

# Разъемы и клеммы на печатную плату

## компании Wieland Electric

**Любое электронное устройство немыслимо без электрических соединений. Без подвода силовых и информационных линий самый мощный процессор — просто кусок кремния с металлическими вкраплениями. Поэтому в подавляющем большинстве случаев печатные платы несут на себе электрические разъемы (исключая, пожалуй, необслуживаемые платы с подводом линий пайкой или компаундированные устройства, например DC/DC-преобразователи для монтажа непосредственно на плату). В этой статье вниманию читателя предложен обзор разъемов производства немецкой компании Wieland Electric, предназначенных для установки на печатную плату и для соединений «провод — провод».**

НАМ 5 ЛЕТ!  
НАМ 5 ЛЕТ!

**Ильдар Мухамедзянов**

ildar@promelec.ru

**Богдан Мясоедов**

bogdan@promelec.ru

Немецкая компания Wieland Electric основана в 1910 году и в настоящее время является одним из лидеров в области производства изделий электротехнической коммутации и компонентов для автоматизации производства. Ассортимент производимой продукции насчитывает порядка 30000 наименований. Основные направления: клеммы для установки на DIN-рейки и панели, разъемы и клеммы для печатных плат, высокозащищенные мощные промышленные разъемы (в том числе взрывозащищенные), системы энергораспределения и электроинсталляции в зданиях и сооружениях, различные электронные блоки и модули, реле, промышленные контроллеры, интерфейсы, модули грозозащиты, монтажный инструмент и многое другое. Девиз компании Wieland гласит: «Только тот, кто понимает пожелания своих клиентов, может их выполнить». Сегодня Wieland предлагает своим клиентам уникальное ценовое предложение в сочетании с традиционным немецким качеством.

Как известно, отсутствие необходимого контакта или присутствие его в ненужном месте — основные причины неисправности электронного устройства, причем вторая зачастую может привести к большим экономическим потерям, а то и человеческим жертвам. Очевидно, что выбор клеммных соединителей следует проводить с особой тщательностью. Требования к электрическим соединителям могут значительно различаться в зависимости от области применения, но на первом месте всегда будет стоять качество и надежность электрического соединения. Следующими важными требованиями являются прочность электрической изоляции, пожаробезопасность, теплоустойчивость. Клеммный соединитель, на первый взгляд — достаточно простые компоненты, но эти изделия воплотили в себе современные достижения в науке, технике и технологиях.

Wiescon — семейство разъемов и клемм для промышленного монтажа на печатных платах. Печатные клеммы и разъемы этой группы продукции компании Wieland Electric открывают широкие возможности для надежного и экономичного монтажа печатных плат и их соединения с периферийными устройствами. Ассортимент разъемов Wiescon очень разнообразен, по типу фиксации провода в разьеме или клемме их можно классифицировать следующим образом:

- разъемы и клеммы с винтовой фиксацией провода;
- разъемы и клеммы с пружинной фиксацией провода;
- разъемы со вставными контактами (присоединение к ним провода опрессовкой).

Нельзя не отметить многообразие и множество интересных конструктивных решений (разъемы и клеммы с горизонтальным, вертикальным, наклонным и фронтальным вводом проводов и т. д.). Широкий ассортимент в сочетании с традиционным немецким качеством и уникальным ценовым предложением делает Wiescon оптимальным решением при выборе разъемов и клемм на печатную плату.

### Разъемы для печатных плат

Разъемы состоят из элемента, устанавливаемого на печатную плату, и ответной части. При проектировании устройства разработчик выбирает, какая часть будет установлена на плату — вилочная или розеточная и, исходя из особенностей конструкторской задачи, определяет ответную часть. Части разъема благодаря системе защелок образуют очень надежное соединение. В особо ответственных применениях используется дополнительная винтовая фиксация соединения.

