



От винта: пружинные клеммы как основа надёжных электрических соединений

Виктор Гарсия, Юлия Гарсия

В статье рассматриваются конструкция и принципы действия основных типов электрических клемм с пружинным зажимом проводников и преимущества их использования в различных отраслях промышленности и на транспорте. Наряду с этим приводятся некоторые теоретические основы работы пружинных зажимов.

Введение

Существование надёжного, защищённого от случайного прикосновения и при этом разборного электрического соединения проводников между собой или с различными устройствами на первый взгляд кажется парадоксальным. Вместе с тем одновременное обеспечение надёжности, долговечности, вибропрочности, коррозионной стойкости электрических соединений при сохранении возможности их многократной сборки и разборки отнюдь не является утопией.

Соединения проводников при помощи пайки или сварки чрезвычайно прочны, но при этом являются неразборными, требуют, чтобы проводники были изготовлены из однородного материала и существенно не отличались по толщине (поперечному сечению). Кроме того, эти технологии в принципе не подходят для соединения проводников из алюминия, которые всё ещё применяются достаточно широко. Что касается традиционных винтовых клеммных зажимов (рис. 1), то их надёжность и другие эксплуатационные характеристики зависят от квалификации и добросовестности монтажников и другого обслуживающего персонала, а также наличия в его распоряжении качественного динамометрического инструмента.

Электрическое винтовое соединение не может считаться надёжным, если

винт не затянут с требуемым моментом, который, в свою очередь, зависит от поперечного сечения подключаемого проводника. При недостаточном моменте затяжки контакт может непроизвольно ослабнуть, находясь, например, под воздействием ударных нагрузок или вибрации. Напротив, если момент затяжки слишком велик, то тонкий проводник может с лёгкостью обломиться в зоне максимального сжатия винтом, или через некоторое время может произойти пластическая деформация (усадка) проводника и, как следствие, износ контакта (как если бы он находился под воздействием высоких температур), и качество соединения при этом нарушится.

Следует также отметить, что использование клемм с винтовым зажимом требует серьёзных трудозатрат и занимает значительное время, если, конечно, речь идет не о подключении электросчётчика в квартире, а о системе АСУ ТП, обрабатывающей многие тысячи сигналов.

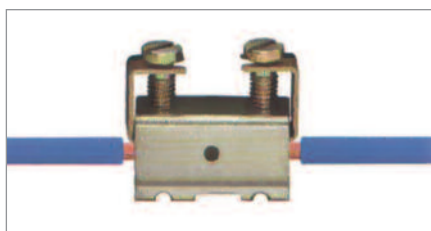


Рис. 1. Винтовое соединение двух проводников

Новым этапом в технологии соединения проводников стало изобретение в 1951 году немецкой компанией WAGO Kontakttechnik GmbH первой электрической клеммы, в которой проводник удерживался не винтом, а усилием сжатой пружины. Встреченная электротехническим сообществом на первых порах с недоверием, инновационная технология шла вперёд благодаря упорству компании WAGO, которая на протяжении многих лет экспериментировала с различными вариантами конструкции клеммных зажимов, подбирала наиболее подходящие материалы для пружин, токоведущих шин и изолирующих материалов.

Настоящим прорывом в технологии пружинных клемм стало изобретение в 1977 году клеммного зажима с клеточной натяжной пружиной, о котором будет подробно рассказано ниже. С этого момента началось массовое распространение пружинных клемм во многих областях применения, и на сегодняшний день все крупные европейские и азиатские производители клемм предлагают своим клиентам их разнообразные виды для подключения любых типов проводников. Благодаря мгновенному лёгкому монтажу с использованием самого простого инструмента или вообще без него, высокому качеству и надёжности контакта, отсутствию необходимости в обслуживании и требований к квалификации об-



Рис. 2. Развитие технологии пружинного соединения

служивающего персонала, а кроме того, виброустойчивости и разборности полученного соединения пружинные клеммы стали незаменимыми в промышленности, на транспорте и в других отраслях.

История развития клемм с пружинным зажимом

На рис. 2 показаны основные этапы развития пружинного зажима, начиная от первой простейшей двухпроводной клеммы с плоскопружинным зажимом, предназначенной для под-

ключения только одножильных проводников, до триумфальной презентации на Ганноверской промышленной ярмарке в 1977 году первых клеммных соединений с клеточной натяжной пружиной из хромоникелевой стали для всех типов проводников сечением до 16 мм².

Шли годы, на основе первых прототипов пружинных клемм был разработан ряд модификаций. В рамках данной статьи будут подробно рассмотрены наиболее распространённые из них: плоскопружинный зажим (push-

wire), зажимы с клеточной натяжной пружиной и гибридные соединения.

Основные типы проводников и их подготовка к подключению

Несмотря на то что проводники не являются частью клеммных соединений, их физические свойства и конструкция существенно влияют на качество электрического контакта и конструкцию пружинных зажимов. Поэтому кратко рассмотрим их основные типы.




