

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ HARTING ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ЦИФРОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ



Высокоскоростные цифровые интерфейсы уже давно и активно применяются в телекоммуникации и офисных приложениях. Со временем они нашли применение и в промышленных условиях. Однако попытки использовать "офисные" соединители и кабели в жестких индустриальных условиях потерпели фиаско, и тому есть много причин. Вибрация, пыль, влага, электромагнитные помехи, широкий диапазон температур эксплуатации влияют на надежность контакта. Поэтому компания HARTING выпускает специальные промышленные соединители для передачи сигналов Industrial Ethernet, а также USB и FireWire (IEEE 1394).

Практически все промышленные соединители HARTING для высокоскоростных цифровых интерфейсов выполнены в корпусах со степенью защиты IP65/67 и предназначены для эксплуатации при температуре от -40 до 125°C. Отличаются они конструктивным исполнением: часть из них выполнена на базе стандартных телекоммуникационных соединителей, заключенных в новый корпус, часть имеет дополнительные контакты для передачи других сигналов или питания, часть является оригинальной конструкторской разработкой. Передача сигналов Ethernet регламентируется стандартом IEEE 802.3. В настоящее время активно используется несколько его разновидностей, которые различаются в первую очередь средой передачи данных: две витые пары, четыре витые пары, многомодовое или одномодовое оптоволокно. HARTING серийно выпускает соединители для всех этих сред.

СОЕДИНИТЕЛИ НА БАЗЕ КОРПУСА ТИПОРАЗМЕРА 3А

Хорошо зарекомендовавший себя в ходе нескольких десятилетий эксплуатации корпус разъема Han 3A стал основой для создания нескольких разновидностей соединителей для Industrial Ethernet. Первой в этой линейке появилась серия Han-Brid. Это гибридный соединитель для передачи данных и питания. В Ethernet-версии два 10-амперных контакта служат для передачи питания, а 8-контактный модуль RJ45 категории 5 – для передачи данных. Причем последний может быть как собственного производства компании HARTING (он наиболее адаптиро-

А.Смирнов
andrey.smirnov@HARTING.com

ван к промышленным условиям), так и производства известных в сфере телекоммуникаций компаний Stewart или HIROSE (рис.1). Такой симбиоз позволяет заказчику выбрать наиболее привычный вариант. Силовые провода подсоединяются к контактам разъема обжимом, а сигнальные – проколом изоляции (IDC) в вилочной части и винтовым клеммником в розеточной части. Подобным образом построены и другие соединители Han-Brid, предназначенные для передачи сигналов USB и FireWire (IEEE 1394) (рис.2). Кроме того, в этой серии есть гибридные соединители, в том числе соединители с контактами для полимерной оптики, разработанные специально для передачи сигналов полевых шин Profibus, CAN, 10/100BASE-T Industrial Ethernet (рис.3).

Соединитель Han 3A SC (рис.4) включает в себя до четырех стандартных одномодовых или многомодовых контактов SC, широко применяемых в телекоммуникации. Технологию подсоединения оптоволоконного кабеля к контактам этих соединителей определяет производитель контактов (обычно клеевая). Геометрия соединителя и специальные направляющие обеспе-



Рис.1. Соединитель Han-Brid RJ45



Рис.2. Контактные части соединителей Han-Brid FireWire (а) и Han-Brid USB (б)



Рис.3. Соединители Han-Brid Cu (а) и Han-Brid F.O. (б)

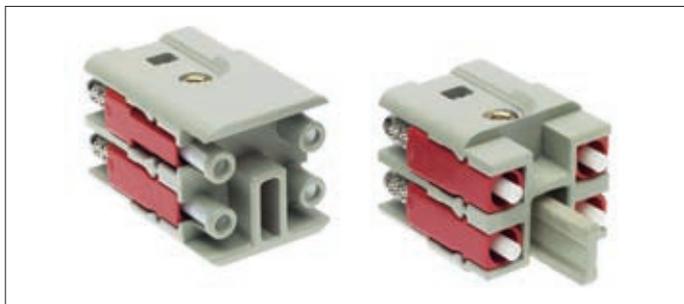


Рис.4. Контактная часть соединителя Han 3A SC

чивают соосность соответствующих пар контактов. Благодаря этому соединитель можно использовать для любых высокоскоростных интерфейсов, в том числе Industrial Ethernet.

