

Новая продукция от Phoenix Contact — нет пределов совершенству

Неужели еще можно придумать что-то новое в такой области, как технология клеммных соединений? Можно. Это подтверждается последними разработками одного из ведущих производителей в этой области — фирмы Phoenix Contact.

Евгений Егоров

eve@efo.spb.su

Во множестве изданий, освещающих новости рынка электронных компонентов, фирма Phoenix Contact с некоторых пор упоминается только в перечислении логотипов на рекламах поставщиков. Это на самом деле объяснимо, поскольку продукция Phoenix, строго говоря, проходит по другому ведомству — сам Phoenix Contact уже достаточно давно позиционирует себя не столько как изготовитель винтовых и пружинных клеммных соединителей, сколько как поставщик комплексных решений для систем автоматизации технологического уровня. В нашей стране, однако, термин «Interbus-S» мало у кого вызывает реакцию узнавания, а стандартные модули УСО (релейные интерфейсы и нормирующие преобразователи аналоговых сигналов) в исполнении от Phoenix Contact хотя и известны, но применяются редко из-за их якобы высокой стоимости (на самом деле цена этих изделий вполне адекватна их потребительским качествам, однако целью настоящих заметок не является обсуждение причин, по которым отечественный заказчик, при покупке кофемолки однозначно делающий выбор в пользу продукции Bosch, в системах производственного назначения норовит обойтись ассортиментом митинского рынка). Поэтому широкая применимость продукции Phoenix в России в основном ограничена изделиями, входящими в линии Cipline и Combicon — клеммные соединители для установки на монтажную шину и на печатную плату соответственно. Автор данной публикации предполагает, что количество рассеянных по стране за последние несколько лет каталогов Phoenix Contact избавляет от необходимости очередной раз описывать продукцию фирмы «с нуля», и посему считает возможным ограничиться в данной статье сообщением о наиболее свежих нововведениях, причем в достаточно конспективной форме. Читатель, желающий получить более подробную информацию о многочисленных последних нововведениях в программе поставок Phoenix Contact, может обратиться по указанному контактному адресу.

терминологии Phoenix Contact эта группа изделий носит наименование Cipline), существенных новостей две. Первая из них — широкое внедрение системы QUIX с прорезанием изоляции — особенной новостью на сегодня не является (объявлена еще в 1998 году, полное формирование ассортимента завершено в 2000 году), однако, судя по наблюдаемому отсутствию даже пробного спроса на эти довольно удобные изделия, достоянием широких масс эта информация еще не сделалась. Вторая новость свежа по-настоящему — выпущено действительно новое семейство пружинных клемм ST/STS, полностью сменяющих ранее выпускавшиеся ZFK и их модификации, которые при этом с 2004 года становятся коммерчески недоступными.

Система с прорезанием изоляции QUIX — фирменная разработка Phoenix Contact на базе классической технологии Insulation Displacement, хорошо известной монтажникам телекоммуникационных и компьютерных сетей. Технология QUIX первоначально реализована в линейке Pluscon для быстрого подсоединения полевых кабелей к выводам датчиков и концентраторов. Зажимный узел для клеммного соединителя появился несколько позже. Принцип действия узла QUIX заключается в том, что незачищенный конец провода вставляется в пружинящийся разрез, заточенные края которого расходятся в фор-

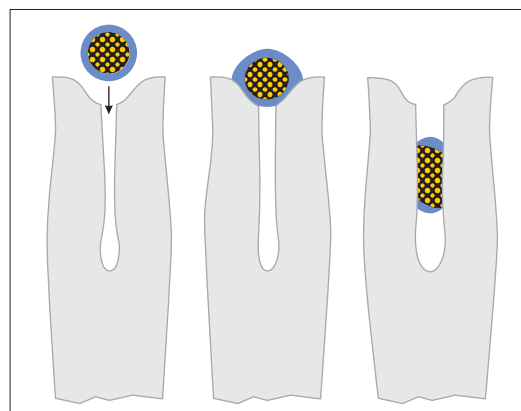


Рис. 1. Принцип действия зажима QUIX. Образование газонепроницаемой зоны контакта с многожильным проводом

