

Андрей Никитин (г.Минск)

СОЕДИНИТЕЛИ ДЛЯ СВЕТА: РЕШЕНИЯ TE CONNECTIVITY В ОБЛАСТИ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ



Среди продукции мирового лидера в производстве разъемов и установочных компонентов, компании **TE Connectivity** (ранее известной как Tyco), не последнее место занимают решения в области **светодиодного освещения**, а именно — **держатели для светодиодных модулей** и некоторые семейства **разъемов**, ориентированных именно на светодиодные приложения.

Светодиодное освещение — наиболее перспективное в настоящее время направление технологий искусственного освещения, свободное от многих недостатков, свойственных предшествующим технологиям. Коротко отметим основные преимущества светодиодных источников света:

- **Срок службы.** Как минимум, несколько десятков тысяч часов работы. Часто называемая цифра 100 000 означает примерно 25 лет эксплуатации при ежедневной работе по 10 часов.
- **Снижение затрат на эксплуатацию.** Длительное время службы источников света сводит к минимуму затраты на замену ламп или светильников.
- **Высокая надежность, механическая прочность, устойчивость к вибрациям.**
- **Полная экологическая безопасность.**
- **Экономичность.** При равном значении светового потока, светодиодные лампы эффективнее ламп накаливания в пять раз, а флуоресцентных — примерно в два раза.

Сегодня светодиодные осветительные приборы могут использоваться практически в любых осветительных системах, включая приведенные ниже основные области применения:

- **Рабочее освещение**, в том числе — потолочные светильники.
- **Дежурное освещение помещений**, в частности — светильники аварийного освещения.
- **Декоративная подсветка** внутренних помещений: средства подсветки торговых витрин, мебели, лампы акцентного освещения.
- **Архитектурное освещение**, а именно, светильники контурной подсветки,

светильники заливного освещения, прожектора.

- Уличное освещение.
- Ландшафтное освещение.
- Световая реклама и средства сигнальной индикации (дорожные знаки и прочие указатели).

Светодиодный светильник представляет собой систему, состоящую из:

- источников питания и преобразователей напряжения;
- драйверов светодиодов;
- цепей контроля и управления;
- средств для отвода тепла;
- непосредственно светодиодов;
- линз или других оптических элементов для смешивания, рассеивания и вывода света.

Предложенная концепция иллюстрируется рисунком 1.

Компания TE Connectivity может предложить следующие продукты своей номенклатуры на каждом из этих уровней:

- **Питание:** соединители, соединительные конструкции и кабельные сборки.
- **Драйверы:** соединители, кабельные сборки, переключатели, реле, пассивные элементы, маркировка.

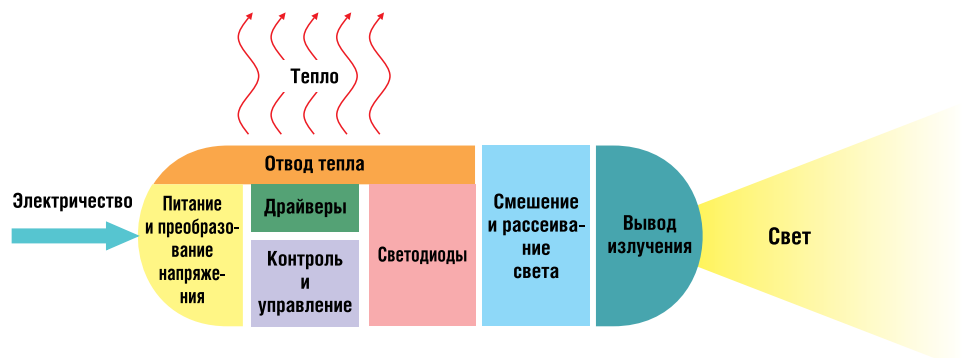


Рис. 1. Светодиодный светильник как система



- **Контроль и управление:** соединители, пассивные элементы, маркировка.

- **Отвод тепла:** термические элементы.

- **Светодиоды.** Естественно, светодиоды как таковые не входят в номенклатуру изделий компании TE Connectivity. Однако на уровне конструкций светодиодных сборок (излучателей) это могут быть: соединители, соединительные конструкции (держатели светодиодов), фиксаторы, маркировка.

- **Оптика.** В настоящее время по данному направлению TE Connectivity предлагает только отдельные, точечные позиции рефлекторов.

Говоря о конструкции светодиодных светильников, следует отметить, что, с одной стороны, многие технические и конструктивные решения, характерные для светильников на традиционных источниках света, оказались невостребованными. Светодиодный излучатель — это уже не лампа стандартного типоразмера со стандартным цоколем, а печатная плата с установленными на ней электронными компонентами. С другой стороны, решения, десятилетиями применяемые в конструкциях традиционных электронных блоков, оказались неэффективными или просто неудобными в эксплуатации.