10GbE коммуникационный модуль в формате M.2

- Формат M.2 типоразмера 2280
- Входной интерфейс PCI Express 3.0
- Разъем RJ45 для подключения через дочернюю плату
- Драйверы для работы с операционными системами Microsoft Windows 10 и младше и Linux Kernel 3.10



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

+7 (495) 234-06-36
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама

В строительном электромонтаже, системах промышленной автоматизации, коммутационном оборудовании и шкафах управления в большинстве случаев используются медные одножильные, многожильные или тонкопроволочные проводники различного поперечного сечения (рис. 3). Как пра-

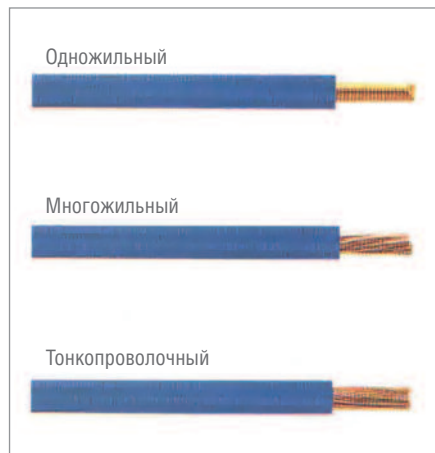


Рис. 3. Основные типы проводников



Рис. 4. Подготовка многожильных и тонкопроволочных проводников к подключению: обжимной наконечник – опрессовка – лужение

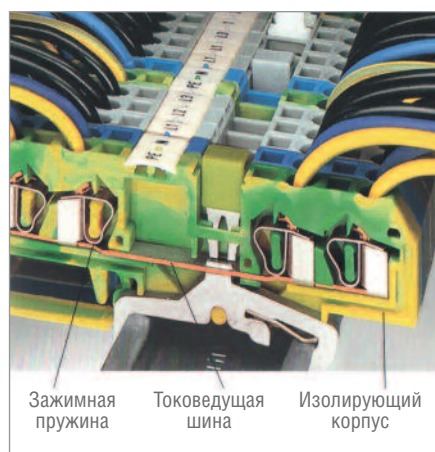


Рис. 5. Конструкция 4-проводной клеммы заземления на основе зажима с клеточной натяжной пружиной

вило, проводники изготавливаются из меди благодаря её малому электрическому сопротивлению (меньше только у серебра) и высокой коррозионной стойкости.

Технология пружинного соединения позволяет подключать проводники любого типа после снятия изоляции и избежать при этом расслаивания и деформации многожильных проводников, что особенно актуально при необходимости их многократного повторного подключения. Применение специальных кабельных обжимных наконечников (рис. 4) также предотвращает расслаивание и защищает проводник от коррозии в агрессивных газовых средах или в условиях морского соляного тумана, впрочем, чаще всего в такого рода защитных мерах нет необходимости.

Механическая конструкция пружинных клемм

Все современные пружинные клеммы для проводников сечением от 0,08 до 95 мм² состоят из трёх основных частей – изолирующего корпуса, токоведущей шины и зажимной пружины.

На рис. 5 хорошо видна конструкция 4-проводной клеммы с клеточной натяжной пружиной с фронтальным подключением проводников, установленная на стандартном 35-мм DIN-рельсе, её токоведущая шина и пружины, образующие автономный независимый контактный блок, который не передаёт усилие пружин на пластиковый изолирующий корпус клеммы и может быть извлечён из последнего целиком.

Открытая сторона клеммы примыкает к изолированной стороне соседней клеммы или закрывается изолирующей торцевой пластиной.

Усилие пружины и давление в зоне контакта

Всем известно физическое явление, описываемое законом Гука, согласно которому сила упругости пружины пропорциональна величине её деформации.

В пружинных зажимах она называется усилием сжатия или контактным усилием, и она же качественно характеризует клеммное соединение.

Важный параметр – давление в зоне контакта, или сила, приходящаяся на единицу площади. Если усилие сжатия – величина постоянная, то чем

меньше площадь контакта, тем больше давление в зоне контакта.

Давление в зоне контакта:

$$\left[\frac{N}{\text{мм}^2} \right] = \frac{\text{Сила [N]}}{\text{Площадь [мм}^2\text{]}}$$

Усилие извлечения и усилие удержания проводника

Рассмотрим физику работы наиболее популярного зажима с клеточной натяжной пружиной. Усилие извлечения и усилие удержания проводника в клемме не являются первоочередными для обеспечения качественного электрического контакта, но это важнейший критерий правильного монтажа соединения, поэтому их минимально необходимые значения регламентированы стандартами (например, IEC 60999-1).

Усилие извлечения проводника – это сила, которая должна быть приложена для извлечения проводника из закрытого зажима клеммы. Соответственно, усилие удержания проводника равно по величине и противоположно по направлению усилию извлечения проводника, в результате чего проводник остаётся неподвижным.

В отличие от упомянутых сил, действующих вдоль оси проводника, прижимное усилие пружины действует в перпендикулярном направлении (рис. 6). Кромка зажимной пружины оказывает дополнительное давление на проводник в направлении под некоторым углом к нему. Таким образом, при попытке извлечь проводник увеличивается прижимное усилие пружины, а вместе с ним усилие извлечения проводника из клеммы, но при этом повреждение проводника не происходит до тех пор, пока усилие извлечения не превысит прочность на разрыв самого проводника, и он не разорвется.