Основные характеристики разъемов и клемм Wicon:

- Простой способ монтажа, надежный контакт с винтовым, пружинным или обжимным фиксирующим элементом.
  - Отсутствие пайки при присоединении проводников к разъему обеспечивает возможность быстрого, чистого, «легкого» соединения за максимально короткое время.
  - Присоединение одножильных и многожильных проводников сечением от 0,14 до 16 мм<sup>2</sup>.
  - Рабочее напряжение до 1000 В.
  - Рабочий ток до 57 А.
  - Выдерживает напряжение 4000 В в течение 1 с.
  - Диапазон рабочих температур от -40 до +130 °С.
  - От 2 до 24 полюсов с шагом 3,5; 3,81; 5,0; 5,08; 7,5; 7,62; 10,0; 10,16; 20,32 мм.
  - Подвод проводников к плате вертикально, горизонтально и под углом.
  - Вилочные части с закрытыми боковинами гарантируют установку ответных частей без смещения.
  - Вилочные части без боковых перегородок позволяют устанавливать разъемы рядом без потери полезной площади или смены шага разъема.
  - Имеются многоэтажные варианты разъемов и клемм (до четырех этажей).
  - Возможность механической кодировки соединения у большинства типов разъемов.
  - Возможность механической фиксации соединения у большинства типов разъемов.
  - Ясная, разборчивая маркировка полюсов, нанесенная особой краской.
  - Возможность маркировки самоклеящимися маркировочными шильдиками с шагом 5,0 или 5,08 мм.
  - При поставке больших партий разъемов возможно нанесение маркировки заказчика.
  - При поставке больших партий разъемов возможна поставка разъемов большой гаммы цветов.
- Материалы:
- Металлические части — сплавы со специально обработанными поверхностями, что обеспечивает минимальное переходное сопротивление, высокую степень защиты от коррозии, устойчивую зажимную функцию.
  - Зажимной элемент и зажимные винты — никелированная латунь (особая версия — сталь оцинкованная и хромированная).
  - Гнездовой контакт — луженая бронза, медь.
  - Изолирующий корпус — полиамид 66/6, обладающий отличными диэлектрическими, химическими и механическими свойствами.

#### Части разъема, устанавливаемые на плату

Базовая серия вилочных частей разъема (рис. 1) представлена прямыми и угловыми вилками. Выпускаются с числом полюсов от 2 до 16 (на заказ возможна поставка изделий с количеством полюсов до 24). Если же этого недостаточно, то можно прибегнуть к вилочным частям с открытыми боковинами — исполнения без боковых стенок позволяют устанавливать разъемы рядом без смены шага и по-

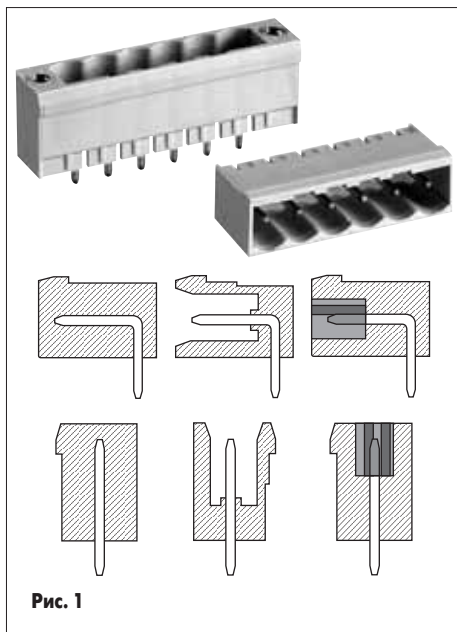


Рис. 1

тери полезной площади. Исполнения с винтовыми фланцами (фланцы показаны на рисунке элементами с двойной штриховкой) предназначены для ответных частей с фиксирующими соединением разъемов винтами. Шаговый ряд вилочных частей: 3,5; 3,81; 5,0; 5,08; 7,5; 7,62 мм. Все вилочные части имеют пазы для установки в них штырьков, с помощью которых осуществляется механическое кодирование разъемного соединения (подробнее об этом см. ниже). Исполнения с открытыми боковинами позволяют собрать вилочную часть какой угодно полюсности (минимум — 2 полюса), и при этом снизить количество используемых типов вилочных частей до 2 наименований (2- и 3-полюсных вилок).