По рельсам прогресса

В семействе клеммных блоков, предназначенных для монтажа на рейку (рельсу, rail) DIN (по новой

ме «ласточкиного хвоста» (см. рис. 1 — разрезная клемма может иметь форму плоского ножа или пропиленной трубки). С помощью пластмассового рычага провод вдавливается в глубину разреза, при этом усилие вдавливания рассчитано так, чтобы края «ласточкиного хвоста» прорезали изоляцию провода и вошли в контакт с центральной жилой, но не перекусили бы ее, причем провод может быть как одножильным, так и многожильным. Таким образом обеспечивается надежный электрический контакт, причем операция зачистки провода перед монтажом исключается. Контакт получается полностью газонепроницаемым, что уменьшает коррозию контакта практически до нуля — это особенно важно для соединений во взрывоопасных атмосферах. Единственный инструмент, который требуется монтажнику — стандартная узкая отвертка, с помощью которой осуществляется перемещение механического привода. Словесно описать принцип работы ячейки QUIX значительно проще, чем реально подобрать сочетание механических характеристик деталей, которое обеспечивало бы надежный контакт при сохранении прочности центральной жилы — поэтому реализация описанного принципа в коммерческих изделиях оказалась довольно растянутой во времени. К настоящему времени формирование линейки завершено, в нее вошли проходные клеммы семейства QT (QUIX Terminal) для подсоединения проводов сечением до 2,5 мм² и их различные разветвительные и многопроходные модификации (рис. 2). Основные недостатки этой системы — ограниченное количество «перетыканий» провода (извлечь конец из клеммы можно, но перед повторным присоединением ранее использованный для контакта участок придется отрезать) и ограниченность сечения кабеля (не более 2,5 мм²).



Рис. 2. Клемма QT 2,5 — TWIN. Ножевой контакт выполнен в виде разрезного короба прямоугольного сечения, введение провода в разрез осуществляется оранжевым плунжером, который приводится в движение синим рычагом

Новое семейство пружинных клемм ST/STS, как уже было сказано, полностью сменяет выпускавшиеся с 1998 года клеммы ZFK. Клеммы ST (рис. 3, а-б) рассчитаны на фронтальное подсоединение проводов перпендикулярно привалочной плоскости монтажной шины, у клемм STS монтажная плоскость слегка наклонена (рис. 4, а-б), что в ряде случаев удобнее. Клеммы серии ST

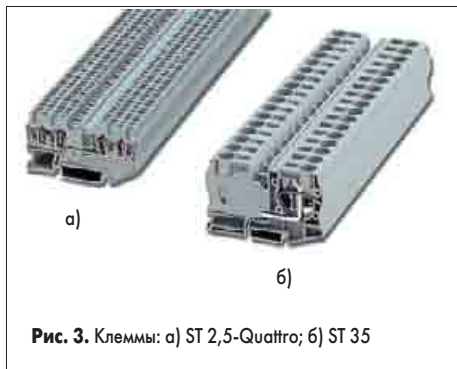


Рис. 3. Клеммы: а) ST 2,5-Quattro; б) ST 35



Рис. 4. Клеммы: а) STS 2,5 (возможно применение до четырех независимых наборов коммутирующих мостиков одновременно); б) STS 2,5-Quattro

выпускаются на сечение проводов до 35 мм². Основным отличием нового семейства является наличие дополнительных гнезд для коммутационных мостиков и навесных элементов. У семейства ZFK такой возможности не было. Приобретая такую отличительную черту и обладая всеми прочими достоинствами клемм с пружинной ячейкой, семейство ST/STS становится базовым семейством клемм для монтажной рейки. По богатству модификаций и навесных подключаемых элементов оно уже сейчас сопоставимо с классическим семейством универсальных винтовых клемм UK. Последнее, похоже, будет постепенно сходить со сцены, несмотря на то, что многие рекламируемые преимущества пружинных клемм являются, на взгляд автора, спорными. При всей спорности преимуществ по таким параметрам, как вибрационная и коррозионная устойчивость, уменьшение вероятности повреждений при монтаже и т. п., одно достоинство пружинных клемм бесспорно настолько, что, похоже, исключает потребность в дополнительной аргументации. Это достоинство — фронтальное соединение проводов, исключительно упрощающее монтаж в современных шкафах с высокой плотностью размещения элементов.