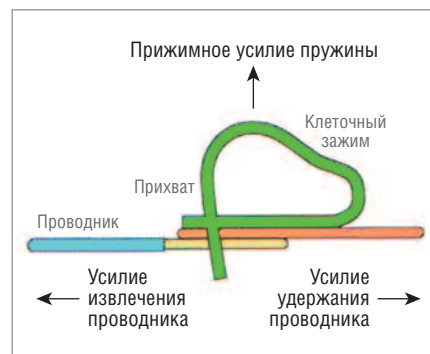


Рис. 6. Действующие в пружинном соединении усилия

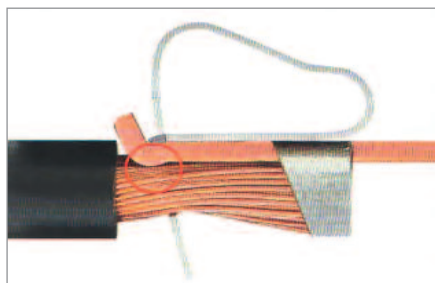


Рис. 7. Чётко сформированная зона электрического контакта гарантирует его газонепроницаемость

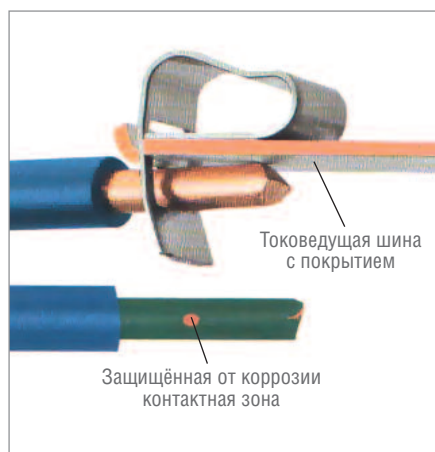


Рис. 8. Лужёная токоведущая шина с газонепроницаемой зоной контакта

Формирование зоны контакта

Как было сказано выше, чем меньше площадь зоны контакта проводника с токоведущей шиной пружинного зажима, тем больше давление в этой зоне. Для обеспечения дополнительного давления на проводник токоведущая шина в зоне прилегания клеточной натяжной пружины имеет специальный выступ (рис. 7).

Медь отлично проводит электричество, но абсолютной устойчивостью к коррозии не обладает, и медные проводники имеют этот же недостаток. Нанесение более мягкого оловянного покрытия (лужение) на токоведущую шину создаёт в зоне контакта коррозионно-устойчивое пятно контакта в слое мягкого олова, который незначительно деформируется под давлением проводника, прижатого пружиной (рис. 8).

Если слой олова достаточно плотный, соединение остаётся газонепроницаемым, и переходное сопротивление в зоне контакта даже в химически агрессивной среде остаётся постоянным.

Сочетание газонепроницаемости контакта с постоянным усилием сжатия проводника пружиной, а также высокое качество используемых материалов в клеммных зажимах с клеточной натяжной пружиной обеспечивает высокую виброустойчивость и отсутствие необходимости в техническом обслуживании соединения в течение длительного времени, без снижения качества контакта и повреждения проводника.

Геометрия пружины

Форма пружины и материал, из которого она изготовлена, определяют её нагрузочную характеристику, в которой величина усилия сжатия пружины соответствует смещению (рис. 9).

Если материал и геометрическая форма пружины тщательным образом подобраны, то происходит автоматическая адаптация усилия сжатия пружины к диаметру проводника, и его постепенная пластическая деформация под воздействием постоянной нагрузки автоматически компенсируется. В особенности это актуально для гибких проводников с лужеными конца-

ПРОМЫШЛЕННЫЕ МЕДИАПЛЕЕРЫ

от начального уровня до высокопроизводительных систем

Ультратонкий SI-22

- AMD® Quad-Core GX-415GA
- 2 HDMI-порта
- 190 × 130 × 19,5 мм
- Технология энергосбережения и установки расписания iSMART

Компактный уличный SE-102-N

- Intel® Atom™ x7
- 2 HDMI-порта
- Диапазон рабочих температур -40...+70°C
- Технология энергосбережения и установки расписания iSMART

Высокопроизводительный SI60E

- Intel® Core™ i7
- 12 HDMI-портов
- Разрешение до 12K
- 2 MiniPCI-E для подключения mSATA, Wi-Fi, Bluetooth/4G LTE