Рис. 2. Мощный светодиод «стандартной» конструкции



Рис. 3. Мощный светодиод на «звезде» с линзой

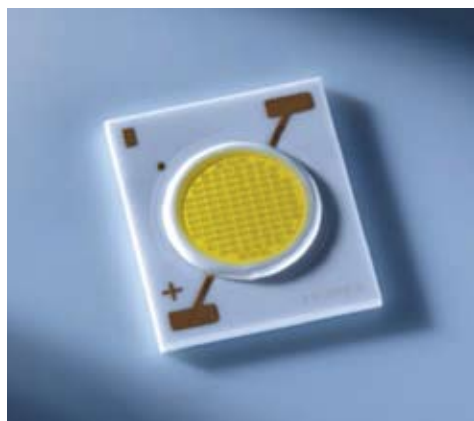


Рис. 4. Светодиодный COB-модуль семейства NSBWL компании Nichia

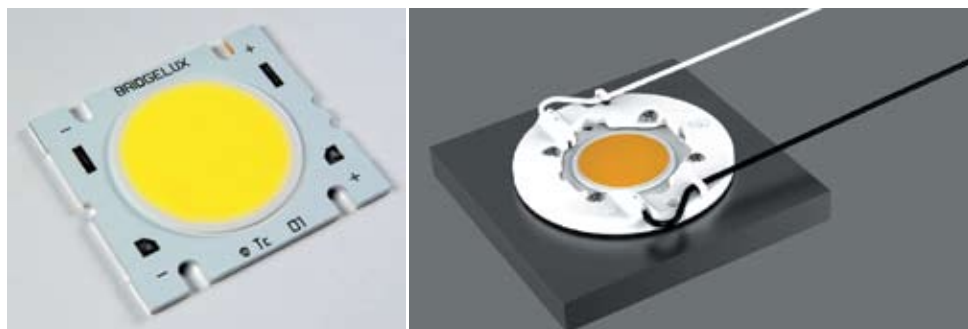


Рис. 5. Светодиодный модуль семейства Bridgelux RS и держатель BR

Многие решения для светодиодных светильников, предлагаемые не только компанией TE Connectivity, но и другими производителями, во-первых, предложены в течение последних нескольких лет, во-вторых, весьма оригинальны по замыслу и предназначены исключительно для светодиодных приложений. В наибольшей степени это относится к держателям (сокетам) и разъемам. Эти две линии рассмотрим подробнее.

Держатели для светодиодов производства TE Connectivity

Предварительно — несколько слов о назначении данных изделий. В светодиодных светильниках используются так называемые мощные светодиоды (Power LED), то есть, светодиоды мощностью от 1 Вт и более. Еще 5...7 лет назад конструктивное исполнение, приведенное на рисунке 2, было «стандартом де-факто», то есть, данная конструкция использовалась большинством производителей.

Светодиод распаивался на алюминиевую плату определенной формы («звезда», круг, квадрат), на которую, при необходимости, устанавливалась линза (рисунок 3). Подвод питания на подобную сборку осуществлялся распайкой проводов. Данные сборки широко используются и сегодня, имеют невысокую стоимость и пользуются популярностью у огромного количества производителей из Юго-Восточной Азии, поскольку конструкция не привязана к конкретному типу светодиода и его производителю.

Позднее появился новый класс мощных светодиодов — COB (*Chip-On-Board*). Применение этой технологии значительно усилило конкурентные позиции светодиодных источников света, в частности, позволило значительно увеличить светоотдачу кристаллов, повысить плотность установки светодиодов, упростило отвод тепла и на порядок уменьшило значение ценового показателя «люмен/доллар». Пример светодиодного модуля COB приведен на рисунке 4. Нелегко заметить, что излучатель модуля содержит не один светодиод, а целый массив — совокупность параллельных цепочек из последовательно включенных светодиодов мощностью, как правило, 0,2...1,0 Вт. Очевидно, что материал

керамической платы выбран таким образом, чтобы обеспечить хороший отвод тепла на внешний радиатор.

Держатели для светодиодов (в частности, те, которые предлагает потребителю компания TE Connectivity), во-первых, за очень редким исключением, не предполагают использование пайки. Во-вторых, они предназначены, строго говоря, не для светодиодов (держатели светодиодов — это несколько другое), а именно для светодиодных модулей COB. Модули COB на данный момент выпускает достаточно ограниченный ряд производителей. Причем, все из них широко известны в светодиодной отрасли. Данное направление достаточно новое, какие либо «стандарты де-факто» в настоящее время отсутствуют. У каждого производителя свои габаритные размеры, свои электрические режимы работы (напряжение-ток), поэтому для каждого типа COB-модулей требуется свой тип держателя. Компания TE Connectivity, конечно же, не предлагает варианты для любых COB-модулей, но выпускает продукцию для ряда изделий таких компаний как **Sharp, Nichia, Philips, Cree, Bridgelux, Citizen**.

