

Новое решение для промышленных коммуникационных сетей – разъемы M8 с D-кодировкой

Д. Бунцель¹

УДК 621.315.68 | ВАК 05.27.00

Миниатюризация промышленных устройств и оборудования – одна из важнейших современных тенденций по ряду причин. Более компактные системы занимают меньше места, при их производстве расходуется меньше материала, ниже транспортные расходы и другие эксплуатационные затраты. Чтобы создать более компактное оборудование, инженеры должны учитывать компоненты, которыми снабжены почти все типы устройств – внешние интерфейсы, в том числе разъемы коммуникационных сетей. Следовательно и разъемы промышленных сетей должны стать одновременно более компактными, мощными и надежными. Разработанный недавно разъем типоразмера M8 с новым типом кодировки (D) отвечает всем этим требованиям.

В промышленном оборудовании очень популярны круглые разъемы. Их применение обеспечивает возможность создания блоков с защитой оболочками в соответствии со стандартом IEC60529 или подобными требованиями, которые не нужно помещать в дополнительный корпус, что только приводило бы к увеличению занимаемого пространства. Кроме того, эти разъемы можно быстро и легко подключить извне без необходимости открывать устройство.

Версия M8 популярного разъема типа M12 стала фактическим стандартом в особенности для малогабаритных устройств: будучи на треть компактнее разъемов M12, M8 унаследовали от них и возможность применения в промышленном оборудовании, и удобство обращения (рис. 1). Разъем M8 успешно используется во многих областях: будь то компактные датчики или источники питания небольших устройств. Но, поскольку промышленные сети все чаще интегрируются в промышленное оборудование, разъемы M8 должны обеспечивать решение и другой задачи: надежно передавать пакеты данных сетевого трафика.

Следует отметить, что, в отличие от популярного типоразмера M12, для этой области применения до последнего времени не была предусмотрена специальная кодировка разъемов. Поэтому многие пользователи в качестве решения для интегрирования устройств в сеть перешли на 4-контактные разъемы M8 со стандартной кодировкой. Хотя это и работоспособное решение, у него есть два недостатка.

Если к устройствам и питание, и коммуникационная сеть подключаются с помощью разъемов M8 с A-кодировкой, это значит, что сетевой разъем и разъем питания совместимы между собой. Следовательно, если маркировка разъемов будет не замечена при выполнении соединений, то кабель питания может быть вставлен в гнездо данных, и это может привести к выходу устройства из строя.

Кроме того, разъем M8 с A-кодировкой, изначально предназначенный для подключения датчиков и небольших исполнительных устройств, имеет четыре контакта с асимметричным расположением, что не позволяет его неправильно подключить. Такое решение позволяет избавиться от очень маленьких ключей, аналогичных тем, которые обеспечивают защиту от неправильного подключения разъемов M12 с симметричным расположением контактов. Однако асимметричное расположение контактов отрицательно сказывается на качестве передачи данных из-за влияния электромагнитных полей. Взаимные помехи между электрическими проводниками называются перекрестными наводками на ближнем конце линии связи (near-end crosstalk – NEXT).

На практике соединения на основе разъемов M8 для сетей Ethernet или Profinet обеспечивают скорость до 100 Мбит/с, однако полностью требованиям к сетям категории CAT5/Class D не соответствуют. В этих линиях передачи может не быть достаточных резервов для компенсации таких факторов, как большая длина кабеля, электромагнитные наводки и другие виды помех. Это может привести к уменьшению скорости передачи ниже

¹ Phoenix Contact GmbH & Co. KG.



Рис. 1. Миниатюризация кабельных разъемов: типоразмер M8 занимает на треть меньше места, чем M12

стабильных 100 Мбит/с, что станет причиной потери пакетов данных и приведет к необходимости их повторной отправки. Результат – ненадежное соединение.

До настоящего времени требуемая скорость передачи в промышленных сетях была ниже 100 Мбит/с, поэтому не было большой проблемой, если эта скорость не всегда достигалась. Однако объемы передаваемых данных и, как следствие, требуемая скорость передачи в последнее время возрастают. Первые реализованные приложения «Индустрии 4.0» показали, что для обеспечения высокого уровня гибкости производственных систем необходимо намного больше датчиков, чем раньше. Кроме того, объем собираемых данных, так же как и объем информации, к которой необходимо иметь доступ через централизованную базу данных, постоянно увеличивается. Поэтому все устройства, интегрированные в промышленную сеть, должны быть способны получать, обрабатывать и отправлять намного больше данных, чем прежде.

Выполнить эти требования можно только при наличии мощной и надежной сети. Принцип «Индустрии 4.0» для промышленной сети предполагает приближение к технологическому процессу – как раз с помощью отдельных датчиков, интегрированных в сеть. Поскольку все это должно быть реализовано в компактных станках и оборудовании, было необходимо найти способ оптимизации малогабаритных разъемов типоразмера M8, чтобы они соответствовали требованиям перспективных систем.