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

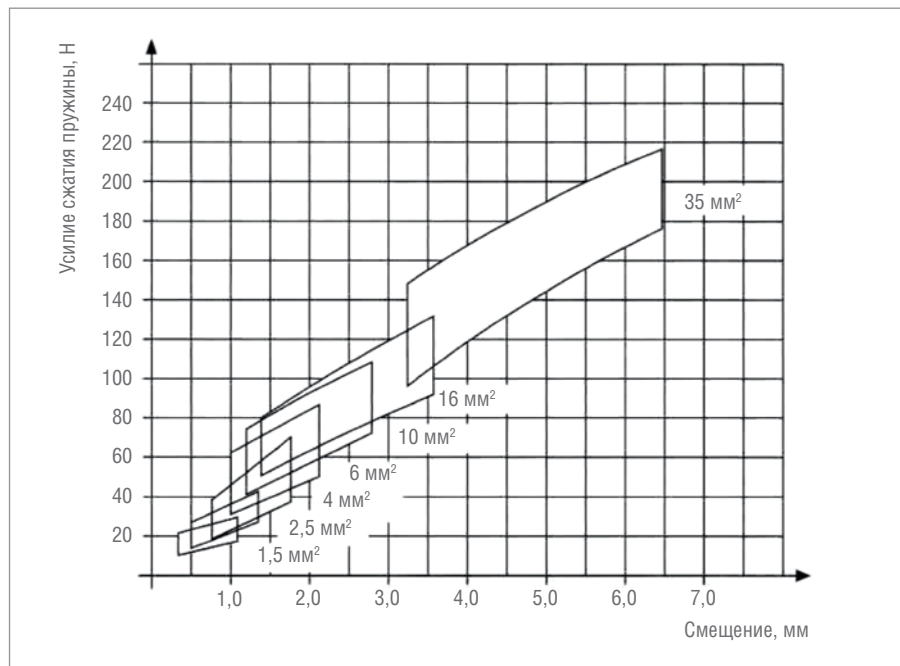


Рис. 9. Нагрузочная характеристика пружинного зажима. Усилие зажима автоматически регулируется в соответствии с диаметром проводника

ми, которые нельзя использовать в соединениях с винтовыми зажимами как раз из-за их самопроизвольной усадки.

Основные материалы, используемые при изготовлении пружинных клемм

Токоведущая шина изготовлена из электролитической меди с покрытием оловом, так как даже невысокий, на первый взгляд, процент (2–4%) содержания примесей (цинка, железа, серебра и золота) в черновой меди может существенно отразиться на электропроводности металла и качестве будущего контакта. Медь, полученная методом электролитического рафинирования, содержит менее 0,1% примесей, химически нейтральна и устойчива к коррозионному растрескиванию (комбинированному воздействию коррозионной среды и растягивающего напряжения). Последующей механической и термической обработкой достигают требуемого уровня твердости и упругости материала.

В 1950-х годах пружины для зажимов делались из обычной углеродистой стали, были хрупкими и не выдерживали даже небольших механических усилий. Современные аустенитные хромоникелевые стали вполне обеспечивают требуемый уровень прочности и износостойкости. Пружина, изготовленная из такой стали, устойчива к воздействию морского соляного тумана, промышленных загрязнений (диоксида

серы или сероводорода), устойчива к коррозии даже в химически агрессивных средах 30%-ных растворов солей и фосфорной кислоты (при температуре 20°C).

За все годы использования не было ни одного примера появления гальванической коррозии между хромоникелевой сталью пружины и подключенным к ней медным проводником. Вне зависимости от перепадов температур, если спустя годы и годы длительной эксплуатации заменить в клемме проводник на другой с меньшим диаметром, пружинный зажим обеспечивает необходимое усилие зажима по всему поперечному сечению. Перепады температуры, как и её увеличение до 105°C, не оказывают существенного влияния на усилие зажима в течение долгого времени. Образцы с нагрузкой 500 Н/мм² при температу-

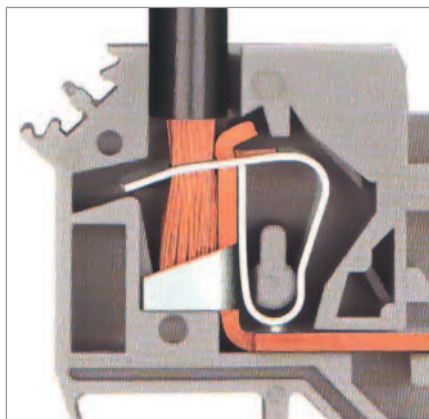


Рис. 10. Пружинный зажим классической конструкции

ре 250°C демонстрируют ослабление всего на 1,5%.

Корпус, в котором размещаются компоненты под напряжением, обеспечивает защиту от случайного контакта, но требования к материалу, из которого он изготовлен, не ограничиваются его характеристиками хорошего изолятора. Он должен быть термостойким, высокопрочным, устойчивым к ультрафиолетовому излучению и химически агрессивным средам, и вдобавок трудновозгораемым и самозатухающим.

Корпуса пружинных зажимов классической конструкции (в них автономный блок из токоведущей шины и зажимных пружин не передает усилия зажима на изолирующий корпус) изготавливаются из полиамида (РА6.6), отвечающего всем этим требованиям. Компактные размеры корпуса оставляют возможность для оптимизации зазоров и минимизации токов поверхностной утечки (рис. 10).

Появление ещё более механически прочных изолирующих материалов, армированных стекловолокном (РАА-GF), предоставляет возможность облегчить конструкцию отдельных видов пружинных клемм, отказавшись от автономного контактного блока. В них зажимная пружина опирается непосредственно на изолирующий корпус, и конструкция становится ещё более компактной (рис. 11).

Основные варианты конструкций пружинных клемм и их применение

Рассмотрим более подробно наиболее популярные виды пружинных клемм. Несмотря на различные конструкции, типы и допустимый диапазон поперечных сечений подключаемых проводников и сферы приме-

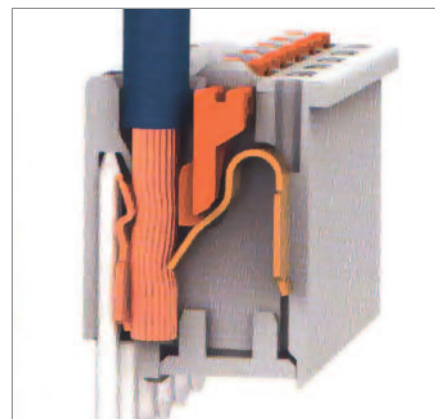


Рис. 11. Пружинная клемма без автономного контактного блока

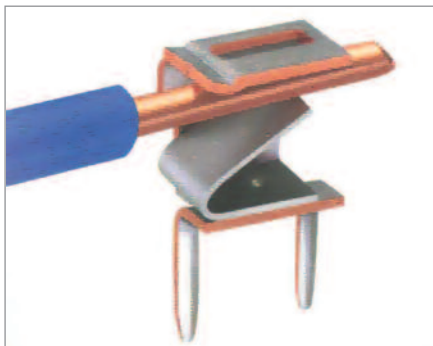


Рис. 12. Плоскопружинный зажим – в U-образную медную токоведущую шину установлена плоская зажимная пружина

нения, все они принадлежат к классу пружинных электрических соединений под давлением.