Рассмотрим типовую конструкцию, использующую светодиодные модули COB и держатели. На рисунке 5 изображен светодиодный модуль Bridgelux семейства RS и держатель BR компании TE Connectivity. На рисунке 6 приведен процесс сборки основы светильника.

Перед нами металлический радиатор с отверстиями для крепления. На радиаторе размещается теплопроводящая прокладка (гибкая из силиконовых компаундов или твердая из определенных сортов керамики). На прокладку устанавливается светодиодный COB-модуль и, поверх него, держатель BR с установленными подводящими проводниками. Конструкция фиксируется винтами и сверху, при необходимости, устанавливается оптический рефлектор, подобранный таким образом, чтобы он жестко фиксировался в соответствующих прорезях держателя. Ведущие производители светодиодной оптики (например, **Ledil**) как правило, указывают в документации, к каким типам держателей подходит тот или иной рефлектор. Электрический контакт между подводящими проводами осуществляется путем прижима контактных площадок держателя и светодиодного модуля. Неправильная полярность исключается, поскольку держатель учитывает положение ключей на светодиодном модуле.

Держатели типа **CL** предназначены для использования с COB-модулями **CITIZEN CLL020, -030, -040, -050** и **CITIZEN L330, -340**. На рисунке 7 представлены изображения модуля **CITIZEN CLL0x0** и два варианта держателей семейства **CL** — масштабирове-

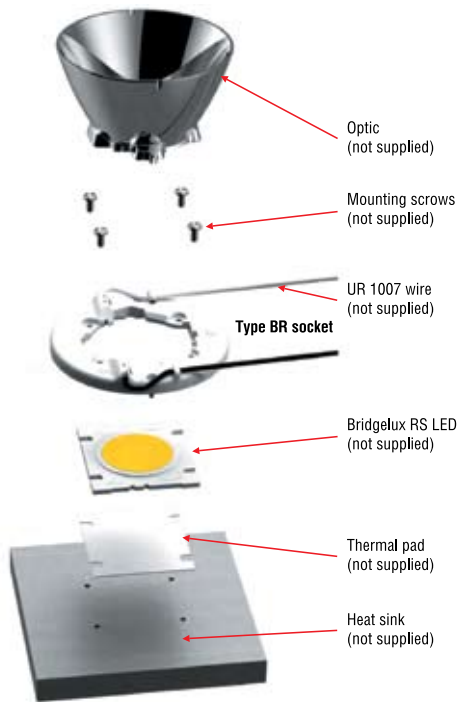


Рис. 6. Сборка конструкции с использованием COB-модуля и держателя

мый, состоящий из двух одинаковых деталей и монолитный.

Поскольку модификации CLL020, -030, -040 и -050 имеют различные габаритные размеры, то монолитные и масштабируемые держатели для каждой модификации различны: конкретный номер изделия необходимо выбирать на сайте производителя. Для CITIZEN L330 и -340 выпускаются только масштабируемые держатели. Отметим, что в некоторых модификациях CITIZEN CLL0x0 крепежные отверстия могут отсутствовать, поэтому прижим осуществляется винтами через отверстия в держателе, минуя отверстия в модуле.

Держатели типа CXA предназначены для использования с COB-модулями **CREE CXA2011, CXA15xx и CXA25xx**. Внешне модули CREE CXA подобны CITIZEN CLL0x0 (различия только в размерах). Монолитные держатели внешне выглядят как аналогичные CL (опять же, отличаясь в размерах) поэтому отдельный рисунок не приводится. Но, поскольку размеры в модификациях CXA2011, -15xx и -25xx различаются, то для каждого типа используется свой держатель. Масштабируемый держатель для CXA15xx и CXA25xx используется тот же, что и для CITIZEN CLL040, -050. Для CREE CXA2011 применяется свой вариант.

Держатели типа LH предназначены для модулей **LUXEON® H** компании Philips Lumileds. На рисунке 8 показан модуль LUXEON серии H, держатель LH и их совместное применение.

Сам держатель представляет прижимное кольцо, которое крепится винтами к



Рис. 7. Светодиодный модуль CITIZEN CLL0x0 и держатели CL

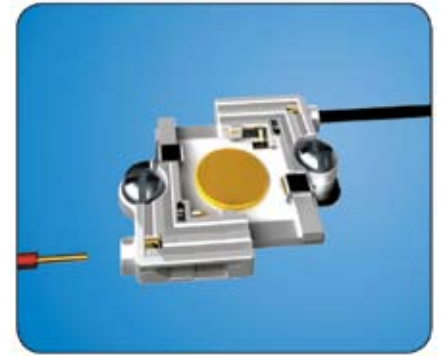


Рис. 8. Светодиодный модуль LUXEON серии H и держатель LH



Рис. 9. Светодиодный модуль LUXEON серии K и держатель LK



радиатору. Боковые лепестки фиксируют положение модуля, не давая ему «гулять» при наличии вибраций. В данном случае без пайки не обойтись — подводящие провода расплавляются на модуль.

