

Разъемные клеммные блоки для печатного монтажа

В журнале «Технологии в электронной промышленности» № 5'2016 мы рассмотрели особенности винтовых клемм для печатного монтажа. Представляем вторую часть обзора, посвященную разъемным (разрывным) клеммникам.

Дмитрий Слепокуров
Евгений Солдатов

ms@altaircom.ru

Главное их отличие от стандартных винтовых моделей — разъемные клеммники состоят из двух и более частей, объединенных в общую систему. Причем тип соединения может быть любой. Известные комбинации разъемов:

- кабель-плата;
- кабель-кабель;
- межплатные соединения (плата-плата);
- кабель-панель.

Для подключения проводников в подобных клеммах используется как винтовой, так и безвинтовой (пружинный) зажим. Разъемные клеммы предусмотрены в приборах с быстросъемными модулями, для простоты обслуживания и ремонта. Варианты с пружинным зажимом также применяют в вибронагруженных приборах.

Рассмотрим ключевые особенности разъемных клемм на примере Wago, Phoenix, Wanjie и других крупных производителей терминальных блоков (рис. 1).

Основные технические параметры

Используемые материалы

Корпуса современных разъемных клемм выпускаются в двух возможных исполнениях: из огнеупорного пластика полиамида PA6 или PA66 модификации UL94V-0 и высокотемпературного LCP-пластика (жидкокристаллический полимер). Последний применяется при таком способе монтажа клемм, как пайка в печах.

В качестве материала зажимной клетки, как и в винтовых, в разъемных клеммниках предусмотрены различные металлические сплавы: никелированная бронза, фосфористая бронза, нержавеющая сталь. Основные требования: хорошая проводимость и устойчивость к коррозионным и электрическим нагрузкам, термостойкость.

Материал контактов (штыревой части): в подавляющем большинстве случаев применяется никелированная латунь или фосфористая бронза. Использование подобных материалов обеспечивает защиту от коррозии и масел.

Электротехнические характеристики

Количество контактов определяет возможное количество проводников для подключения. Обычно используются клеммники с 2–24 контактами. Хотя максимальная длина колодки и количество контактов соответствуют техническим условиям заказчика и возможностям производителя. Так, существуют модели, рассчитанные на 72 проводника.

Сечение провода определяет максимальное и минимальное сечение проводника, подключаемого к клемме. Интервал варьируется в зависимости от производителя, стандартный диапазон: 0,08–2,5 мм².

Шаг контактов указывает на расстояние между контактами на клемме. Обычный диапазон: 2,5–10,16 мм.

Напряжение и сила тока определяют соответствующие параметры для различных моделей клемм. В зависимости от специфики использования клемм, технические требования к току могут принимать кардинально разные значения. Однако ассоциацией UL установлен минимальный порог в 250 В и 12 А.

Выдерживаемая температура соответствует диапазону, в пределах которого гарантируется стабильная работа клеммника. Данный параметр зависит от материала корпуса и контактов. Клеммники, выполненные из LCP (жидкокристаллический полимер), выдерживают более высокую температуру — вплоть до краткосрочного скачка до +250 °С.