Плоско-пружинный зажим

В плоско-пружинных зажимах (рис. 12) используется свойство сопротивления изгибу одножильных и жёстких многожильных проводников диаметром от 0,5 до 4 мм². После зачистки проводник легко вводится в клемму и автоматически в ней фиксируется.

Извлечение проводника выполняется легким попеременным вращением проводника влево-вправо с одновременным вытягиванием (рис. 13).

В клемме для каждого проводника предусмотрено отдельное клеммное место с отдельным лепестком пружины, что позволяет подключать в одну клемму проводники разного сечения (рис. 14 а).

Воронкообразные отверстия для ввода проводника исключают риск случайного подключения нескольких проводников к одному зажимному узлу и предотвращают механический контакт проводников друг с другом (рис. 14 б).

Клеммы этого типа используются в основном в распределительных коробках при монтаже электропроводки, систем освещения и сигнализации внутри зданий.

Особенности плоскопружинных зажимов

- Не предназначен для подключения гибких многожильных проводников.
- Нет необходимости в использовании специальных инструментов.

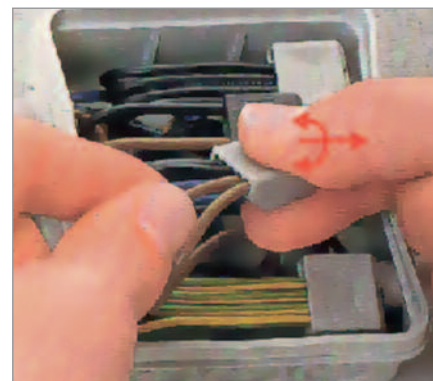


Рис. 13. Извлечение проводника из зажимного устройства без инструментов

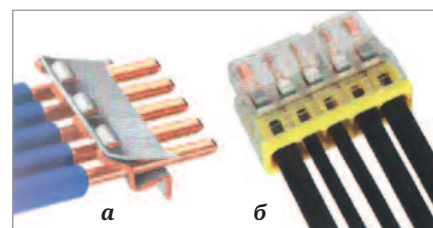


Рис. 14. а – контактный узел клеммы для распределительных коробок с проводниками; б – клемма с плоскопружинным зажимом для распределительных коробок, с проводниками

ДОЛОМАНТ Высокие технологии на службе Отечеству



ДОЛОМАНТ
ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

ОТВЕТСТВЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2023

100% РОССИЙСКАЯ КОМПАНИЯ

ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецификаций на базе СОМ-модуля
- Конфигурирование модульного корпусированного изделия
- Сборка магистрально-модульной системы по спецификации заказчика
- Разработка изделия с нуля

КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Контрактная сборка электроники уровней модуль/ узел/ блок/ шкаф/ комплекс

- ОКР, технологические консультации и согласования
- Макеты, установочные партии, постановка в серию
- Полное комплектование производства импортными и отечественными компонентами и материалами; поддержание складов
- Серийное плановое производство; тестирование и испытания по методикам и ТУ

(495) 232-2033 • WWW.DOLOMANT.RU

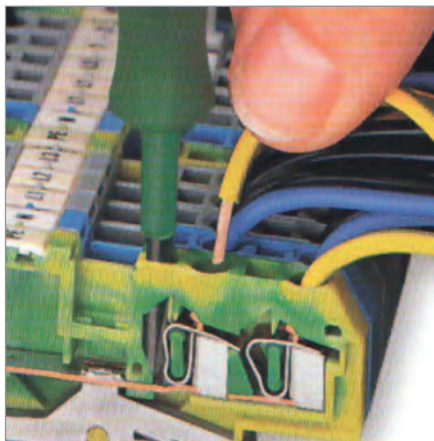


Рис. 15. Подключение и извлечение проводника с помощью рабочего инструмента

Зажим с клеточной натяжной пружиной

Зажимы с клеточной натяжной пружиной подходят для всех типов проводников, но подключение проводников производится при помощи простых инструментов типа отвёртки определённого размера (рис. 15).

Иногда для размыкания зажима в клемму встраивают специальный пластиковый рычаг, в этом случае дополнительный инструмент не требуется. Необходимо сначала отжать пружину, после чего ввести зачищенный проводник до упора, убрать инструмент, и проводник будет надёжно за-

фиксирован в зажиме с автоматически регулируемым в соответствии с диаметром проводника усилием (рис. 16). Пружинные зажимы, в отличие от винтовых, исключают вероятность того, что проводник останется незакреплённым либо окажется повреждённым после извлечения. Такие клеммы обычно устанавливаются в электротехнических шкафах и используются в различных отраслях промышленности и энергетики для подключения как силовых, так и сигнальных цепей.