Гибридный соединитель Han 3A hybrid (рис.5) подобен Han-Brid, но имеет уже три силовых контакта и восьмиконтактный экранированный RJ45-модуль. Силовые контакты обжимаются. Провода на сигнальные контакты кабельной части монтируются проколом изоляции, а в блочной розеточной части распаиваются на небольшой печатной плате, закрепленной на корпусе соединителя.

Аналогичным образом устроен Han 3A duplex hybrid. Только вместо модуля RJ45 в вилочной части установлено два оптических одномодовых или многомодовых контакта LC. Блочная часть сконструирована для фиксации стандартного LC патч-корда.

Изначально последние два типа соединителей были разработаны для подключения телекоммуникационного WiMax-оборудования, но благодаря удачной конструкции стали применяться и в промышленности.

СОЕДИНИТЕЛИ PUSH/PULL ("ТЯНИТОЛКАЙ")

Благодаря компактным размерам от двух до четырех LC-контактов размещаются в корпусе соединителя PushPull (рис.6). Он имеет меньшие по сравнению с 3A габариты – в первую очередь за счет отсутствия выступающих частей (скобы). Фиксирующие защелки расположены внутри корпуса и позволяют состыковать-расстыковать разъем одной рукой, в том числе в труднодоступных местах.

Соединитель PushPull на базе модуля RJ45 (рис.7) дает конструктору широкие возможности для его интеграции непосредственно в разрабатываемое устройство, например в видеокамеру, как это сделала компания Axis. Розеточная часть может быть подключена к кабелю или впаяна в печатную плату,

причем как горизонтально, так и вертикально. Как и в случае с 3A, поставляются соединители категорий 5 и 6.

СОЕДИНИТЕЛИ M12

Не совсем типичные для компании HARTING круглые соединители M12 (рис.8) изначально были предназначены для передачи сигналов шины Profibus. Позже, после изменения "кодирующей" лицевой части (чтобы исключить подсоединение кабеля другого типа), их стали применять и для промышленного Ethernet (первоначально по спецификации Profinet, затем более широко). Поскольку контакты этого соединителя имеют круглое сечение, то его вибрационная стойкость в общем случае выше, чем у RJ45. Спецификация Profinet предусматривает температурный диапазон эксплуатации только до -25°C, что существенно ограничивает применение этих соединителей в РФ. Последние разработки компании HARTING прошли испытания при -40°C.

Провода в кабельной части (вилке или розетке) четырехконтактного соединителя монтируются с помощью прокола изо-



Рис.5. Соединитель Han 3A hybrid



Рис.6. Соединитель PushPull LC duplex



Рис.7. Соединитель PushPull RJ45



Рис.8. Соединители M12: а) блочная часть с подсоединенными проводами; б) блочная часть под пайку в плату (вертикально); в) блочная часть под пайку в плату (горизонтально); г) кабельная часть



Рис.9. Одна из комбинаций соединителя Han-Modular

ляции (IDC) или обжима, в восьмиконтактной версии – только обжимом. Блочная часть этих соединителей может впаиваться в плату (горизонтально или вертикально) или монтироваться в отверстие панели. В последнем случае блочная часть оканчивается проводами или экранированным кабелем стандартной длины (0,5–2 м) для монтажа к устройству.

В типоразмере M12 выпущен также гибридный соединитель с двумя силовыми и двумя оптическими контактами (50–60/125 мкм). Кроме того, для этого соединителя производится впаиваемый в плату Industrial Ethernet трансивер 1300 нм, что позволяет разработчику создать компактное Ethernet-устройство со степенью защиты IP65/67 и оптическим выходом.

