная для размещения в стандартной рековой стойке. Высота системы 9U подходит для размещения до 12 модулей VPX, она поставляется в смонтированном, про-

тестированном виде. Доступны различные варианты как кросс-плат, так и блоков питания. Комплектовать систему можно блоком питания до 1200 Вт, а удобный в обслуживании вентмодуль столь мощный, что обеспечивает охлаждение 150 Вт на 1 слот. Разумеется, на этой платформе можно без затруднений применять и кросс-платы сPCI (Serial).

И совершенно новое, за гранью шинных архитектур, решение – надежная платформа для встраиваемых систем HeiSys (рис. 7). Легко масштабируемая, она может использоваться как в качестве универсального шлюза или бортового компьютера, так и для Edge-вычислений, например, в IoT или мобильных приложениях. Уникальная, запатентованная несущая плата предлагает возможность сочетания модулей стандартов COMExpress и SMARC и таким образом позволяет адаптировать решение к потребностям каждого проекта индивидуально, без необходимости в редизайне.

Решение имеет сертификат соответствия EN 50155, что гарантирует применимость HeiSys для приложений, размещаемых на рельсовом транспорте. Благодаря отсутствию движущихся частей, таких как вентиляторы, надежность значительно повышается, а время доступности –

увеличивается. Система гарантирует работу в расширенном температурном диапазоне (от –40 до +85 °С), а на платы нанесено конформное покрытие. Существует возможность установки до четырех модулей m.2, каждый с двойным micro-SIM-слотом для сим-карт, таким образом обеспечена поддержка WLAN, LTE, 5G, UMTS, GSM, LPWA, LoRa, Wi-Fi, Bluetooth, GPS/ГЛОНАСС. Благодаря модульному принципу система HeiSys может быть расширена в соответствии с индивидуальными требованиями и при необходимости легко модернизирована.

Компания RITTAL, ведущий поставщик распределительных шкафов, систем электрораспределения, контроля микроклимата, а также решений в области ИТ-инфраструктуры, является авторизованным партнером HEITEC и осуществляет поставку оборудования на территории России.

А. С. Катютин, менеджер по продукции
(электронные крейты и корпуса),
ООО «Риттал», г. Москва,
тел.: +7 (495) 775-0230,
e-mail: info@rittal.ru,
сайт: rittal.ru