Держатели типа LK предназначены для модулей **LUXEON® K** компании Philips Lumileds. На рисунке 9 показан модуль LUXEON серии K, держатель LK и их сборка.

Поскольку модули LUXEON® K выполняются во множестве модификаций с разным количеством светодиодов, то держатель принципиально — масштабируемый. Две детали устанавливаются с противоположных сторон модуля (там, где расположены контактные площадки питания «плюс» и «минус») и фиксируются к радиатору винтами. В отличие от серии H, пайка не требуется — подводящие провода заводятся через держатель. Фиксация платы модуля осуществляется с помощью специальных вырезов на плате, форму которых повторяет держатель. Дополнительные пазы в модификациях больших размеров также могут быть использованы для прижима винтами.

Держатели типа NL2 предназначены для модулей компании Nichia. Сам

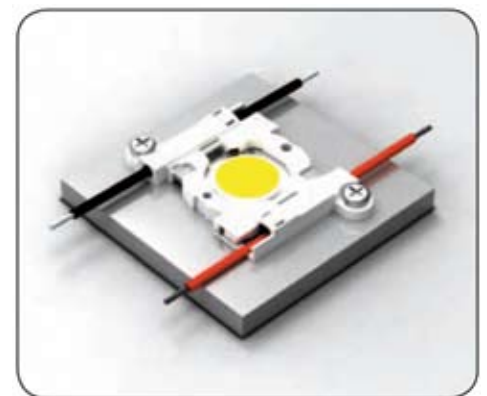


Рис. 10. Держатель NL2

COB-модуль представлен на рисунке 4. Сборка модуля с держателем NL2 — на рисунке 10.

Конструкция держателя монолитная, фиксация модуля осуществляется конструктивными элементами держателя, а прижим — винтами. Подводящие провода (по два на «плюс» и «минус») заводятся в отверстия держателя.

Держатели типа SMIZ предназначены для модулей семейства Mini Zenigata LED компании Sharp. На рисунке 11

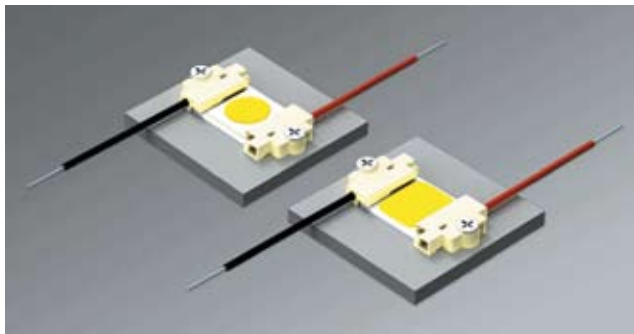


Рис. 11. Светодиодный модуль Mini Zenigata LED и держатель SMIZ



Рис. 12. Держатель Z32



Рис. 13. Разъемы Hermaphroditic

представлен сам модуль Mini Zenigata LED и сборки, использующие держатель SMIZ.

Конструкция держателя масштабируемая, состоит из двух одинаковых деталей. Крепление к радиатору и прижим осуществляются винтами, подача питания — проводами через «половинки» держателя. Для этого семейства светодиодных модулей компания TE Connectivity предлагает также монолитный держатель **Z32**, представленный на рисунке 12.

Кроме эффектного «космического» внешнего вида, каких либо функциональных отличий от держателей SMIZ нет.

Разъемы для светодиодных приложений компании TE Connectivity

Компания TE Connectivity предлагает более десятка семейств разъемов, которые предназначены для применения в светодиодных приложениях (не считая универсальных разъемов общего на-

значения). Мы рассмотрим только те из них, которые предназначены, в первую очередь, для какой-то конкретной (часто — достаточно узкой) ниши в светодиодных решениях.

Разъемы Hermaphroditic Blade and Receptacle — комбинированные симметричные соединители. Отличительная особенность данного семейства — отсутствие разъемов типа «вилка» и «розетка» как таковых. Каждый разъем имеет равное количество контактов «гнездо» и «штекер». Соответственно, электрическое соединение образуется путем сочленения двух идентичных разъемов одного типа. Один из вариантов исполнения разъема **Hermaphroditic** приведен на рисунке 13. Там же показан сам принцип соединения.

Слева изображен сам разъем. Контакты «штекер» представляют собой одну металлическую пластину (иногда используют термины «лезвие», «нож» — от Blade). Контакты «гнездо» состоят из двух

подпружиненных пластин. Конструкция «гнезда» такова, что если пластина-штекер входит между пластин гнезда, то надежный электрический контакт всегда есть. Штекеры и гнезда чередуются через раз, соответственно, разъемы этого семейства имеют лишь четное количество контактов. Между контактами расположены непроводящие штыри, причем расстояние между штырями, которые ограничивают штекер, принципиально меньше, чем расстояние между штырями, ограничивающими гнездо. На правом рисунке смоделирован процесс сочленения, указанные особенности конструкции и принцип работы симметричных разъемов становятся очевидными.