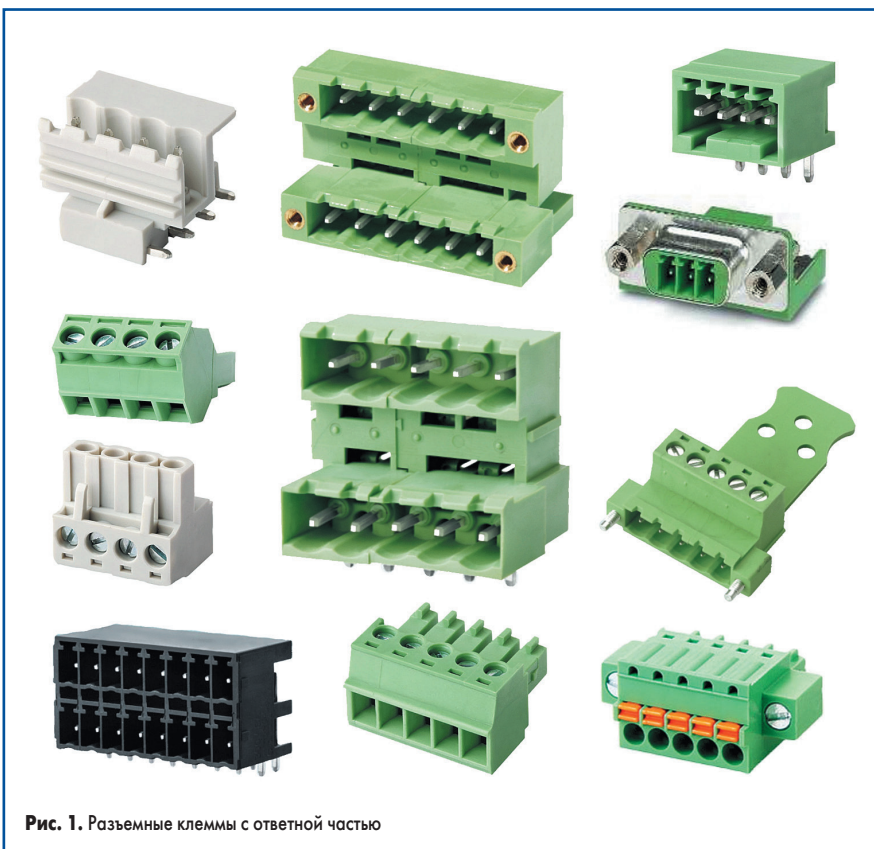


Рис. 1. Разъемные клеммы с ответной частью

Типы зажимов разъемных клемм

Разъемные клеммы бывают двух видов: с винтовым и пружинным (безвинтовым) зажимом. Винтовые в свою очередь делятся на несколько типов:

- Лепестковый зажим (HT508K) (рис. 2). В лепестковом зажиме винт прижимает токопроводящую пластинку к проводу. Провод зажимается между пластинкой и контактной частью.
- Лифтовый зажим (рис. 3) используется в большинстве разъемных клемм на провод. В лифтовом зажиме провод прижимается к контактной пластинке за счет зажимной клетки. Положение зажимной клетки регулируется винтом, такой тип зажима обеспечивает дополнительную защиту от вырывания.
- TOP-зажим (WJ15EDGKCM) (рис. 4). В TOP-зажиме провод фиксируется к контактной части при помощи рычажка. Положение рычажка также регулируется при помощи винта. Такой тип зажима обеспечивает защиту от вырывания и вибрации и является более герметичным соединением по сравнению с другими типами зажимов.
- Плоско-пружинный зажим (рис. 5). Проводник зажимается плоской пружиной к контактной части. Для отсоединения проводника нужно нажать на специальный рычажок, который отождет пружину.



Рис. 2. Лепестковый зажим



Рис. 3. Лифтовый зажим



Рис. 4. TOP-зажим



Рис. 5. Плоско-пружинный зажим

разъемы применяют в приборах с быстрьюемыми модулями для упрощения эксплуатации. Рассмотрим основные конструктивы.

Стандартный разъемный зажим

Основная часть клеммного разъема крепится на кабель, ответная — в зависимости от устройства может монтироваться на печатную плату (рис. 6), внешнюю панель, DIN-рейку или другой кабельный вход. Это самый простой тип разъемного соединения и в то же время наиболее распространенный.

Разъемные клеммы с пружинным зажимом

Эти модели (рис. 7) оснащены пружинным рычажковым механизмом. При нажатии рычажки вдавливаются в корпус и пропускают провод. Для многожильных проводов рекомендуется использование отвертки, для подключения одножильных проводов никакие подручные средства не требуются.

С защитой от вибрации

Для более надежного крепления разъемные клеммы могут быть выполнены с фланцевыми винтовыми зажимами или с защелками (рис. 8). Такой тип подключения обеспечивает более надежную защиту от вибрационных

нагрузок за счет дополнительной внешней фиксации частей.

Двухъярусные клеммы

Двухъярусные клеммы (рис. 9) помогают сэкономить место на печатной плате, в случае если количество подключаемых проводников очень велико.

Клеммы на DIN-рейку

В каталоге разъемных клемм присутствуют модели с креплением на DIN-рейку (рис. 10). Такие клеммы можно использовать в распределительных шкафах для быстрого соединения и разъединения проводников.

Особенности конструктивов и разновидности разъемных клемм

Линейка разъемных клемм — самая обширная среди прочих видов терминальных блоков. Многообразие форм, размеров, типов подключений позволяет подобрать соединитель практически под любую задачу. Особенно часто

