

Высокоскоростные объединительные платы от HARTING Integrated Solutions (HIS)

Сергей Власов, Ольга Романовская (Москва)

Статья рассказывает о подразделении компании HARTING – HARTING Integrated Solutions (HIS). Большой опыт в области металлообработки, технологии печатных плат и конструирования, которым обладает персонал HIS, обеспечивает полный цикл моделирования и проектирования оборудования под требования заказчика. Приведён пример реализации одного из успешных проектов.

ВВЕДЕНИЕ

Подразделение компании HARTING Technology Group (HIS) специализируется на разработке и производстве кросс-плат и кроссовых систем. Команда проектировщиков и сектор производства работают непосредственно с заказчиками. Возможности компании позволяют выполнить разработку, моделирование и проверку высокопроизводительных решений на базе объединительных (кросс-) печатных плат, а также изготовить сопутствующие элементы металлоконструкций (шасси, крейты, блоки) и патч-панели (см. рис. 1, 2 и 3).

Подразделение HIS располагает собственными производственными площадками в США, Англии и Китае, которые оснащены идентичным производственным и испытательным оборудованием, а организация производства и контроль качества сертифицированы по ISO 9001 и производственному стандарту IPC 610, класс 3.

Можно выделить следующие направления деятельности HIS:

- разработка проекта, от печатной платы до полного встраиваемого решения;
- разработка прототипов;
- производство кросс-плат и металлических конструктивов;

- производство сопутствующих кабельных сборок;
- полное системное тестирование готовых встраиваемых решений.

«ЖЁСТКАЯ ГИБКОСТЬ»

Проводные соединения отдельных компонентов и подсистем применяются до настоящего времени. Они трудоёмки в производстве и не всегда надёжны. Использование технологии HARTING с применением печатных плат позволяет оптимизировать качество изделия и стоимость процесса. Сочетая «жестко-гибкие» разновидности трасс передачи сигналов и применяя разъёмы HARTING серии Nan для объединения силовых и сигнальных цепей, команда разработчиков HIS заменяет проводной монтаж более простой в производстве печатной платой. Узлы «жестко-гибких» плат для сложных условий соединения являются элегантным решением, которое совмещает высокое качество соединения с компактностью, снижая требования к объёму аппаратуры (см. рис. 4).

РАСШИРЕНИЕ ОБЪЕДИНИТЕЛЬНОЙ ПЛАТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЪЁМОВ NAN

При разработке новых транспортных средств производители посто-

янно сталкиваются с жёсткими ограничениями на объём бортового оборудования, а также с требованиями снижения его веса при одновременном обеспечении надёжности. Одним из успешных проектов компании HARTING является узел распределения электропитания на основе соединительной панели, который был разработан под требования заказчика. Включение в проект объединительной платы разъёмов DIN 41 612 тип F и HARTING Nan не только позволило уменьшить объём аппаратуры на 50%, но также снизило вес соединительных кабелей и ускорило бортовые испытания (см. рис. 5). Готовый узел длиной более метра может быть надёжно закреплён в условиях постоянной вибрации.

Проектировщики использовали 3D-моделирование и тесно взаимодействовали с заказчиком, в результате чего было обеспечено полное соответствие техническим характеристикам. Проблемы в области электропитания могут быть урегулированы с помощью монтажа адаптеров плат HARTING Nan непосредственно на объединительной плате.

Соединительные панели предлагают дополнительные преимущества по сравнению с обычными проводниками в отношении качества сигналов, повторяемости характеристик и уровня перекрёстных помех. Как показывает практика компании HARTING, хорошо структурированная панель значительно снижает затраты и на обслуживание оборудования.