В чем достоинства применения комбинированных симметричных разъемов? В приложениях архитектурной и декоративной подсветки, при подсветке торговых витрин, в решении других похожих задач используют светодиодные цепочки, выполненные в виде светодиодных линеек, пластин, лент и т.д., то есть, однотипных изделий, соединяемых в последовательную цепь с помощью парных (вилка — розетка) разъемов. Использование симметричных разъемов, во-первых, позволяет использовать один тип разъема вместо двух. Соответственно, уменьшается номенклатура применяемых покупных изделий, повышается унификация, несколько снижается цена. Во-вторых, при установке нет необходимости задумываться, какой стороной установить линейку. Применительно к конструкции Hermaphroditic Blade and Receptacle появляется еще одно более существенное достоинство. Два разъема могут быть сочленены под различным углом, от прямого до развернутого (90...180°), что иллюстрируется рисунком 14.

Эта особенность обеспечивает дополнительное удобство в эксплуатации. Предположим, что имеется цепочка из десятка последовательно соединенных светодиодных линеек (с парными разъемами). Если появилась необходимость «достать» одну линейку из середины, то придется разобрать половину конструкции. Соединение под углом позволяет без особого труда отсоединить любую линейку из последовательности, не разбирая всей конструкции. Это имеет значение не только для замены вышедших из строя линеек, но и для текущего обслуживания (мытья, протирания пыли и т.д.).

Другие конструктивные особенности семейства Hermaphroditic:

- Разъемы обеспечивают соединения типа «плата — плата» или «кабель — плата».
- Шаг между контактами — 4 мм по центральной линии, максимальное значение тока на каждый контакт — до 6 А при напряжении до 125 В постоянного или переменного тока.

- Количество контактов: 2, 4 или 6.
- Исполнения разъема для установки на плату: угловое — по ориентации; для поверхностного монтажа — по способу крепления.

- Кабельные исполнения предназначены для проводников сечением AWG 22-18. Соединение проводника с контактом обжимное.

Несколько замечаний об исполнении «кабель — плата», которое используется для организации межблочных соединений. Взаимная фиксация блочной и кабельной части разъема жесткая, используется замковая конструкция, исключая самопроизвольное рассоединение. Разъем закрыт кожухом, при необходимости поставляются защитные колпачки.

Рассмотренные достоинства разъемов Hermaphroditic делают их перспективным решением для задач архитектурной и декоративной подсветки, светодиодной рекламы, сигнальных указателей и других приложений, в которых подсветка осуществляется множеством однотипных осветительных модулей, соединенных между собой.

Обратные соединители для поверхностного монтажа через отверстия в плате. Соединители данного типа обеспечивают простую реализацию подачи питания на светодиоды, установленные на лицевой стороне печатной платы. Для этого на лицевой стороне платы установлены разъемы специальной конструкции, но при этом сочленение производится не с лицевой стороны, а с противоположной — через отверстие. Ответной частью разъемов **Inverted Thru-Board** являются стандартные кабельные вилки **AMP Mini CT**. Способ использования разъемов Inverted Thru-Board иллюстрируется рисунком 15.

Другие конструктивные особенности:

- Разъемы обеспечивают соединения типа «кабель — плата».
- Количество контактов: 2, 3, 4, 5 или 6.
- Максимальное значение тока на каждый контакт — до 3 А при напряжении до 70 В постоянного или переменного тока.
- Исполнения разъема для установки на плату: вертикальное — по ориентации; для поверхностного монтажа — по способу крепления.
- Кабельная часть разъема предназначена для проводников сечением AWG 28-24. Соединение проводника с контактом обжимное.

Компания-производитель позиционирует данный тип соединителей как разъемы для подачи питания на светодиодные светильники различного назначения, в которых оригинальный метод подключения через отверстие позволит уменьшить габариты и сделать процесс коммутации более удобным.