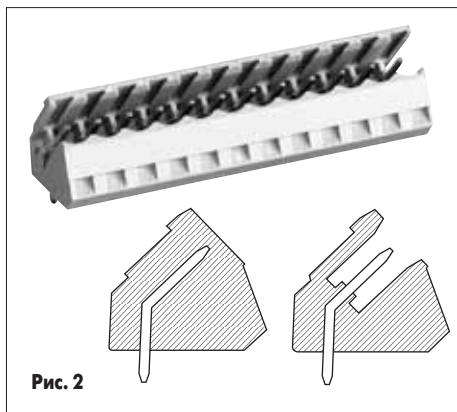


Рис. 2

Однако горизонтальный либо вертикальный подвод ответной части ко впаянной вилке не всегда удобен, а в некоторых случаях и невозможен. В такой ситуации можно применить вилочную часть с углом поворота 45° по отношению к печатной плате (рис. 2). Вилочные части такого конструктива выпускаются с шагом контактов 5,0 и 5,08 мм, с числом полюсов от 2 до 16 (на заказ — до 24 полюсов). Поддерживается возможность механического кодирования соединения.

Многоэтажные вилочные части (рис. 3) позволяют снизить общую ширину разъема и тем самым повысить плотность монтажа. Выпускаются варианты для подвода ответных частей сверху и сбоку, с шагом разъема 5,0 и 5,08 мм при количестве полюсов на одном этаже от 2

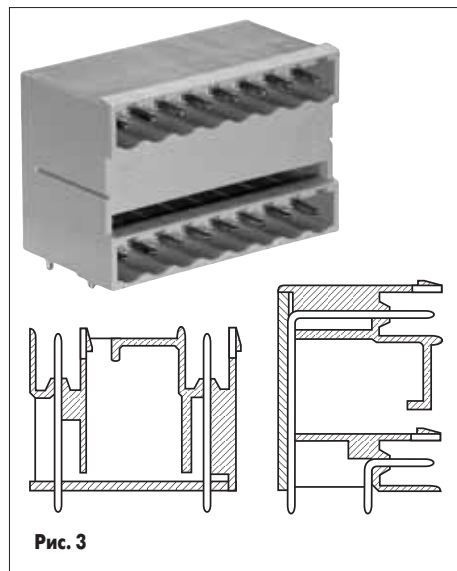


Рис. 3

до 16 (на заказ — до 24). Этот тип вилочных частей имеет закрытые боковины.

В случае, когда необходим разъем большей полюсности, используются наборные вилочные части разъема, которые имеют 2 либо 3 полюса на каждом этаже с шагом 5,0 или 5,08 мм (рис. 4). Эта серия вилочных частей интересна тем, что один этаж сдвинут в глубину и, кроме этого, этажи смещены друг относительно друга на ширину половины шага контактов. Эта особенность делает доступными все винты в присоединенных розетках, даже когда оба этажа находятся в собранном состоянии (если, конечно, используются розетки с винтовой фиксацией провода). В список аксессуаров этой серии входят боковые крышки, которые также могут играть роль разделительной пластины для визуального и пространственного разделения групп контактов, штырьки для механического кодирования разъемов и монтажные элементы для дополнительной механической фиксации разъема на плате.

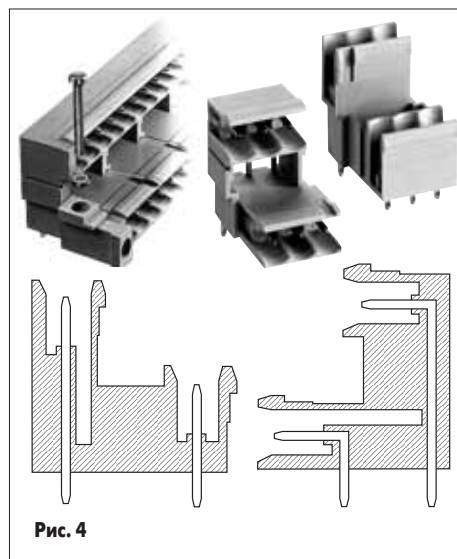


Рис. 4

Для случаев, когда конструкция требует установки вилочной части в панель, Wicon предлагает два вида вилочных частей (рис. 5) с шагом 5,08 мм, отличающихся способом подключения проводов (накрутка либо пайка). Количество полюсов — от 2 до 22. Поддерживаются механическая фиксация (опционально) и кодирование разъемного соединения.