В оригинальной системе соединения на выдвижном блоке были посто-

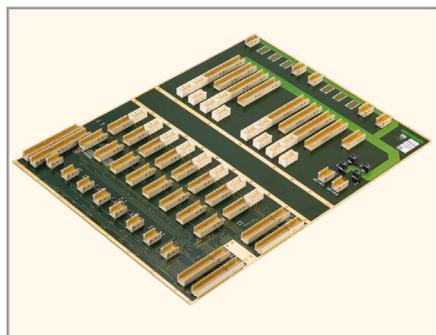


Рис. 1. Высокоскоростная объединительная плата



Рис. 2. Крейт 6U с объединительной платой



Рис. 3. Патч-панель

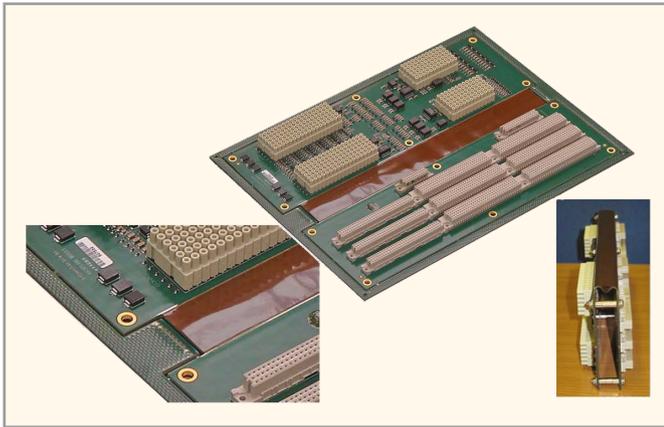


Рис. 4. «Жёстко-гибкая» плата с соединителями серии Nap

янно подключены к соответствующим разъёмам на обратной стороне устройства. По просьбе заказчика проект объединительной платы команды HIS принципиально сохранил механическую архитектуру стойки. Однако за счёт установки разъёмов на специально созданной объединительной плате теперь можно использовать для подключения кабельные сборки, что приводит к значительному сокращению затрат и унификации монтажных стандартов.

Все разъёмы на объединительной плате установлены с использованием технологии запрессовки, что позволяет достичь максимальной эффективности при сборке компонентов на обеих сторонах (см. рис. 6).

ПРИМЕР УСПЕШНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Компания Vossloh Rail Vehicles является одним из ведущих европейских производителей локомотивов и пассажирских поездов. Локомотивы типа



Рис. 5. Объединительная плата с разъёмами DIN 41 612 тип F и HARTING Nap, от оригинала (слева) к готовой разработке

Euro 3000, эксплуатируемые почти десять лет, являются основной продукцией компании. В связи с постоянным совершенствованием этого изделия компания Vossloh решила модернизировать релейные блоки, которые являются неотъемлемой частью встроенных систем обеспечения безопасности.

Две одинаковые корзины стандартной ширины и высоты 482,60 × × 133,35 мм (19" × 3U) содержат 160-мм гнезда для релейных плат, с помощью

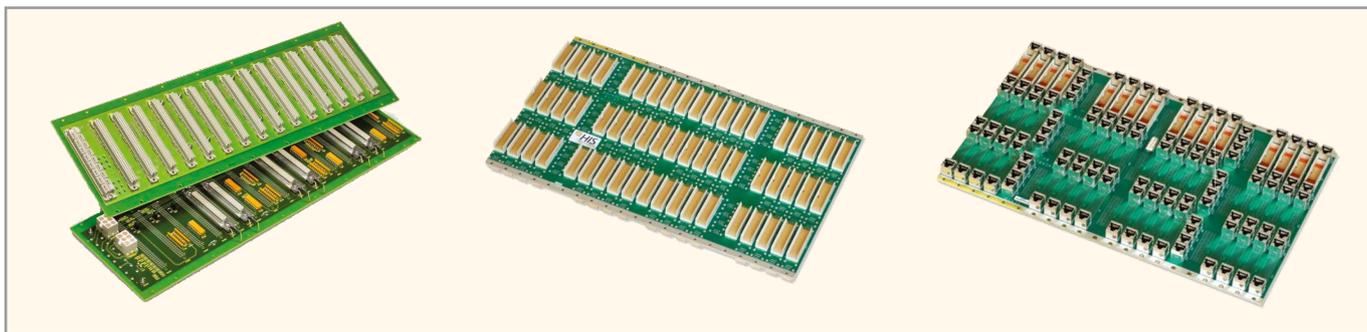


Рис. 6. Пример объединительной платы с разъёмами с обеих сторон



Рис. 7. Релейный блок на основе возможности прямого соединения без проводного монтажа, от оригинала (слева) к готовой разработке