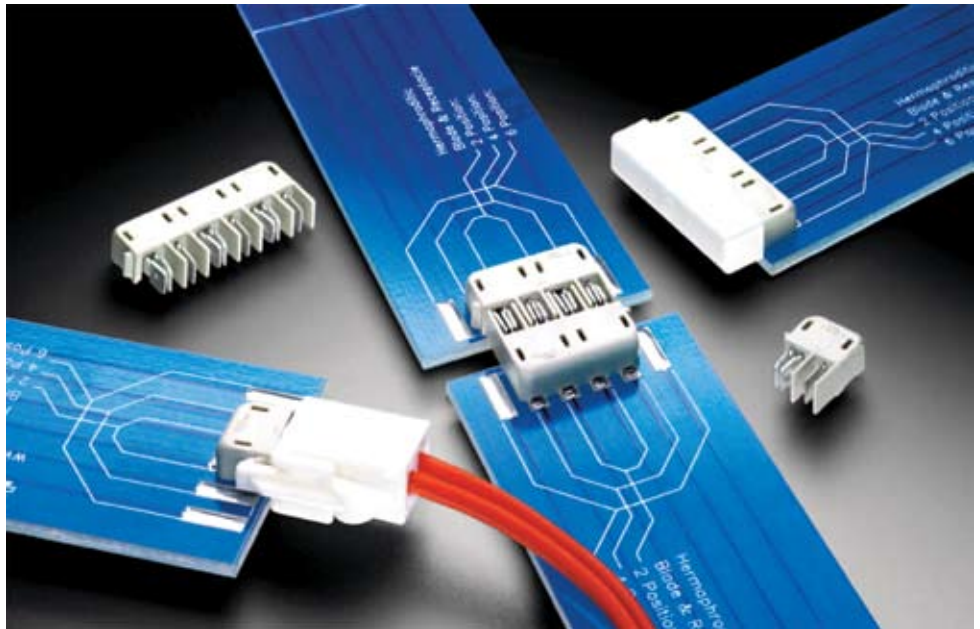


Рис. 14. Применение разъемов Hermaphroditic

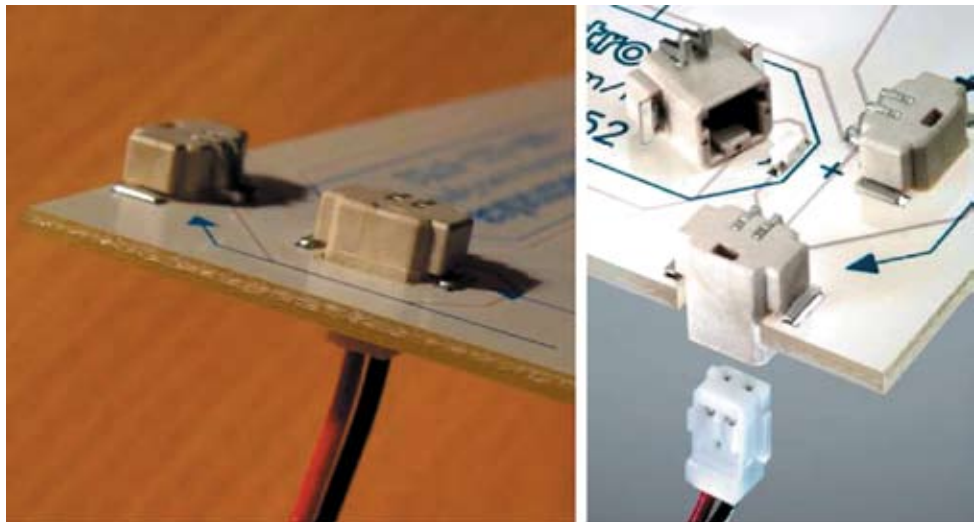


Рис. 15. Применение разъемов Inverted Thru-Board

Разъемы Micro MATE-N-LOK. Данное семейство является одной из модификаций системы MATE-N-LOK [2, 3] и содержит достаточно широкую номенклатуру разъемов универсального назначения с обжимаемыми контактами. Отличительными особенностями системы MATE-N-LOK в целом являются, во-первых, наличие механического ключа на каждом контакте, что обеспечивает верную взаимную ориентацию вилки и розетки, и, во-вторых, наличие специального замкового устройства, что обеспечивает надежную фиксацию вилки и розетки в сочленном состоянии. На рисунке 16 изображена модель двухрядной вилки и розетки разъема Micro MATE-N-LOK.

Из рисунка видно, что механический ключ на контакте представляет собой один из трех вариантов исполнения: левый скол (например, левый контакт верхнего ряда), правый скол (пра-

вый контакт верхнего ряда) и отсутствие скола (левый контакт в нижнем ряду). Наличие значительного количества вариантов исполнения исключает неправильную ориентацию или присоединение неподходящих разъемов. Замок расположен в верхней части разъема, при соединении и разъединении частей разъема необходимо нажимать на «язычок», расположенный на вилке, приподнимая его вверх. После соединения язычок отпущается, и далее части разъема удерживаются от рассоединения выступом на розетке. Другие конструктивные особенности семейства Micro MATE-N-LOK:

- Разъемы обеспечивают соединения типа «кабель — кабель» или «кабель — плата».
- Шаг между контактами — 3 мм по центральной линии, максимальное значение тока на каждый контакт — до 5 А (в базовой серии MATE-N-LOK — шаг равен 5,08 мм).