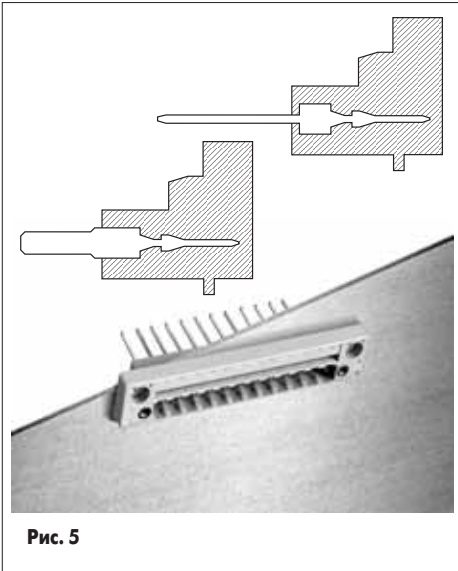


Рис. 5

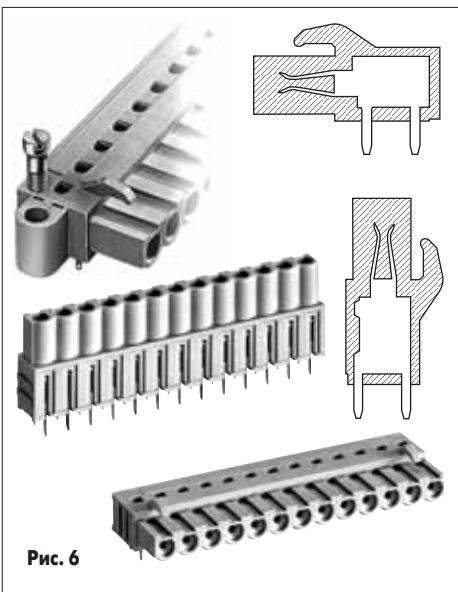


Рис. 6

Но не всегда на плату требуется установка вилочной части. В основном это те случаи, когда напряжение отводится от платы, и под напряжением могут оказаться контакты вилочной части разъема (принцип «горячей розетки»). В этой ситуации целесообразно применять розеточные части разъема, предназначенные для установки на печатную плату (рис. 6). Выпускаются с шагом 5,08 мм и имеют от 2 до 24 полюсов. Поддерживается возможность механического кодирования соединения. В список аксессуаров входят монтажные кронштейны для дополнительного крепления разъема к плате.

**Части разъема, устанавливаемые на кабель**

Семейство Wiescon предлагает 5 способов подключения провода к штеккерным частям разъема:

1. Обжимные контакты (рис. 7). На провод специальным инструментом обжимается контакт. Усилие обжатия подобрано так, что качество соединения остается безупречным на всем протяжении срока службы контакта. Сила сжатия материалов в момент обжима настолько велика, что поверхностные окислы разрушаются, вследствие чего гарантиру-

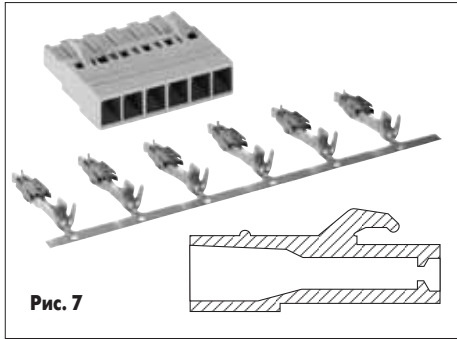


Рис. 7

ется отсутствие коррозии в точке контакта. Существует несколько типов контактов, предназначенных для работы с проводами разных сечений. Оконечный провод защелкивается в корпусе разъема. Этот способ подключения применяется в серии Wiescon 8113 BK (от 2 до 24 полюсов, шаг 5,0 мм).

2. Пружинный зажим (рис. 8). Усилие, необходимое для фиксации провода, обеспечивается пружинным элементом. При его помощи производится быстрое подключение провода с выравниванием положения жил. Пружина изготавливается из сплава хрома, никеля и нержавеющей стали — материала с очень низкой временной и температурной усталостью. Это позволяет получить высокое усилие зажима, которое изменяется пропорционально в зависимости от сечения подключаемого провода. Обслуживание не требуется.