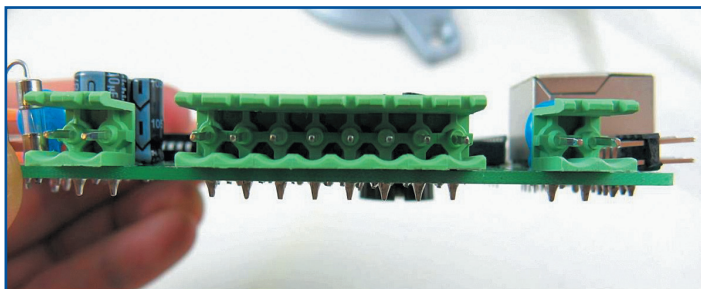


Рис. 6. Использование клемм WJ2EDGR на печатной плате

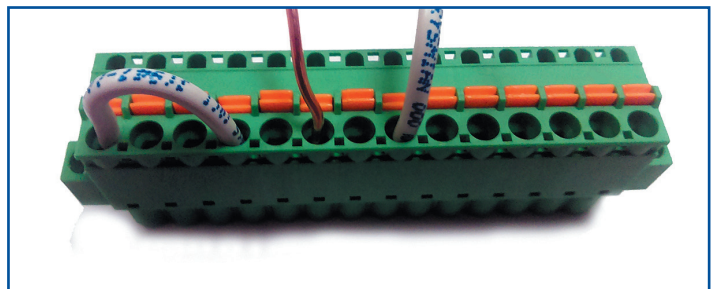


Рис. 7. Разъемная клемма WJ2EDGKD с пружинным зажимом



Рис. 8. Клемма WJ15EDGKBM с крепежными фланцами, клемма WJ2EDGKDG с боковыми защелками



Рис. 9. Клемма WJ15EDGRM двухуровневая, изогнутая; клемма WJ2EDGKH-5.08 двухуровневая, прямая



Рис. 11. Корпусная разъемная клемма

С защитой от механического воздействия

Характеризуются возможностью сбора штекера с помощью корпуса и разъемной клеммы, что предотвращает механическое воздействие на проводники и случайное вырывание провода из клеммы (рис. 11). Система также снабжена зажимом кабеля.



Рис. 12. Разъемная клемма под оптоволоконный кабель

Разъемные клеммы под оптоволоконный кабель

Конструкция (рис. 12) позволяет изменить направление луча от расположенных на печатной плате светодиодов SMD-монтажа на 90°, благодаря чему свет виден с передней панели.



Рис. 13. Экранированный штекер с винтовыми зажимами и защитным колпаком

Экранированные разъемные клеммы

Для защиты от электромагнитных помех обшиты листом стали с передней стороны для стенок толщиной до 5 мм (рис. 13).

Клеммы из LCP для пайки в печи

Данные разъемные клеммы (рис. 14, 15) выполнены из жидкокристаллического полимера и выдерживают перепады температур до +250 °С, что позволяет, помимо всего прочего, использовать их при пайке оплавлением паяльных паст в конвекционной печи.

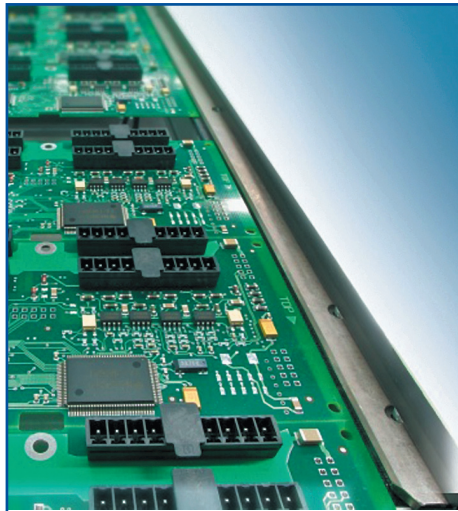


Рис. 14. Клеммы из LCP на плате с пластиной для захвата манипулятором



Рис. 15. Клеммы из LCP для сквозного печатного монтажа пайкой (THR)

Клеммы с прямоугольной ответной частью

Данные клеммы предназначены для пайки волной припоя. Плоская форма обеспечивает более удобный монтаж и не занимает много места в устройстве, особенно в условиях ограниченного пространства. Установка производится перпендикулярно печатной плате

Клеммы со штекерными разъемами

Предназначены (рис. 16) для прямого подключения кабельной части к печатной плате толщиной до 1,6 мм без необходимости использования ответной части. Это значительно ускоряет монтаж и упрощает систему.

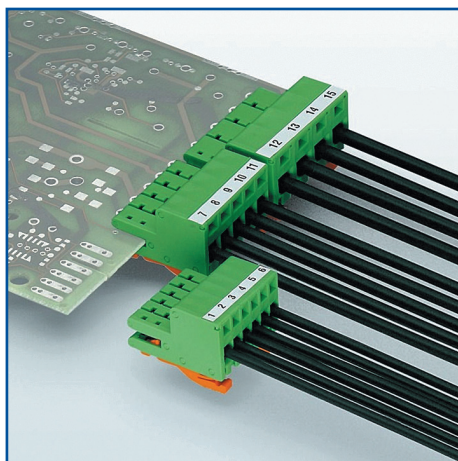


Рис. 16. Штекерные разъемы и прямое подключение к печатной плате



Рис. 17. Взрывозащищенные клеммы (типа WJ15EDGKD и WJ15EDGK) на корпусе контроллера ПЛК

Взрывозащищенные разъемы

Разрывные клеммы с допуском на применение во взрывоопасных областях для напряжений до 176 В (рис. 17), имеющие сертификацию ATEX-RL, предназначены для установки во взрывозащищенное оборудование, где необходимо соблюсти требования определенных стандартов по утечке газов, зазорам между токопроводящими частями, изоляции и стойкости к разрушению.