Рис. 16. Разъемы Micro MATE-N-LOK

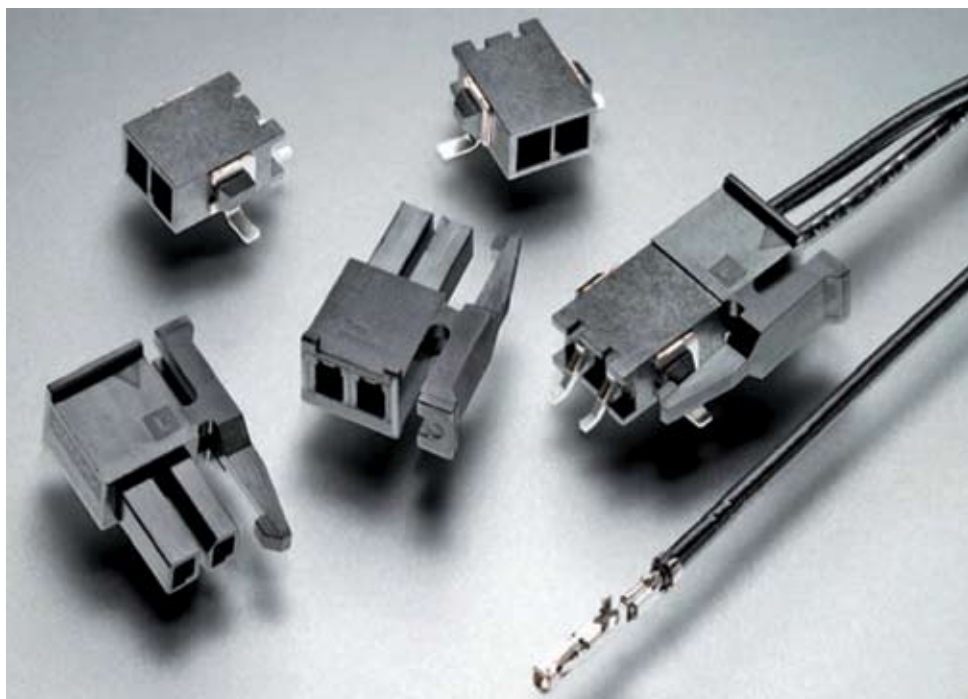


Рис. 17. Низкопрофильные разъемы Micro MATE-N-LOK



Рис. 18. Применение межплатных перемычек Screw Down Jumper

- Исполнения в один или два ряда. Шаг между вертикальными рядами — 3 мм.
- Количество контактов в одном ряду — 2...12.
- Исполнение вилки — только кабельное под обжим.

- Исполнения розетки — кабельное под обжим или для установки на плату.
- Исполнения розетки для установки на плату вертикальное или угловое — по ориентации. Для поверхностного монтажа или под пайку в отверстие — по способу крепления.
- Конструкция контактов обеспечивает гарантированное электрическое соединение (используется двойное подпружинивание контакта).
- Кабельные исполнения предназначены для проводников сечением AWG 24-20 (есть модификации под AWG 30-26).

Основные области применения: бытовая техника, GSM- и GSM/GPS-аппаратура, системы сигнализации, электроника для автоматизации производства различного назначения, торговое оборудование, электронные замки. Разъемы Micro MATE-N-LOK являются также очень перспективным решением для организации коммутаций в светоди-

одных светильниках, светодиодной подсветке торговых витрин, светодиодных указателях и рекламе. Более того, для осветительных приложений с сильными ограничениями по одному из габаритов компания TE Connectivity предлагает низкопрофильное исполнение разъемов Micro MATE-N-LOK, которое мы рассмотрим подробнее. Как видно из рисунка 16, конструкция замка, ориентированная вверх, достаточно удобна в процессе присоединения, однако вертикальная ориентация неизбежно увеличивает общую высоту платы с присоединенным кабелем. Модель низкопрофильного варианта исполнения разъемов этого семейства (Low Profile Micro MATE-N-LOK) представлена на рисунке 17.

Как видим, конструкция замка размещена сбоку, что несколько затрудняет присоединение, но снижает общую высоту конструкции. Естественно, предполагается только однорядное исполнение. Число контактов для низкопрофильных исполнений — 2, 3 или 4.

Межплатные перемычки Screw Down Jumper. Данные перемычки предназначены для трансляции электропитания светодиодных пластин, соединенных последовательно. Первоначально перемычки позиционировались для использования в светодиодных линейных лампах, выполненных в конструктивах, аналогичных корпусам люминесцентных ламп T8 и T12. В настоящее время перемычки находят применение и в любых приложениях, использующих светодиодные пластины с соответствующей разводкой. Рисунок 18 иллюстрирует применение перемычек Screw Down Jumper.

Две светодиодные пластины прикрепляются к несущей рейке винтами, а затем электрический контакт между пластинами обеспечивается межплатной перемычкой, которая также привинчивается к рейке. Единственное ограничение: обеспечивается только линейное последовательное соединение, поскольку контактные площадки размещены только на краях пластин. При необходимости создать пространственную конфигурацию, отличную от линейной, придется применить другой способ соединения пластин. Максимальное значение тока на каждый контакт — до 5 А при напряжении до 250 В постоянного или переменного тока.