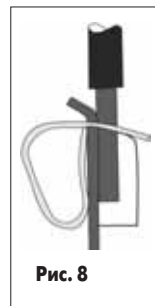


Рис. 8

Извлечение провода без применения инструмента требует очень большого усилия, что гарантирует надежные контакт и фиксацию проводника в зажимном элементе в условиях значительных механических вибраций.

3. Винтовой зажим с защитой провода (рис. 9). Самый простой вариант — винт прижимает провод к токоведущей шине. Винт отделен от провода защитной пружиной, не позволяющей ему соприкоснуться с проводом и повредить его. Этот способ применяется в тех случаях, когда нет специальных требований.

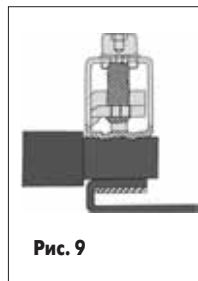


Рис. 9

4. Бугельный зажим (рис. 10). Используется в большинстве случаев благодаря высокому качеству контакта. Провод поджимается зажимной клеткой непосредственно к токоведущей части, снабженной в пятне контакта насечками. Характеризуется высокой и равномерной прижимной силой, большой площадью контакта и простотой монтажа. Не нуждается в обслуживании.

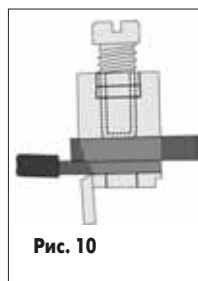


Рис. 10

5. TOP-подключение (рис. 11). При способе подключения TOP проводник и зажимной

винт параллельны друг другу, что удобно при монтаже в тесных пространствах. Провод прижимается к токоведущей шине промежуточным элементом зажима. Этот способ характеризуется очень высокой силой прижима и надежностью контакта.

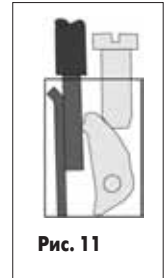


Рис. 11

Все части разъема с дюймовым шагом контактов, предназначенные для установки на провод, имеют над отверстием для ввода провода индикаторный выступ. Розетки с пружинной фиксацией провода содержат тестовые гнезда для проведения измерений и тестов без демонтажа соединения.

Механическое кодирование соединений предусмотрено практически у всех разъемов Wiescon. Кодированные выступы отлиты вместе со штекером, при соединении разъема они попадают в соответствующие пазы. При кодировании ответных частей в пазы устанавливаются специальные кодированные штырьки, а со штекера удаляется соответствующий выступ.

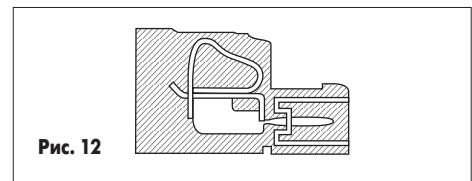


Рис. 12

На провод могут устанавливаться как вилочные, так и розеточные части разъема. Вилочные представлены серией 8213 SUFK с пружинной фиксацией провода с шагом 5,08 мм и серией 8513 SUFK с шагом 3,5 мм (рис. 12). Представители этих серий выпускаются с количеством полюсов от 2 до 16 (на заказ — до 24 полюсов). В этой серии также имеется возможность механической кодировки разъема, есть тестовые гнезда. Компоненты этой серии также применяются для реализации соединения «провод — провод».

При выборе розеточной части разъема, предназначенной для установки на провод, следует руководствоваться следующими параметрами:

- углом подсоединения ответной части ко впадинной относительно платы;
  - направлением отвода подключаемых проводов;
  - конструктивных требований по способу фиксации проводов в подключаемой части;
  - направлением подвода монтажного инструмента в процессе подключения проводов.
- Сообразно этим критериям розеточные части разъема можно условно разделить на четыре типовые группы.

1. Направление ввода провода (на чертеже показано стрелкой) параллельно контактам вилочной части, рабочий инструмент (монтажная отвертка) подводится перпендикулярно плоскости подключения (рис. 13). Эти штекеры выпускаются с шагом контактов 3,5; 3,81; 5,0; 5,08; 7,5; 7,62 мм при количестве полюсов от 2 до 24. Имеется возможность механического кодирования соединений, для ответственных применений

Нам 5 лет!