Дополнительные аксессуары

Перемычки

Изолированный проводник, соединяющий контакты разных токопроводящих элементов, входящих в цепи электрических схем. Перемычки (рис. 18) эксплуатируются как постоянные компоненты электрической схемы, которые служат для соединения и подключения электрических цепей, состоящих из деталей, узлов, каскадов, блоков, в соответствии с принципиальными схемами конструкторской документации. Перемычки используются для проведения работ, связанных с отладкой и настройкой электротехнических устройств.

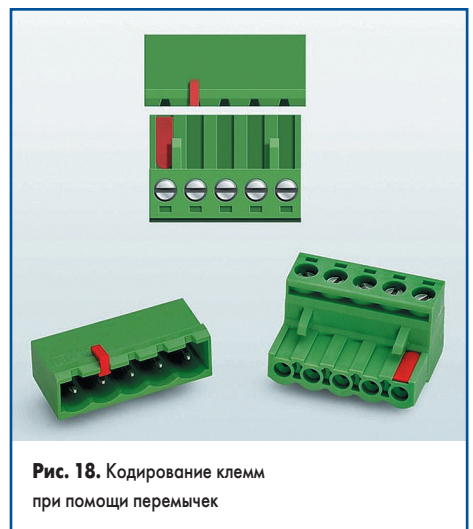


Рис. 18. Кодирование клемм при помощи перемычек

Кодирующий профиль

Для маркировки клемм можно применять специальный кодирующий профиль (рис. 19). Маркировка используется для идентификации клемм/сигналов и задания соответствия с электрической схемой. Маркировка позволяет уменьшить количество ошибок при монтаже и быстро определить электрическую цепь при устранении неисправности.

Маркировка может быть горизонтальной или вертикальной и состоять из цифр, букв, часто используемых комбинаций (L1, L2, PE), специальных символов (+/-), маркировки входов и выходов контроллеров (E0.0–E259.7, A0.0–A259.7). Маркировка обычно печатается на плоттере, с помощью специального программного обеспечения. Однако можно встретить и чистую — для самостоятельной разметки фломастером или другими пишущими устройствами.

К аксессуарам относятся также различные заглушки, позволяющие заблокировать доступ к зажимным винтам либо установленным переключкам (в том числе с возможностью установки маркировочных шильдиков), тестовые штекеры, монтажные аксессуары и многое другое.

Заключение

Эта публикация продолжает серию статей о клеммниках для печатного монтажа. Приведен подробный обзор особенностей и разновидностей самой обширной категории — разъемных терминальных блоков. Не считая прямых аналогов и схожих между собой моделей, всего насчитывается порядка 4000 разновидностей разъемных клемм под различные задачи отраслей промышленности.

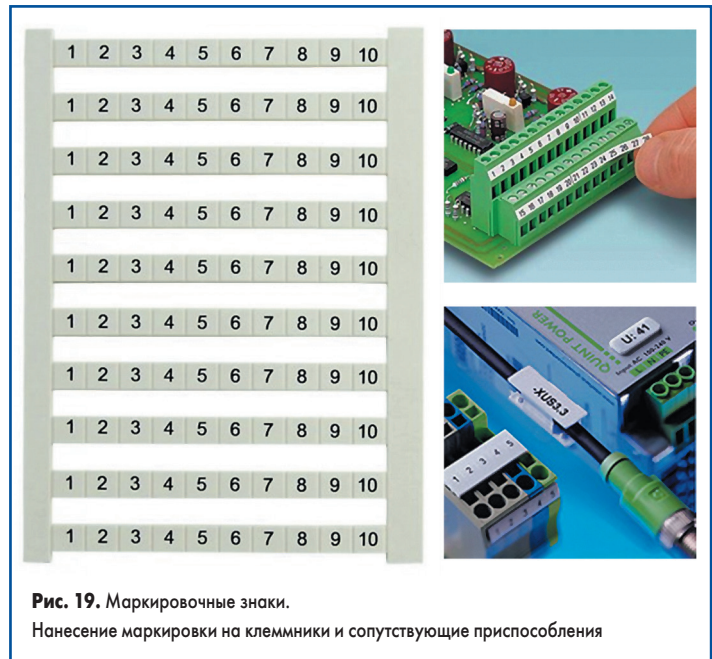


Рис. 19. Маркировочные знаки.

Нанесение маркировки на клеммники и сопутствующие приспособления

В частности, производства систем безопасности, АСУ ТП, автоматизации, приборостроения. В следующих номерах журнала мы еще коснемся темы клемм для печатного монтажа и рассмотрим пружинные, безвинтовые и барьерные клеммники.