Для преодоления недостатков обычных разъемов M8 была разработана и нашла отражение в стандарте IEC61076-2-114 система D-кодировки. Новая схема размещения контактов представляет собой четыре симметрично расположенных контакта (рис. 2). Каждые два контакта, расположенные напротив друг друга, образуют

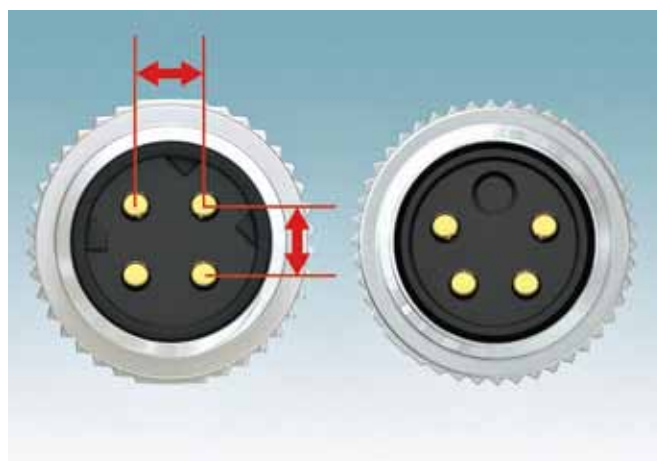


Рис. 2. Расположение контактов разъема M8: слева – симметричная схема с новой D-кодировкой; справа – применявшаяся раньше асимметричная схема

пару, к которой подключаются, соответственно, два противоположных провода кабеля со звездной скруткой либо витая пара. Поскольку электромагнитные поля, создаваемые при пересылке или приеме данных, взаимно подавляются благодаря симметричному расположению контактов, исключается потеря пакетов из-за перекрестных наводок на ближнем конце линии связи и гарантируется соблюдение всех требований сетей CAT5/Class D. Для пользователя результатом является надежное сетевое соединение.

Разъем M8 – младший брат M12

Когда ищут решение для подключения датчиков/исполнительных устройств или передачи данных в промышленных устройствах, обычно вспоминают о широко распространенном разьеме типоразмера M12. И небезосновательно. Широкий выбор различных кодировок для огромного спектра приложений наряду с надежными решениями для различных отраслей, помимо машиностроения: пищевой промышленности, наружного оборудования, железнодорожного транспорта – позволяют использовать его повсеместно в любых областях. Но когда нужен более компактный разъем, обращают внимание на типоразмер M8, который обеспечивает почти такую же гибкость, как и его более крупный родственник. Разъемы M8 также доступны в разных вариантах кодировки для датчиков и магистральных систем или с D-кодировкой для сетевых задач. Это решение используется в пищевой промышленности и в железнодорожной отрасли, особенно там, где имеются ограничения по занимаемому пространству.

Симметричное расположение контактов означает, что нужны дополнительные элементы кодировки (ключи) в разъеме. С одной стороны, кодировка предотвращает неправильное подключение разъема, а с другой – обеспечивается конструктивное отличие разъемов с одинаковым расположением контактов, предназначенных для разных задач, как, например, Р-кодировка разъемов М8 для EtherCAT. Различие конструкций разъемов для разных кодировок для перспективных источников питания особенно важно для исключения любых потенциальных повреждений оборудования, вызванных неправильным подключением кабеля питания.

Расположение элементов кодировки (ключей) в разъеме М8 основано на D-кодировке разъема

типа М12. Однако эти элементы были оптимизированы, чтобы можно было также изготавливать пластиковые разъемы меньших габаритов.

* * *

Новая D-кодировка разъемов М8 позволяет избежать ухудшения характеристик, связанных с низкой скоростью передачи, и уменьшает вероятность неправильного подключения разъема при симметричном расположении контактов. Производители устройств, использующих такой интерфейс, обеспечивают надежное соединение с учетом запросов завтрашнего дня. Благодаря соответствию разъемов требованиям стандарта IEC пользователи могут быть уверены в надежности устройств от разных производителей. ●

НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ ТРОЯНЫ – СПОСОБЫ ВНЕДРЕНИЯ И МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ. ПЕРВАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ.

М.: ТЕХНОСФЕРА, 2018.
Кн. 1 – 688 с.; Кн. 2 – 630 с.
ISBN 978-5-94836-524-4

Цена за два тома 1960 руб.

В 2-х книгах

Белоус А. И., Солодуха В. А., Шведов С. В.
Под общей редакцией Белоуса А. И.

В двухтомнике исследован феномен программных и аппаратных троянов, которые фактически являются технологической платформой современного и перспективного кибероружия. В первой вводной главе показано, что развитие всех «обычных» и «новейших» видов вооружений дошло до такой стадии, что их использование на практике будет равносильно самоубийству начавшей войну стороны. Осознание этого факта привело к развитию информационно-технического оружия (кибероружия и нейрооружия). В последующих главах детально исследованы концепции, методы и примеры реализации этого вида оружия. Рассмотрены основные виды программных троянов, вирусов и шпионских программ, показан эволюционный путь развития аппаратных троянов от «ящичков» и «коробочек» до микросхем.

Книга ориентирована на специалистов по информационной безопасности, а также будет интересна и полезна всем интересующимся данной темой.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 📠 +7 495 956-3346; knigi@technosphera.ru, sales@technosphera.ru