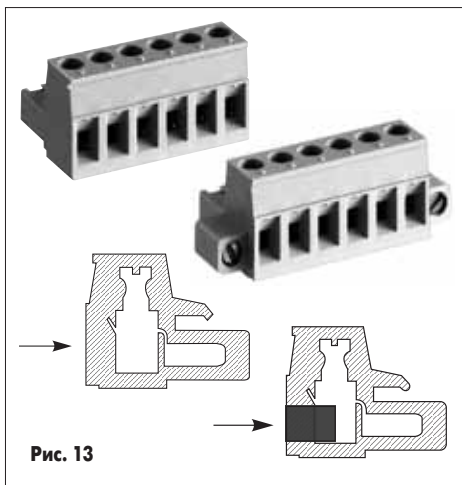


Рис. 13

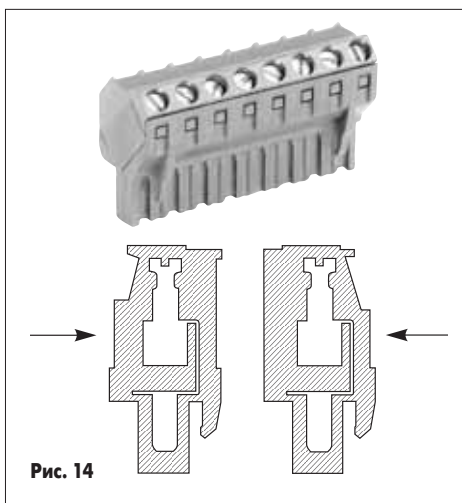


Рис. 14

предлагается версия с дополнительной винтовой фиксацией соединения.

2. Направление ввода провода (на чертеже показано стрелкой) перпендикулярно плоскости подключения, рабочий инструмент подводится параллельно контактам вилочной части (рис. 14). Штекеры такого конструктива выпускаются с шагом контактов 3,81; 5,0; 5,08 и 7,62 мм при количестве полюсов от 2 до 24. Имеется возможность механического кодирования соединений.

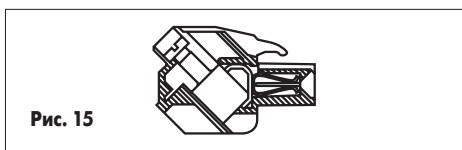


Рис. 15

3. Особняком стоит серия 8213 B/S (рис. 15). Направления ввода провода, подвода инструмента и подключения разнесены на 120°. Эта серия розеточных частей особенно удобна при работе с вилочными частями с углом поворота 45° по отношению к печатной плате. Серия характеризуется шагом контактов 5,08 мм и их количеством от 2 до 24. На заказ возможно заводское механическое кодирование.

4. Направления ввода провода, подвода инструмента и подключения параллельны друг другу (рис. 16). Эта группа представлена двумя сериями с разными способами фиксации проводов: пружинным и TOP-соединением. Шаг контактов 5,0; 5,08 мм, количество полюсов от 2 до 24. Пружинные розетки имеют исполнение с шагом контактов 7,62 мм

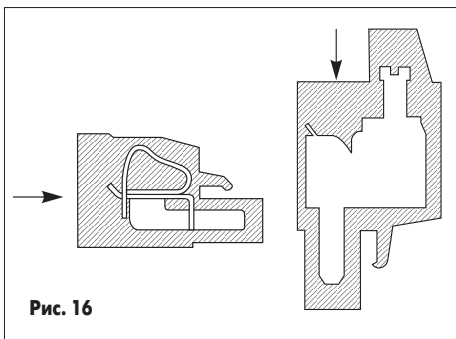


Рис. 16



Рис. 17

(максимальное число полюсов — 12), а штекеры TOP имеют версию со встроенными светодиодами. Минусовые выводы светодиодов объединены и соединены с выводом, расположенным в крайнем правом светодиоде (в него диод не устанавливается). СИД предназначены для индикации