Этот тип клемм предпочтителен также для установки на транспортные средства, такие как поезда, морские и речные суда, автомобили, так как имеет высокую стойкость к воздействию вибрации и других неблагоприятным условиям внешней среды.

Особенности зажимов с клеточной натяжной пружиной

- Подходит для всех типов проводников.
- Обеспечивает надёжный газонепроницаемый электрический контакт.
- Зажим приводится в действие инструментом.
- Имеет максимальную стойкость к воздействию вибрации.

Гибридный пружинный зажим

Гибридный пружинный зажим (рис. 17) так же, как и зажим с клеточной натяжной пружиной, подходит для всех типов проводников. Его особенность в том, что достаточно жёсткие одножильные медные проводники сечением от 0,5 до 4 мм² и многожильные проводники с обжимным наконечником подключаются простым вставлением в клемму, в то время как многожильные и гибкие проводники подключаются с предварительным отжатием пружины при помощи монтажного инструмента (рис. 18). Для извлечения проводника из клеммы в любом случае необходимо использовать инструмент.

Сфера применения клемм с гибридным зажимом в целом аналогична сфере применения клемм с клеточной натяжной пружиной. Клеммы с гибридным зажимом могут быть рекомендованы для монтажа систем с большим количеством сигналов в случае, если необходимо сократить время и трудозатраты на монтаж и большинство подключаемых проводников одножильные и имеют достаточную жёсткость.

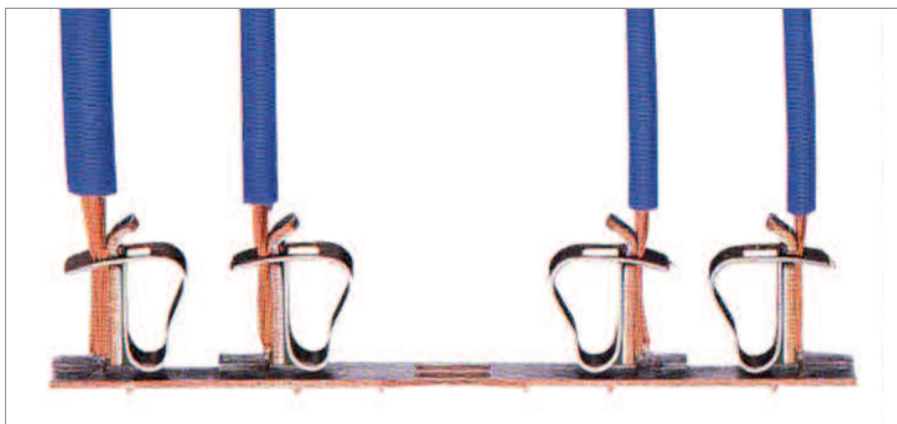


Рис. 16. Многожильные проводники различного диаметра в контактном блоке с клеточной натяжной пружиной. Усилие зажима автоматически регулируется в соответствии с диаметром проводника



Рис. 17. Гибридный пружинный зажим с оптимизированной технологией подключения для разных типов проводников

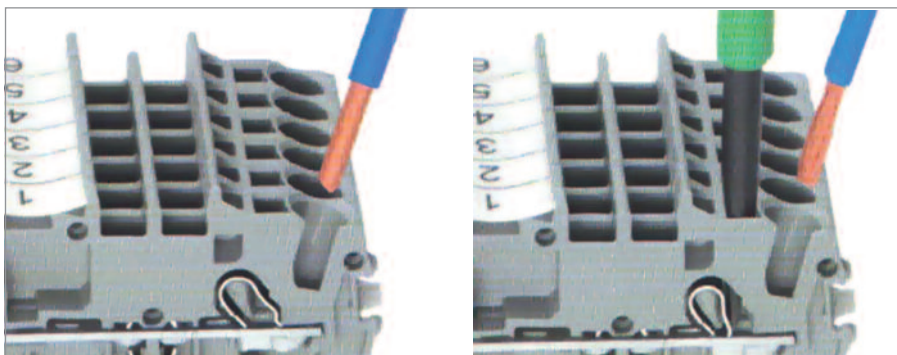


Рис. 18. Подключение одножильных и многожильных проводников к клемме с гибридным зажимом

Особенности гибридных пружинных зажимов

- Подходит для любых типов проводников.
- Жёсткие одножильные проводники могут быть подключены быстро и без использования инструмента.

Зажим с витой нажимной пружиной

Несмотря на многочисленные достоинства клемм с клеточной натяжной пружиной, им присущ существенный недостаток – с ростом максимального сечения подключаемого проводника растут размеры зажима, а соответственно, и усилие, необходимое для отжатия ручным инструментом пружины при подключении проводника к клемме. Для проводников сечением более 35 мм² это усилие приводит к тому, что клемма отламывается от DIN-рельса, на котором она установлена, или разрушается её изолирующий корпус. Поэтому для проводников сечением от 35 до 95 мм² был разработан зажим с цилиндрической витой пружиной, сжатие которой производится при помощи силовой винтовой передачи.