Набор навесных элементов для семейства ST/STS примерно совпадает с таковым для семейства UK. Из новых вещей хочется отметить клемму-держатель плавкой вставки с ножевыми контактами и разработанный для нее миниатюрный автоматический выключатель с ножевым разъемом для использования в стандартном гнезде (рис. 5). Кроме этого, на базе клемм ST разработано несколько новых устройств подавления перенапряжений в семействе TRAVTECH, но это уже выходит за рамки темы статьи.



Рис. 5. Новая серия миниатюрных автоматических выключателей TCP. В линейке — номиналы тока срабатывания от 0,25 до 10 А. Толщина изделия (8 мм) совпадает с толщиной клеммы, в которую выключатель вставляется с помощью ножевого разъема

Combicon в огне не горит

Всевозможные модификации клеммных зажимов для подсоединения пучка проводов к печатной плате (группа изделий Combicon) в исполнении Phoenix Contact хорошо известны, широко применяются и давно стали классикой жанра. Казалось бы, сказать в этой области новое слово невозможно. Тем не менее, Phoenix это удалось.

Подавляющее большинство современных массовых электронных плат производится по технологии SMD. До сих пор, однако, выбор клеммных соединителей для плат поверхностного монтажа был невелик. Это связано, во-первых, с недостаточной механической прочностью «классического» поверхностного монтажа (при затяжке винта клеммы очень легко нарушить контакт в месте пайки со всеми вытекающими последствиями), а во-вторых, с необходимостью использования устойчивой к нагреванию пластмассы для изготовления корпусов клемм, требующей технологии литья, отличной от технологии литья обычного используемого для этой цели полиамида-6.6. Поэтому приходилось использовать обычные полиамидные клеммники, а плату изготавливать в два этапа — сначала проводить пайку по SMD-технологии, а потом устанавливать обычные клеммы и паять их волной (или вручную). Phoenix эту проблему решил, выпустив в виде коммерческого продукта (объявлены на выставке «Электроника-2002» в Мюнхене) версии стандартных изделий серии Combicon из устойчивой к нагреванию пластмассы. От стандартных клеммников Combicon эти разъемы отличаются черным цветом (рис. 6) и слегка измененной конструкцией паяемой на плату части разъема. Эта конструкция исключает контакт пластмассы корпуса с паяльной пастой и обеспечивает надежное заполнение припоем монтажных отверстий и контакт с выводами клеммного блока. Таким образом, пайка клеммника

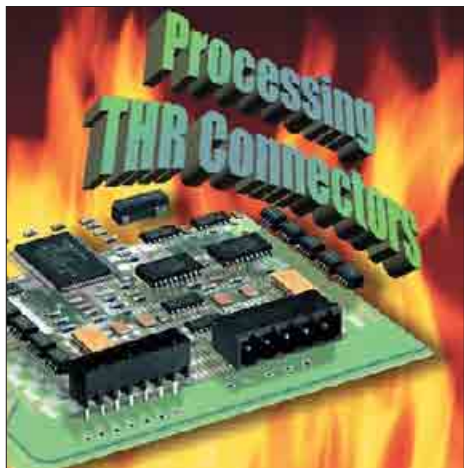


Рис. 6. Соединители Combicon для пайки по технологии Through-Hole-Reflow. Контактные отверстия в плате заполняются паяльной пастой через трафарет, после этого в них вставляются выводы соединителя. Пайка производится нагревом в печи. Все технологические операции выполняются одновременно с однотипными технологическими процессами SMD-монтажа

с выводами «для сквозного монтажа» производится нагревом в печи одновременно с элементами, монтируемыми по SMD-технологии, при этом удается обеспечить надлежащую механическую прочность паяного соединения и одновременно исключить «лишние» технологические этапы. Клеммные блоки Combicon THR (Through-Hole-Reflow) поставляются как в обычных для Phoenix упаковках по 50 штук, так и на бобины для установки в сборочный автомат (рис. 7).

