

# Обзор металлоконструктивов и объединительных плат компании Hartmann Elektronik

Константин Солонин (Москва)

В статье рассмотрена продукция компании Hartmann Elektronik – металлоконструктивы и объединительные платы в форматах CompactPCI, PCI и VME. Приведены краткие описания стандартных решений и технические характеристики изделий.

Компания Hartmann Elektronik ([www.hartmann-elektronik.de/ru/](http://www.hartmann-elektronik.de/ru/)) обладает тридцатилетним опытом разработки и производства системных плат. Комплексная программа охватывает инновационные концепции в таких областях, как CompactPCI, PCI, VME, – от стандартных решений до индивидуальных заказов. Продукция Hartmann Elektronik испытывается на виброустойчивость. Имеется возможность проведения дополнительных испытаний по спецификации заказчика.

Активными сегментами рынка в России являются оборонная промышленность, ядерная энергетика, аэрокосмический, транспортный, телекоммуникационный и промышленный.

Стандартные объединительные платы компании Hartmann Elektronik применяются в военных установках, морских радиолокационных системах, испытательном оборудовании, в метро, на атомных электростанциях и узлах связи и реализуют существенную долю рынка благодаря широкому ассортименту продукции, конкурентоспособным ценам и срокам поставки.

Компания Hartmann Elektronik способна решить любую задачу и готова предложить стандартные решения в форматах CPCI, CPCI Express, VME и VME64x, VXS (VITA41), VPX (VITA46), VXI (VITA31), PXI, ATCA, а также заказные решения в аналоговом и смешанном форматах схем с максимальной

плотностью упаковки и короткими сроками проектирования.

*CompactPCI* – системная шина, широко используемая в промышленной автоматике, хорошо зарекомендовали себя в ответственных приложениях, будь то телекоммуникационная отрасль или бортовые системы.

Стандарт CompactPCI позволяет добавить дополнительные сигналы для передачи данных. Высокие скорости передачи сигналов, реализуемые благодаря технологиям компоновки, разработанным Hartmann Elektronik, гарантируют стабильность и надёжность работы модулей.

Европлаты, произведённые Hartmann Elektronik (см. рис. 1), отличаются новым подходом к буферизации питания, который действует во всём частотном диапазоне. Это обеспечивает повышенную надёжность благодаря более стабильным питающим напряжениям непосредственно на слоте при переменных нагрузках. Непрерывная электропроводящая поверхность заземления шасси расположена в области, где шинная плата установлена в стойку. Для заземления шасси имеется винт M3. Установив соединительный кронштейн или контактную полосу, можно подключить контакт заземления шасси к цепи заземления посредством соединения «звездой» с низким переходным сопротивлением.

Для граничного сканирования по технологии JTAG на объединительной

плате предусмотрен отдельный шестывыводной соединитель. С помощью прямого доступа к объединительной плате через дополнительный соединитель достигается быстрая и удобная инициализация и тестирование посредством шины JTAG, выполняемые даже в полностью собранном состоянии. В зависимости от типа объединительной платы используется 10- или 14-выводной соединитель. В некоторые модели объединительных плат встроен ATX-разъём источника питания. Это позволяет реализовать эффективное и экономичное решение для подачи питания на объединительную плату через ATX-разъёмы, а также подключить вентиляторы и приводы.

В связи с тем, что шина CompactPCI уже не удовлетворяет современным требованиям по пропускной способности, Hartmann Elektronik разработала плату CompactPCI Express, построенную на основе нового стандарта PICMG EXP.0 R.1.0.

*VMEbus* (или VME) – стандарт компьютерной шины, который был разработан для семейства микропроцессоров Motorola 68000 и нашёл широкое применение. Для шины VME используется конструктив Евромеханика. Все платы Hartmann Elektronik VMEbus построены на основе концепции высокоскоростной конструкции (см. рис. 2). Низкое отражение достигается с помощью однородного волнового сопротивления сигнальных линий.

