

# Влагозащищённые соединители для быстрого подключения устройств

Маркус Левандовски (Phoenix Contact GmbH & Co. KG)

В статье представлены новые соединители серии IPD от компании Phoenix Contact. Соединители основаны на технологии push-in и обеспечивают надёжное влагозащищённое соединение. Простой монтаж, в том числе и автоматизированный, позволяет использовать представленные соединители в самых различных отраслях.

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Для ряда приложений при подключении питания предъявляются особые требования к конструкции применяемых устройств и соединителей. Требования к обеспечению пылевлагозащищённости соединения иногда вступает в конфликт с технологичностью и удобством монтажа, что ставит перед разработчиками устройств довольно сложные задачи. Производители промышленных соединителей стараются оперативно реагировать на требования рынка, учитывают особенности применений и монтажа изделий. При этом ключевыми факторами по-прежнему остаются увеличение эффективности производства и снижение себестоимости продукции. Новая разработанная серия промышленных разъёмов IPD немецкого электротехнического концерна Phoenix Contact изначально ориентирована на весьма узкое применение, но при этом обеспечивает подключение кабелей питания к устройствам со степенью защиты IP67 и надёжное влагозащищённое соединение в жёстких условиях эксплуатации. При разработке соединителей, в первую очередь ориентированных на массовое производство, было учтено требование свето-

технической отрасли. Разъёмы позволяют максимально автоматизировать монтаж и обеспечивают максимальное удобство подключения непосредственно на объекте без использования специального инструмента. В данной серии соединителей применена наиболее перспективная с точки зрения повышения эффективности производства технология быстрого монтажа проводников push-in (см. рис. 1).

Внешние воздействия, возникающие во влажной среде, оказывают негативное влияние на соединения, превращая разводку кабелей и подключение питания к устройствам в серьёзную задачу. Промышленные системы, в частности на объектах дорожной инфраструктуры, должны выдерживать ряд строгих требований к электропитанию устройства. Помимо полной защиты от попадания пыли, системы, применяемые вне помещений, должны безотказно работать в агрессивных средах, иметь соответствующий уровень защиты от влаги и УФ-излучения.

Даже при наличии герметичного корпуса критическим элементом любого изделия являются его интерфейсы подключения к линиям питания и другим устройствам. Именно эти соединения определяют работоспособность аппа-

ратуры в полевых условиях. Основными требованиями, предъявляемыми к электромеханическим компонентам, являются надёжное соединение и бесперебойное питание в течение длительного времени. Тенденция к уменьшению габаритов устройств и стремление к большей экономической эффективности производства являются дополнительными аргументами для создания компактных конструкций соединителей с минимально возможным количеством составных частей и соединений. Кроме того, к узлу соединения кабеля питания и прибора применяются дополнительные требования, касающиеся удобства и скорости монтажа. В связи с этим при разработке новых типов соединителей необходимо учитывать как себестоимость изделия, так и потенциальную экономию, которую можно получить путём сокращения трудозатрат и времени на монтаж и обслуживание конечных устройств.

Уровень автоматизации приборостроительных предприятий позволяет механизировать практически все технологические этапы изготовления устройств, однако заключительный этап сборки по-прежнему предполагает использование ручного труда. В настоящее время имеется большая потребность в максимальной автоматизации производства, что определяет особые требования ко всем компонентам, используемым в составе промышленного устройства, в том числе и к внешним соединителям. Так, например, в производстве светодиодных светильников, особенно в промышленном