Соединитель Poke-In световой арматуры для вставки кабеля. Соединители предназначены для реализации соединений «провод — плата». Проводники для подвода питания лудятся и вставляются в соединитель, расположенный на плате, где фиксируются конструктивными элементами соединителя. Для разъединения необходимо приложить определенное усилие, которое, как предполагается, не может возникнуть самопроизвольно от вибрации и ударов. Функционально является

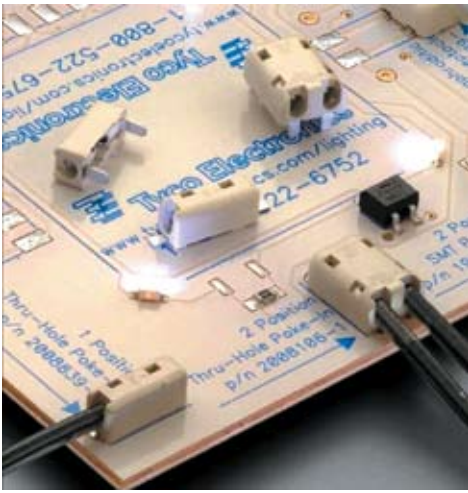


Рис. 19. Применение соединителей Poke-In

аналогом соединения в клеммник, но, во-первых, более удобно при эксплуатации и, во-вторых, соединитель низкопрофильный, что дает преимущества для «плоских» изделий. Применение соединителей Poke-In иллюстрируется рисунком 19.

Другие конструктивные особенности:

- Количество контактов — 1 или 2.
- Максимальное значение тока на каждый контакт — до 5 А при напряжении до 250 В переменного тока.
- Исполнения разъема для установки на плату: угловое — по ориентации; для поверхностного монтажа или для пайки в отверстие — по способу крепления.
- Разъем предназначен для фиксации проводников сечением AWG 22-18.
- Существуют версии с наполнением специальным гелем для уличных (outdoor) приложений.

Компания-производитель позиционирует данный тип соединителей как разъемы для подачи питания на светодиодные светильники различного назначения, в которых конструктивные особенности затрудняют использование традиционных клеммников, а применение полноценного разъема («розетка — вилка») нецелесообразно.

Разъемы SSL SlimSeal. Низкопрофильные однорядные разъемы, предназначенные как для подачи питания, так и для передачи маломощных сигналов в светодиодных светильниках, главным образом, уличного исполнения. Применение соединителей SSL SlimSeal иллюстрируется рисунком 20. Разъемы поляризованы: неправильное соединение исключается конструктивными особенностями разъема.

Другие конструктивные особенности:

- Разъемы обеспечивают соединения типа «кабель — кабель» и «кабель — плата».
- Количество контактов — 2, 3 или 4.



Рис. 20. Применение соединителей SSL SlimSeal



Рис. 21. Применение соединителей Low Voltage DC Interconnects

• Максимальное значение тока на каждый контакт — до 5 А при напряжении до 400 В постоянного или переменного тока.

• Исполнения разъема для установки на плату: угловое или вертикальное — по ориентации; для поверхностного монтажа или для пайки в отверстие — по способу крепления.

• Разъем предназначен для проводников сечением AWG 28-24. Соединение проводника с контактом обжимное.

• Вилки имеют уплотняющие вставки, поэтому попадание влаги в розетку в уличных приложениях маловероятно. Класс защиты — IP67, то есть, полная защита от попадания пыли и влаги при полном непродолжительном погружении в воду.

В значительной степени разъемы универсальны: каких-то особенностей, ограничивающих их применение только в светодиодных приложениях, нет.

Разъемы Low Voltage DC Interconnects для приложений Ceiling Grid System

Ceiling Grid System — система электрических межсоединений типа «потолочная сеть». Разъемы предназначены для организации произвольных электрических коммутаций низковольтных сигналов постоянного тока в потолочных конструкциях. Применение разъемов Low Voltage DC Interconnects иллюстрируется рисунком 21.

Сама идея «запотолочных коммуникаций», предложенная ассоциацией EMerge Alliance®, относится не столько к светодиодному освещению, и даже не к системам управления освещением (независимо от используемых источников света), сколько к системам «Умный дом». Поэтому рассмотрим ее достоинств и недостатков выходит за рамки данной статьи. Нас, в данном случае, интересует следующее: во-первых, управление светодиодными светильниками в помещении может осуществляться в рамках этой концепции и, во-вторых, компания TE Connectivity выпускает достаточное количество соединителей, ориентированных на задачи Ceiling Grid System.

Заключение

Размеры статьи не позволили рассмотреть ряд исключительно светодиодных семейств, таких как соединители Micro Poke-In- и вертикальные Poke-In-клемники, соединители семейств CoolSplice и Mini Hermaphroditic. За кадром остались также семейства NECTOR и NECTOR S. Да и в соединителях, предназначенных для автомобильной техники, найдутся позиции, которые могут быть применены и для задач светодиодного освещения. **5**

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: lighting.vesti@compel.ru