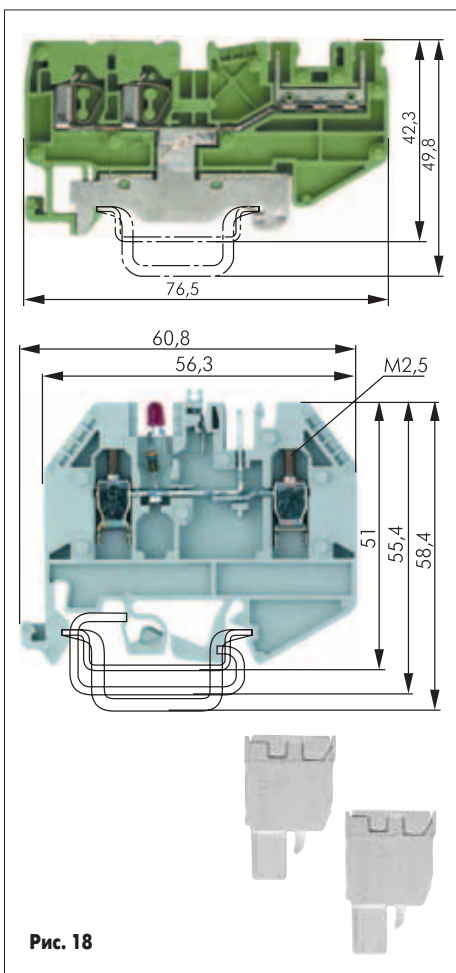


Рис. 18

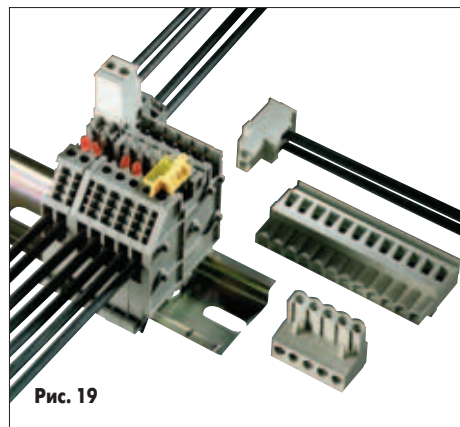


Рис. 19

наличия напряжения на контактах и рассчитаны на работу с напряжением 24 В (рис. 17).

Многие розеточные части с метрическим шагом контактов могут быть использованы для подключения к клеммам, устанавливаемым на DIN-рейку и имеющим соответствующие выводы. Wieland предлагает широкую гамму клемм с возможностью подключения разъема (рис. 18–20) и аксессуаров к этим клеммам (торцевые крышки и разделительные пластины для механического кодирования соединений и смены шага контактов, защитные прозрачные заглушки выводов, соединительные мостики и многое другое). Клеммы выпускаются разных цветов, с индикацией напряжения и без нее, одно- и многоуровневые, с пружинной и винтовой фиксацией проводов. Пружинные клеммы имеют в своем составе заземляющую клемму с возможностью подключения двух проводов и двух разъемов.

*Продолжение следует*

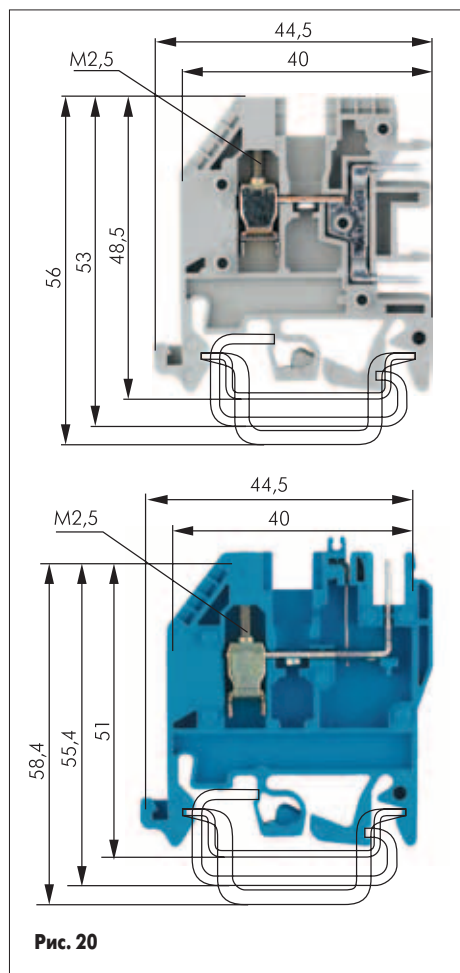


Рис. 20

НАМ 5 ЛЕТ!