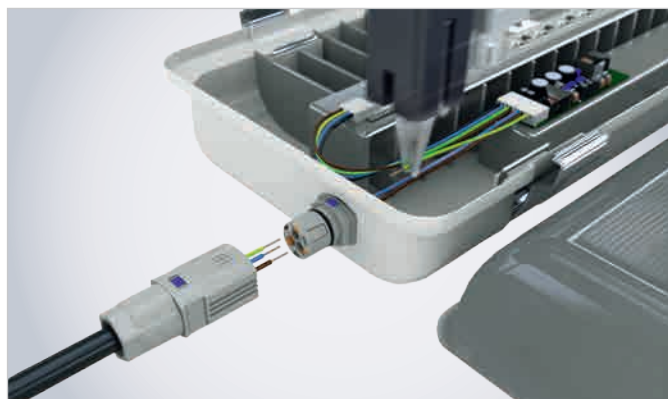


Рис. 1. Роботизированный монтаж push-in-соединителей

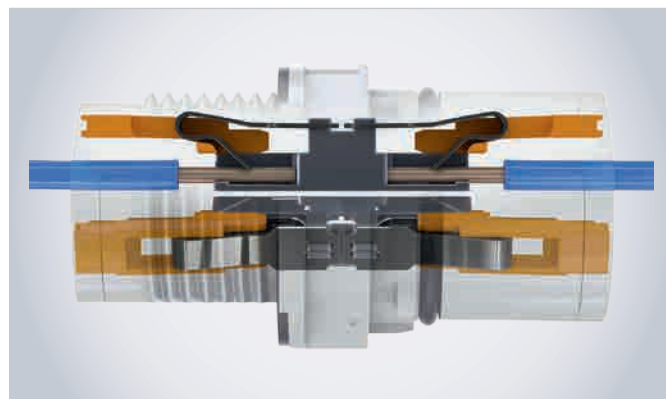


Рис. 2. Конструкция push-in-соединителя

и уличном исполнении, автоматизация становится залогом конкурентоспособности и низкой себестоимости изделия. Кроме того, принимая во внимание необходимость предоставления последующего сервисного обслуживания и расширенной гарантии (в ряде случаев до 7–10 лет), качество компонентов, элементной базы, соединителей, корпусов устройств становится определяющим фактором.

### ОГРАНИЧЕННОСТЬ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ

На данный момент самым простым типом влагозащищённого подключения кабеля к устройствам и шкафам управления является обычный кабельный ввод. При этом подключение кабеля внутри устройства осуществляется с помощью дополнительных клемм или пайки. В то же время для устройств с предварительно собранными кабелями возможности дальнейшего использования в полевых условиях сильно ограничены. Это связано с тем, что длины кабелей являются фиксированными, но непосредственно на объектах требования к длине кабеля питания могут быть изменены и при этом также необходимо обеспечить герметичность соединения. В результате при подключении или распределении питания от устройства к устройству, например при подключении промышленных светодиодных светильников, применяются дополнительные элементы: муфты сращивания кабеля, распределительные коробки, разъёмы. Всё это, безусловно, сказывается на стоимости и надёжности всей системы в целом. В большинстве случаев такие изделия экономически оправданно производить либо с внешним проходным соединителем, либо с возможностью подключения кабеля внутри устройства. Кабель будет подготовлен и смонтирован непосредственно на объекте в соответствии с требованиями проекта, при этом необходимо обеспечить качество и надёжность соединения, а также защитить определённые узлы устройства от попадания пыли и влаги.

Второй тип устройств оснащается уже готовым кабелем определённой длины, но для подключения на месте также потребуются дополнительные соединители или распределительные коробки. Соединения в разъёмах типа «кабель-кабель» также накладывают дополнительные требования к квалификации монтажников и используемо-

му монтажному инструменту. В таких решениях широко распространены винтовые или обжимные соединения. При этом вероятность появления ошибок и надёжность соединения напрямую зависят от квалификации монтажника.