Согласование может быть выполнено на/внутри платы (на объединительной плате) или вне платы (внешнее). Преимущество активного согласования – уменьшенное потребление тока в замкнутой цепи. Пассивное согласование характеризуется лучшей частотной характеристикой и более широким температурным диапазоном. В монтажной области шинной стойки, для межплатных соединений, имеется сплошная электропроводящая поверхность заземления в виде шасси, обеспечивающая монтаж платы в соответствии с требованиями ЭМС. Высокочастотное со-

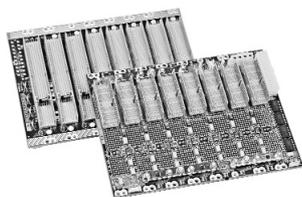


Рис. 1. Стандартные платы CompactPCI

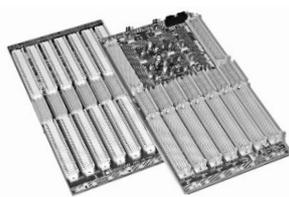


Рис. 2. Стандартная плата VME

пряжение стойки для плат и системной земли для VME64 и VME64x выполняется конденсаторами (10 нФ, 200 В в каждом слоте). Статические заряды снимаются через резистор ( $\geq 1$  МОм). Для заземления шасси предусмотрен соединительный элемент (винт М4 и контакт Faston 2,8 или  $6,3 \times 0,8$  мм).

### ТЕХНОЛОГИЯ StarFabric

На физическом уровне сеть StarFabric образуется шинами PCI (см. рис. 3): мостовые платы расширяют имеющуюся шину PCI/CPCI и подключают ее к другим системам PCI/CPCI или к платам расширения. Для передачи данных через сеть StarFabric мост PCI-StarFabric преобразует параллельный поток данных PCI в последовательный формат, который полностью совместим с программным обеспечением, написанным для PCI-систем.

Соединение между двумя узлами состоит из передающей (TX) и приёмной (RX) линий и может обеспечить скорость передачи данных 2,5 Гбит/с в полнодуплексном режиме при соединении в «один канал». При необходимости можно подключить вторую кабельную пару, в этом случае два канала будут работать:

- по отдельности, образуя избыточное соединение;
- параллельно, образуя двунаправленное соединение на скорости 5 Гбит/с.

Максимально допустимое расстояние между двумя узлами составляет 13 м. Длины перекрёстных пар RX и TX должны быть равными.

Сеть StarFabric построена на основе топологии с коммутируемой связной архитектурой и представляет собой набор коммутируемых двухточечных соединений. В такой сети все станции являются участниками с равными правами, и каждая может связаться с любой другой непосредственно или через коммутатор. Преимущество коммутируемой связной архитектуры заключается в том, что станциям сети не надо делить между собой полосу пропускания.

Протокол StarFabric, способный обеспечивать маршрутизацию, может определить кратчайший путь к целевому узлу. Если путь неисправен, то может быть быстро вычислен другой путь к желаемому узлу. В этой звездообразной сети можно каскадировать до 1000 конечных узлов, создавая избыточные сети.

Коммутируемая сеть со связной архитектурой состоит из корня и по меньшей мере одного листа. Корень инициирует назначение уникальных адресов FID (fabric identifiers, идентификаторы связной архитектуры) для листьев.

### ЗАКАЗНЫЕ ОБЪЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ

Компания Hartmann Elektronik предлагает решения, соответствующие требованиям и видению конкретного заказчика. Возможна разработка совершенно нового устройства, соответствующего уникальной задаче. Более двадцати лет компания осуществляет впрессовывание в печатные платы даже самых «экзотических» соединителей, строго контролируя расстояние и усилие. Сложные объединительные платы со смешанным наполнением являются специализацией Hartmann Elektronik.

### КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ

Hartmann Elektronik разрабатывает, собирает и монтирует комплексные системы различных форматов (см. рис. 4). В модульной системе пользователь может собрать «идеальную» стойку для решения своей задачи. Заказчик может выбрать из огромного количества компонентов оборудования и получить индивидуальную систему, удовлетворяющую его потребностям:

- корпус 19 дюймов как съёмный модуль или настольный блок;



Рис. 3. Технология StarFabric



Рис. 4. Комплексная система

- корпус высотой от 3U до 8U;
- ширину корпуса 42M и 84M;
- один или два вентилятора в вентиляционном отсеке;
- управление вентилятором и температурой;
- полное экранирование согласно требованиям ЭМС;
- объединительную плату с 2 – 63 слотами;
- модуль питания как субблок CPCI или как встроенный модуль ATX;
- съёмный воздушный фильтр.

Воспользовавшись опытом компании и проверенным годами качеством, заказчик получит электронное устройство оптимальной конструкции. Возможна разработка индивидуальных образцов и экономичных серийных изделий.