Еще одна новость в группе соединителей «плата-провод» — мощные клеммные колодки на мощности до 600 ВАС×125 А (группа



Рис. 7. Соединители Combicon-THR могут поставляться в бобинах для использования в автоматических монтажных линиях



Рис. 8. Мощный клеммник MKDSP 25 на нагрузки до 75 kVA

МКDSP 25, рис. 8). Использование этих изделий позволяет непосредственно, без промежуточных клеммных блоков, запитать печатную плату напряжением до 600 ВАС, при этом сечение подводящего кабеля может быть до 25 мм² при использовании оконцевателя и до 35 мм² при использовании многожильного кабеля. Изделие предназначено в основном для систем управления мощными электродвигателями. Необходимо отметить, что с точки зрения российских стандартов истолкование вышеприведенных ограничений по токовой нагрузке требует известной осмотрительности. Российский стандарт при сечении одиночного провода 25 мм² ограничивает токовую нагрузку 140 А для однопроводного кабеля в воздухе, но при этом для трехпроводного это значение составляет 95 А [1]. Таким образом, при определении реального режима эксплуатации соединителя группы MKDSP 25 следует учитывать способ подвода силовой сети.

Ethernet в воде не тонет

В системах технологической автоматике все большее распространение получает коммуникационный стандарт Industrial Ethernet. Однако физическое воплощение этого стандарта — витая пара с разъемами RJ45, разработанная в свое время для офисных компьютерных сетей, мало подходит для сетей технологических с их тяжелыми условиями эксплуатации. Естественно, будучи поставщиком решений для технологических сетей, фирма Phoenix Contact не могла остаться в стороне от этой проблемы. Результатом явилась серия изделий для «упаковки» стандартного разъема RJ45 в оболочку, соответствующую реальным условиям, в которых работает технологическая аппаратура. Эта серия логически входит в линию промышленных соединителей Pluscon и имеет групповое имя Variosub RJ45. Изделие представляет собой разборную полиамидную оболочку, внутри которой размещаются стандартные штекерная и гнездовая части разъема RJ45 (рис. 9). При этом собственно контактная группа RJ45 не представляет с оболочкой единого целого, а просто вставляется в нее, причем в качестве вставки может использоваться разъем от любого производителя, а для его сборки применяются стандартные технологии и инструмент. Две части герметичной оболочки (приборная и кабельная) соединяются пластмассовыми защелками, при этом обеспечивается герметичность разъема по месту соединения, соответствующая степени защиты IP67 (полная пылевлагопроницаемость). Плотное прилегание фланцев оболочки по линии соединения обеспечивает механическую надежность контакта и устойчивость к вибрациям. Ввод кабеля в оболочку осуществляется через стандартный герметический люверс.

Аналогичное решение предлагает Phoenix Contact и для промышленных шин, использующих D-SUB-коннекторы (рис. 10, изображен шинный коннектор Profibus).

В группе тяжелых соединителей Heavyscon также появилось новое изделие — Heavyscon-Advance. Оно предназначено для использования в ситуациях, когда необходимость в раз-



Рис. 9. Штекерная часть разъема Variosub RJ45



Рис. 10. Герметичная оболочка для D-SUB коннектора



Рис. 11. Heavyscon-Advance — экономичная версия вандалоустойчивого герметического соединителя

борке корпуса разъема возникает редко (а именно таково большинство применений изделий группы Heavyscon). Конструкция кабельной части корпуса разъема осталась практически неизменной по сравнению со стандартной версией, но при этом «базовая» часть, крепящаяся на корпусе шкафа, практически отсутствует — ответная часть разъема с винтовыми фланцами крепится прямо на стенку шкафа, а кабельная часть накрывает ее полностью и притягивается к фланцам винтами, обеспечивая за счет уплотнения по периметру степень герметичности IP67 (рис. 11). При этом за счет отказа от «базы» и дорогостоящих пружинных прижимов удается существенно снизить стоимость узла в целом практически без потери функциональности.

И еще одна существенная новость о группе Pluscon. С будущего года входившие в эту группу круглые промышленные соединители будут поступать в продажу под торговой маркой Coninvers, права на которую приобретены фирмой Phoenix Contact. Несмотря на смену торговой марки, каналы реализации изделий останутся теми же.

Литература

1. Алиев И. И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию. М.: Высшая школа. 2000.