### Новая технология подключения

Именно для повышения эффективности производства при разработке нового типа разъёмов питания на 3 и 5 контактов компанией Phoenix Contact была выбрана технология подключения push-in. Основой push-in-соединителей является пружинный контакт быстрого монтажа (см. рис. 2). Технология не требовательна к квалификации монтажника, не накладывает дополнительных ограничений на монтажный инструмент, позволяет монтировать как одножильные, так и многожильные проводники, интуитивно понятна и предоставляет широкие возможности по автоматизации производства. Всё это определяет успешность и востребованность данной технологии в современных условиях и хорошо вписывается в парадигму Индустрии 4.0, которая подразумевает эффективное и гибко настраиваемое производство, автоматизацию трудоёмких технологических процессов и позволяет исключить или минимизировать вероятность ошибок, что в конечном итоге благоприятно сказывается на качестве и себестоимости конечного продукта.

Проходные соединители серии IPD от Phoenix Contact позволяют подключать от 3 до 5 проводов сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> без применения специальных инструментов. Подключение может производиться как вручную, так и автоматически (роботами). Промышленный соединитель IPD не является стандартным разъёмом, однако обеспечивает возможность быстрого подключения кабеля питания с внешней стороны устройства и идеально подходит для промышленных и уличных светильников, а также для других промышленных устройств. Это стало возможным благодаря специальной проходной муфте с возможностью герметичного крепления на передней стенке устройства. Муфта оснащена двусторонними push-in-контактами, что позволяет произвести соединение на самом устройстве и с помощью специального кожуха обеспечить защиту от влаги и других внешних воздействий. Жёсткие одножильные и многожильные



## Близнецы с разным характером

### Клеммы на печатную плату с Push-in или винтовой технологией монтажа

Идентичные размеры, но разные технологии подключения проводников – это отличает серию клемм на печатную плату TDPT от всех остальных. Клеммы позволяют проектировать, разрабатывать и производить унифицированные приборы для специфических задач, предлагая на выбор заказчику наиболее оптимальную технологию подключения. Благодаря унифицированной форме клемм их можно интегрировать в устройство не изменяя конструктив прибора и расположение контактных площадок на печатной плате. Универсальность и вариативность еще не была такой доступной.

Дополнительная информация на сайте: [www.phoenixcontact.ru](http://www.phoenixcontact.ru)





Рис. 3. Влагозащищённое push-in-соединение

снабжённые наконечниками проводники могут быть вставлены в разъём непосредственно, т.е. без приведения в действие толкателя. Многожильные проводники без наконечников могут быть вставлены в муфту с использованием встроенного толкателя для открытия пружины (см. рис. 3). Таким образом, внешние кабели питания могут быть подключены к устройству несколькими простыми действиями.

### Простая система для сложных условий эксплуатации

Степень защиты IP66/IP67 обеспечивает надёжное соединение с устройством для использования вне помещений, при неблагоприятных внешних воздействиях, во влажной среде и при температурах от  $-40$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, push-in-соединение обеспечивает надёжный контакт при ударах и вибрации. Рабочее напряжение в соединителях серии IPD может достигать 690 В, токи – 20 А, что позволяет использовать их в различных применениях.

Кабель питания вводится через герметичный кожух соединителя и под-



Рис. 4. Быстрозажимные соединители серии IPD

ключается непосредственно к самому устройству. Затем кожух соединителя соединяется с прибором и защёлкивается посредством поворота на  $180^{\circ}$ . Герметизация кабеля осуществляется затягиванием гайки в хвостовой части кожуха. Специальная кодировка блочной и кабельной частей соединителя позволяет подключить кожух практически вслепую и безошибочно найти правильное положение для блокировки, что необходимо для безопасной работы и надёжного соединения, особенно если монтаж производится в сложных условиях или в ограниченном пространстве. Кожух блокируется в закрытом положении и для отсоединения кабеля требуется разъединить интегрированную защёлку с помощью отвёртки. Все конструктивные особенности и технологии монтажа проводников тщательно прорабатывались на этапе проектирования соединителя, при этом учитывались как специфические требования светотехнической отрасли, так и общие, предъявляемые к промышленному оборудованию, используемому вне помещений.

Так, например, блокировка кожуха и блочной части в закрытом положении защищает место соединения от непреднамеренного открытия, что является безусловным требованием для всех промышленных уличных светильников в странах Европы.

Серия соединителей IPD (см. рис. 4) построена на современной технологии подключения проводников, имеет функциональный дизайн и обеспечивает удобство и надёжность монтажа. Для разделения разных по назначению интерфейсов доступны различные цвета соединителей и специальные маркировочные бирки.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология монтажа проводов push-in успешно работает в промышленном оборудовании на протяжении нескольких лет и с каждым годом набирает всё большую популярность. Она обеспечивает удобный и простой монтаж без использования специальных инструментов. Благодаря ряду бесспорных преимуществ push-in-соединители активно внедряются во все отрасли промышленности. ©

## НОВОСТИ МИРА

### Мировой рынок IoT к 2023 году достигнет \$267,6 млрд

Мировой рынок Интернета вещей в здравоохранении (IoT) к 2023 году достигнет \$267,6 млрд. Согласно последнему отчёту P&S Market Research, рост рынка в основном обусловлен растущей потребностью в удалённых службах мониторинга пациентов, увеличением спроса на современные информационные системы здравоохранения, распространением диагностирования хро-

нических и связанных с образом жизни заболеваний, а также ростом спроса на технологии mHealth и увеличением поддержки со стороны госорганизаций.

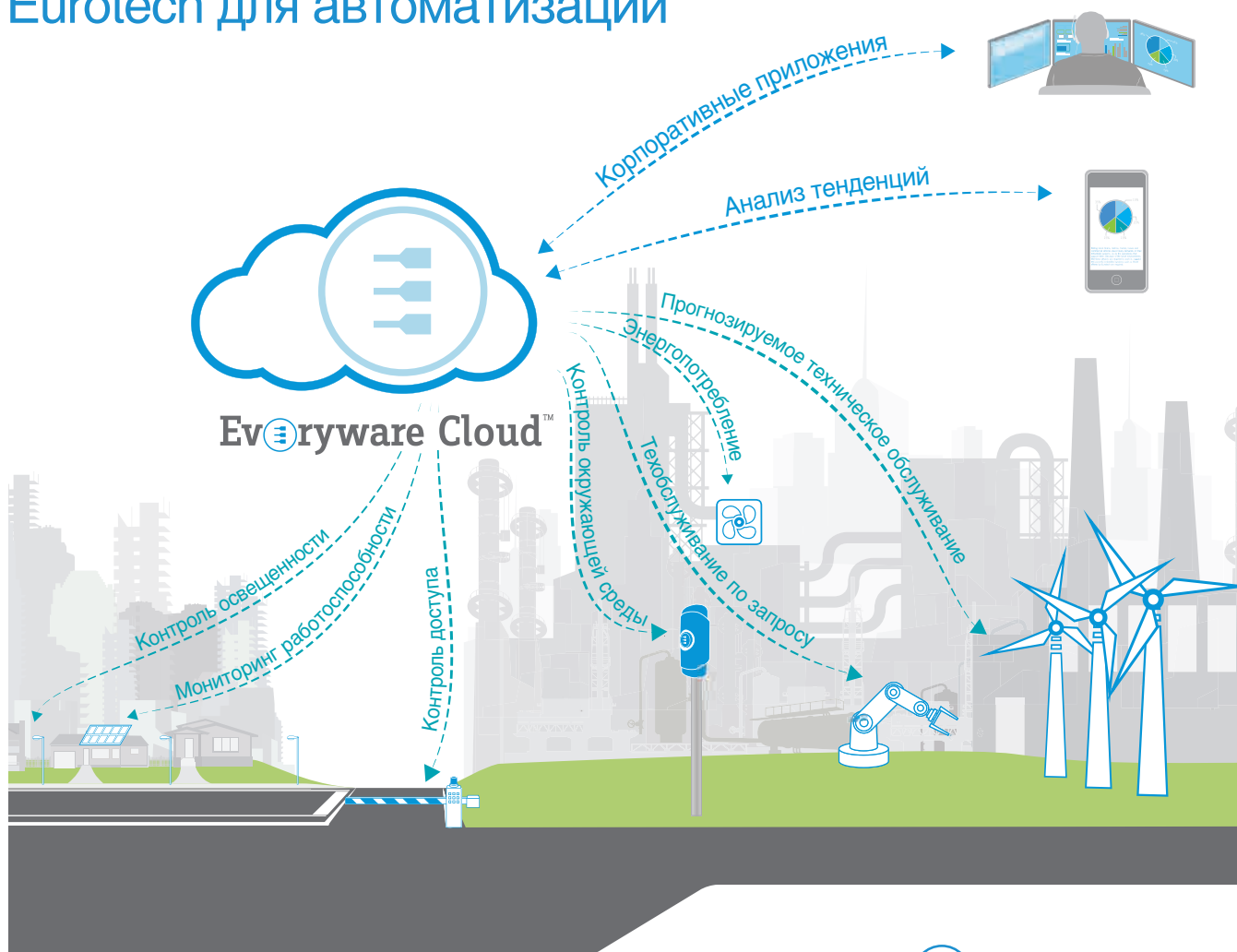
Наибольшую долю на рынке сегодня занимает Северная Америка: регион обеспечил более 44,3% дохода в 2017 году. При этом самыми быстрыми темпами в ближайшие 5 лет будет расти рынок Азиатско-Тихоокеанского региона (34,4%), в том числе в связи со старением населения и увеличением ряда хронических заболеваний (диа-

бет, астма, хроническая обструктивная болезнь лёгких и другие).

Из всех технологий связи (Wi-Fi, Bluetooth LE, NFC, ZigBee, сотовая и спутниковая) самый быстрый рост в течение прогнозируемого периода ожидается от технологии Wi-Fi – в среднем 32% ежегодно. В основном это устройства, используемые для отправки и получения данных из облачных систем. По мнению экспертов, активный рост в ближайшие годы покажет рынок телемедицины.

[www.iot.ru](http://www.iot.ru)

# Облачные технологии Eurotech для автоматизации



Решения Eurotech позволяют заказчикам удобно и безопасно подключать оборудование и датчики к корпоративным программным приложениям с помощью **Everyware Cloud™** — M2M-платформы.

## Выполняемые функции

- Управление устройством
- Приложение для устройства и управления жизненным циклом
- Контроль состояния устройства/связи в режиме реального времени
- Поддержка промышленных протоколов
- Простая интеграция с корпоративными приложениями
- Сбор потоков данных с различных устройств в реальном времени
- Анализ данных в реальном времени, их хранение и предоставление исторических данных

**PROSOFT®**  
WWW.PROSOFT.RU  
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

МОСКВА	(495) 234-0636	info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ	(812) 448-0444	info@spb.prosoft.ru
АЛМА-АТА	(727) 321-8324	sales@kz.prosoft.ru
ВОЛГОГРАД	(8442) 391-000	volgograd@regionprof.ru
ВОРОНЕЖ	(920) 402-3158	chikin@regionprof.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	(343) 356-5111	info@prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ	(843) 203-6020	kazan@regionprof.ru
КРАСНОДАР	(861) 224-9513	krasnodar@regionprof.ru

Н. НОВГОРОД	(831) 215-4084	n.novgorod@regionprof.ru
НОВОСИБИРСК	(383) 202-0960	nsk@regionprof.ru
ОМСК	(3812) 286-521	omsk@regionprof.ru
ПЕНЗА	(8412) 49-4971	penza@regionprof.ru
САМАРА	(846) 277-9166	samara@regionprof.ru
УФА	(347) 292-5216	ufa@regionprof.ru
ЧЕЛЯБИНСК	(351) 239-9360	chelyabinsk@regionprof.ru