МОДУЛИ ДЛЯ СОЕДИНИТЕЛЯ HAN-MODULAR

Один из наиболее популярных соединителей представляет собой конструкцию модульного типа, когда в одном корпусе можно объединить силовые, сигнальные, оптические и пневматические цепи (рис.9). Сегодня компания HARTING выпуска-

ет более 30 различных модулей, что позволяет собрать более миллиона различных комбинаций. Некоторые из этих модулей предназначены специально для Industrial Ethernet.

Первым в этой линейке появился двойной модуль Han Quintax (рис.10), представляющий собой пластиковый элемент с двумя металлическими экранами цилиндрической формы, внутри которых можно установить один, четыре или восемь контактов обжимного типа. Этот модуль применим для передачи практически любых аналоговых и цифровых сигналов вплоть до Gigabit Ethernet.

Модуль Han RJ45 (рис.11) предназначен для стандартных RJ45 соединителей "офисного" образца. В некоторых случаях такое решение может оказаться оптимальным. Так, если оконечное устройство, например IP-видеокамера, имеет выход в виде отрезка кабеля с разъемом на конце, удли-



Рис.10. Экранированный модуль Han Quintax

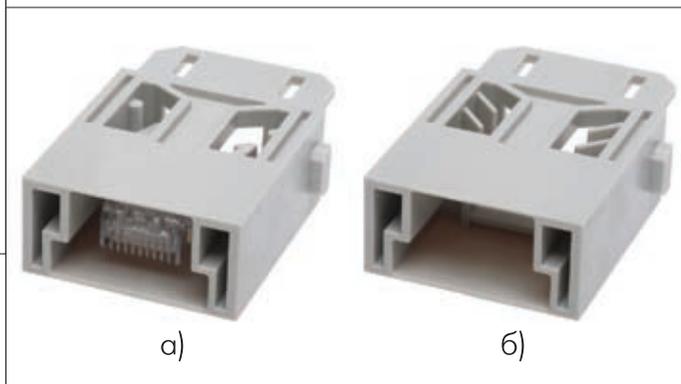


Рис.11. Модуль Han RJ45 с предустановленной вилкой (а) и под патч-корд (б)



Рис.12. Модули Han FireWire (а) и Han USB (б)



Рис. 13. Модуль Hap SC

нить этот кабель, сохраняя герметичность и разъемность соединения, можно с помощью модуля Hap RJ45. Розетка представляет собой переходник для подключения патч-корда. Вилка также может быть выполнена в виде переходника, либо в виде самостоятельного разъема с монтажом под прокол изоляции провода (IDC).

Аналогичным образом построены модули для USB и FireWire (рис.12), за исключением того, что в обоих модулях не предусмотрен монтаж проколом изоляции. В USB-версии есть возможность подключения проводов к вилке с помощью винтового клеммника.

Модуль Hap SC (рис.13) по своим функциональным возможностям полностью идентичен описанному Hap 3A SC.

Одной из последних разработок компании HARTING является 10-гигабитный модуль категории 7 (рис.14). Модуль имеет



Рис. 14. Модуль Hap GigaBit

литой корпус-экран для кабеля и для каждой витой пары в отдельности, при этом он электрически изолирован от корпуса разъема. Контакты круглого сечения обжимаются на проводах, что обеспечивает высокую виброустойчивость соединения.

Кроме соединителей для Ethernet компания HARTING предлагает кабели (витые пары), кабельные сборки на их основе (патч-корды) и активные устройства для Ethernet (Ethernet-коммутаторы, медиаконверторы и блоки питания), рассмотренные в одной из предыдущих статей*. Таким образом, компания HARTING производит полную инфраструктуру промышленной сети Ethernet и гарантирует полную совместимость и взаимозаменяемость элементов – заказчикам остается подключить только головное и конечное оборудование. ○

* Смирнов А. Системные решения HARTING для Industrial Ethernet. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2007, №8.