Сжатие пружины для подключения проводника производится поворотом пластиковой втулки с наружной резьбой при помощи шестигранного ключа. Один оборот шестигранного ключа сжимает пружину с требуемым усилием, после чего она автоматически фиксируется в сжатом положении, освобождая руки монтажника для установки проводника в открывшееся отверстие между скобой и токоведущей шиной (рис. 19). После установки проводника и освобождения пружины проводник остаётся надёжно зафиксирован с требуемым усилием, автоматически подстраиваясь под сечение подключённого проводника. Извлечение проводника из клеммы производится в обратном порядке.

Таким образом, в отличие от простоты и строгого минимализма конструкции клемм с клеточной натяжной пружиной, конструкция такой системы более сложная и включает большее количество компонентов. Такие клеммы выдерживают ток в сотни ампер и применяются в системах распределения питания в шкафах управления в промышленности и энергетике.

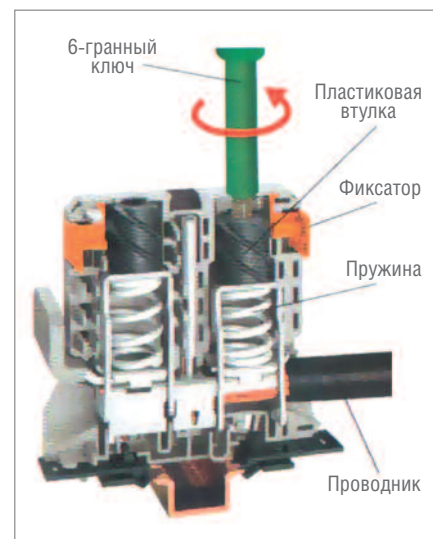


Рис. 19. Клемма с витой нажимной пружиной для проводников большого сечения на DIN-рельсе с вставленным шестигранным ключом

Особенности клемм с витой нажимной пружиной

- Подходит для подключения всех типов проводников сечением от 35 до 95 мм².
- Зажимный механизм предварительно активируется при помощи шестигранного ключа.



**ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ
ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ**



**Экономичные
и практичные панели
оператора**



**Универсальные, быстрые
и высокоточные ПЛК**



**Компактные
и высоконадежные
ПЧ и сервотехника**





+7 (495) 234-06-36

INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама

Комбинированный зажим для подключения светильников

Для подключения светильников в зданиях часто необходимо соединить жёсткие одножильные провода, выходящие из стены или потолка, с тонкими многожильными проводами светильника. Для решения этой задачи был специально разработан зажим

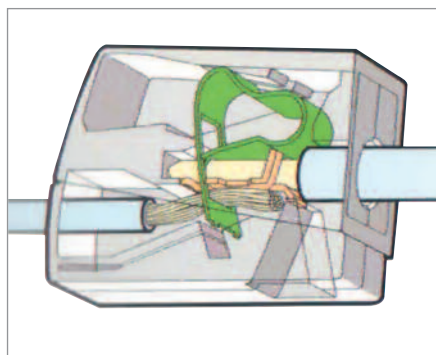


Рис. 20. Клемма с комбинированным зажимом для подключения светильника

комбинированного типа, сочетающий в себе независимые друг от друга плоскостружнинный зажим и зажим с клеточной натяжной пружиной, имеющие при этом общую токоведущую шину и единую пружину (рис. 20). Для подключения светильника необходимо с одной стороны вставить в клемму одножильный провод, а затем сжать её корпус и с противоположной стороны вставить многожильный провод от светильника.

Особенности клемм для подключения светильников

- Подходит для соединения одножильного и многожильного проводника.
- Не требует использования монтажного инструмента.

Заключение

Использование пружинных клемм предоставляет пользователю несомненные преимущества, такие как на-

дёжность, долговечность, необслуживаемость и постоянство параметров электрического соединения, а также уменьшение трудовых и временных затрат на монтаж и обслуживание клеммных соединений, что особенно важно для больших распределённых систем управления и контроля в промышленности и энергетике. Весьма выгодным является применение пружинных клемм на транспортных средствах, особенно на подвижном составе железных дорог и в судостроении, где надёжность соединения особенно важна, и пружинные клеммы, особенно клеммы с клеточной натяжной пружиной, проявляют высокую стойкость к воздействию ударов, вибраций, морского соляного тумана и других провоцирующих коррозию факторов. ●

Авторы – сотрудники фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама НОВОСТИ реклама

087_Обновлённая модель 7" планшетного компьютера от ААЕОН

Компания Ааеон выпустила в массовое производство защищённый планшет RTC-710AP. Планшетный компьютер на базе процессора Intel® Pentium® N4200 работает под управлением операционной системы Windows® 10 IOT Enterprise.

Новинка имеет дисплей 7 дюймов с разрешением WXGA (1280×800) и яркостью 700 нт с 10-проводным проекционным ёмкостным сенсорным экраном. Планшет оснащён напаянной оперативной памятью типа DDR4 ёмкостью 4 Гбайт и накопителем на флеш-памяти eMMC ёмкостью 64/128 Гбайт.

Конфигурация системы включает 1 слот расширения M.2, разъём USB 3.2 для подключения опциональных периферийных устройств, порты ввода/вывода: 1×USB 3.2 типа C, 1×USB 2.0, аудио, 1 слот для SIM-карты, 1×micro SD, а также 1×RS-232, 1×Gigabit Ethernet (через док-станцию).

Модель поддерживает одновременно до трёх систем спутниковой навигации, включая GPS, Galileo, GLONASS и BeiDou.