которых реализованы важные функции, в том числе пожарная сигнализация, тормозные системы и тяговые преобразователи. Каждая плата, вставляемая в стойку вертикально, содержит три предохранительных реле. Входные сигналы на релейные контакты поступают по кабелям из шкафа управления локомотивом. Соединители, установленные на задней панели шасси, осуществляют передачу выходных сигналов от релейных контактов различным подсистемам обеспечения безопасности, расположенным по всему поезду. Каждая плата содержит индикаторный светодиод, который должен гореть при активированном релейном контакте.

Существующая стойка для локомотива Eugo 3000 включает в себя проводные соединения между разъёмами DIN 41612 каждой релейной платы и разъёмами задней панели для подключения внешних кабелей, а также между релейными платами в виде шины. Такое решение подразумевает трудоёмкий проводной монтаж (количество проводных соединений достигает 960), поэтому является трудозатратным и дорогим. Изготовление новых устройств требует длительной подготовки, частично связанной с тем, что для всех проводных соединений на субблоке необходимо использовать «плавающую» технологию монтажа. Поэтому компания Vossloh заказала новую конструкцию, которая позволи-

ла бы сократить затраты на изготовление каждого блока при сохранении гибкости исходной концепции проводных соединений, чтобы конфигурацию каждой из стоек можно было менять в соответствии с различными требованиями.

Специалисты компании Vossloh рассматривали вариант с жёстко смонтированными шинными соединениями между релейными платами и задними блочными соединителями для выходных сигналов, что позволяло сократить количество проводных соединений каждого устройства в два раза. Однако команда HIS предложила заказчику решение релейного блока с возможностью прямого соединения, без какого-либо проводного монтажа вообще (см. рис. 7). С этим решением компания Vossloh, в конечном счёте, согласилась.

С помощью переходников для печатных плат производства HARTING и надёжных соединителей ввода/вывода Nan DD производится установка шести задних соединителей конструкции HARTING на той же соединительной плате, которая используется для шинных соединений и установки реле. Таким образом, все соединения производятся через одну плату, что устраняет проводной монтаж и позволяет обойтись без дополнительной печатной платы.

Такая конструкция блока имеет на 30% меньшую глубину, поскольку меж-

ду задними соединителями и релейными платами теперь не проходят кабельные жгуты. Уменьшение глубины облегчает доступ к задним соединителям блока и позволяет уменьшить вес конструкции почти на 40%. Отсутствие проводных соединений повышает надёжность устройства, облегчает техническое обслуживание и ремонт при эксплуатации, позволяя экономить значительные средства. Кроме того, беспроводная конструкция избавляет от ошибок при монтаже и ускоряет выходной контроль изделия.

Всё проектирование и производство в рамках концепции HARTING, включая тщательный контроль заказчиком, а также лабораторные и натурные испытания, занимает шесть недель. С учётом всех расходов концепция HARTING обеспечила для компании Vossloh снижение затрат более чем на 20% без ущерба для качества продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.harting.ru/produkcija-harting/his/.
2. *Havermann G.* Целостность сигнала: высокоскоростные сигналы (High speed channels). TecNews. № 16. С. 37.
3. *Richardson S.* От гибко-жёстких решений до Nan – объединительные платы компании HARTING. TecNews. № 23. С. 24.
4. *Davies B., Nadal Q.* Встроенные беспроводные системы безопасности, изготавливаемые на заказ. TecNews. № 25. С. 26.