Планшет оснащён 2-мегапиксельной фронтальной камерой и 8-мегапиксельной тыльной камерой, считывателем NFC, считывателем смарт-карт и сканером штрих-кодов (через док-станцию). RTC-710AP имеет корпус с габаритами 219,8×138,8×23,9 мм, выполненный из поликарбоната, характери-



зующегося особой прочностью, морозо- и термостойкостью. Новинка способна работать в диапазоне температур $-20...+60^{\circ}\text{C}$ и имеет защиту от пыли и влаги IP65.

Планшетный компьютер соответствует стандарту MIL-STD-810G по устойчивости к ударам и вибрации. Устройство питается от сети постоянного тока 12 В. Автономная работа в течение 8 часов обеспечивается за счёт литиевой батареи с функцией «горячей замены». Также опционально можно заказать автомобильный адаптер питания.

Ещё из значимых функций стоит отметить наличие гироскопа, акселерометра, компаса и датчика освещённости. ●



9993_Новости ISA

С 16 по 18 февраля в Минске состоялась 20-я Международная специализированная выставка «Образование и карьера». Делегация ГУАП во главе с ректором Юлией Антохиной представила свои образовательные

программы. На объединённом стенде Минобрнауки России на протяжении 3 дней работали представители 16 российских университетов, в числе которых и Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения. Делегация ГУАП в составе активных членов Российской Санкт-Петербургской секции ISA: Антохиной Ю.А., Павлова И.А., Майорова Н.Н., Рабина А.В. приняла участие в пресс-конференции «Вступительная кампания 2023. Особенности обучения в вузах России».

По данным Русского Дома в Беларуси, в 2023 году квота на обучение в российских вузах за счет федерального бюджета увеличена до 1300 мест. Это связано с растущим спросом талантливой белорусской молодежи на получение образования в престижных высших учебных заведениях Российской Федерации. Выставка «Образование и карьера» стала также площадкой для обмена опытом и продолжения сотрудничества ГУАП и белорусских вузов.

Тесное сотрудничество уже налажено у Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения с Полоцким государственным университетом имени Евфросинии Полоцкой. Была проведена совместная летняя школа, Неделя Искусственного интеллекта в ПГУ, взаимные стажировки и выездные лекции. ●

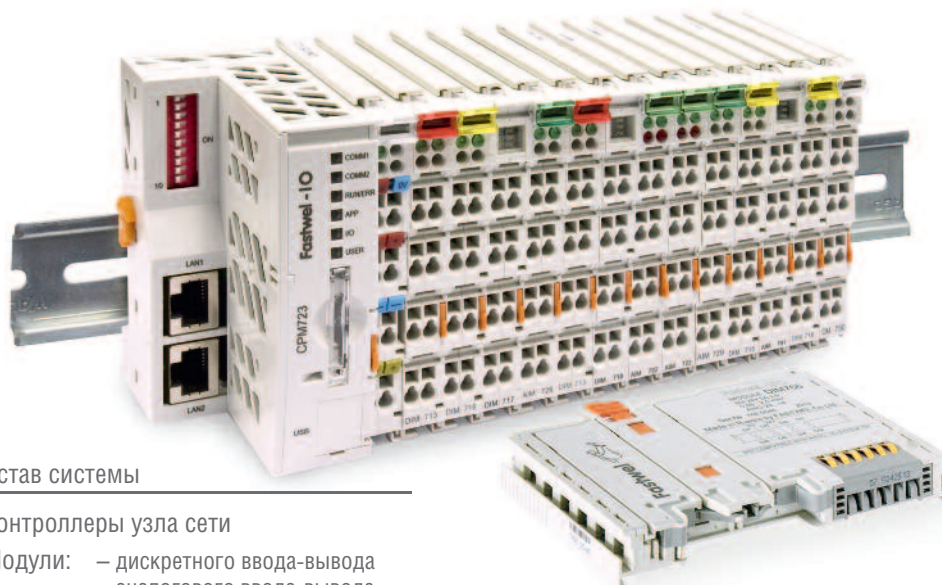
Распределённая система ввода-вывода Fastwel I/O

МОРСКОЙ РЕГИСТР
ПОЖАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
РЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

-40...+85°C

95%

ГАРАНТИЯ 3 ГОДА



Состав системы

- Контроллеры узла сети
- Модули:
 - дискретного ввода-вывода
 - аналогового ввода-вывода
 - измерения температуры
 - сетевых интерфейсов

Модульный программируемый контроллер

- До 192 модулей расширения на локальной шине
- Поддержка протоколов передачи данных CANopen, Modbus RTU, Modbus TCP, DNP3
- Энергонезависимая память 128 кбайт с линейным доступом
- Часы реального времени
- Сервис точного времени на базе GPS/GLONASS PPS
- Бесплатная адаптированная среда разработки CoDeSys



- CPM711
- Протокол передачи данных CANopen
 - Сетевой интерфейс CAN



- CPM712
- Протокол передачи данных Modbus RTU, DNP3
 - Сетевой интерфейс RS-485



- CPM713
- Протокол передачи данных Modbus TCP, DNP3
 - Сетевой интерфейс Ethernet



- CPM723
- Протоколы передачи данных Modbus TCP/RTU
 - Сетевой интерфейс 2xEthernet

Модули Fastwel I/O включены в реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации

