

# Современная электротехническая коммутация от компании Wieland Electric

**Электронику и электротехнику трудно представить без соединений и соединителей — контактов. Требования к клеммным соединителям в разных областях применения могут значительно различаться. Часто требуется обеспечивать соединение в течение длительного времени в условиях воздействия вибраций, агрессивных сред. Клеммный соединитель, на первый взгляд, достаточно простой компонент, но это изделие воплотило в себе современные достижения в науке, технике и технологиях.**

**Ильдар Мухамедзянов**

ildar@promelec.ru

**Богдан Мясоедов**

bogdan@promelec.ru

Компания Wieland Electric — мировой лидер в области электротехнической коммутации, работающий на рынке более 90 лет. Продукция фирмы — это широкий спектр современных электротехнических изделий, от простых винтовых клемм до комплексных решений для систем автоматики. Название компании Wieland еще не столь информативно для российского потребителя, однако в мире это имя давно и широко известно, фирма успешно конкурирует с такими компаниями, как Phoenix и WAGO, представляя уникальное ценовое предложение с сохранением широкого ассортимента и качества. Несколько заводов и главный офис фирмы располагаются в немецком городе Бамберг. Еще несколько заводов рассредоточено по всему миру (Франция, Великобритания, Италия, Испания, США и Канада). Производство во всех странах сертифицировано по стандарту ISO 9001.

Ассортимент продукции насчитывает более 16 тыс. наименований и подразделяется на следующие основные семейства:

- наборные клеммы семейств SELOS, FASIS, TARIS;
- системы электротехнической коммутации GESIS;
- промышленные электрические разъемы REVOS;
- разъемы для печатных плат WIECON;
- различные электронные модули, приборные и универсальные корпуса;
- инструмент для электромонтажа и многое другое.

## Клеммы с винтовым соединением SELOS

На рис. 1. представлен клеммный блок серии WK/WKN. Они предназначены для установки на несущую монтажную шину TS 35. Корпус клемм изготовлен из высококачественного полимерного материала Poliamid 66/6, соответствующего классу пожароустойчивости VO (UL94). Его преимуществами являются хорошие диэлектрические и механические свойства, гибкость и пластичность. Этот материал устойчив к пламени и обладает высокой пассивной защитой от огня. Во всей продукции Wieland используются только проверенные и отлично зарекомендовавшие себя в электротехнике материалы. Все материалы проходят тестирование в научно-исследовательских лабораториях, соответствующих системе контроля качества по стандарту DIN ISO 9001. При выборе материалов особое внимание уделяется безопасности окружающей среды.

Семейство SELOS имеет в своем составе различные типы клемм (табл. 1). Практически каждая клемма с винтовыми зажимами имеет три вида исполнения: проходная, заземляющая и нейтральная.

В состав семейства SELOS входят различные разветвительные, многопроходные и специализированные модификации: измерительные клеммы с размыкателем, с держателем предохранителя (диода, индикатора), различные исполнения двоянных клемм и др. Представляют интерес клеммы преобразователь неэлектрической величины в электрическую,

Таблица 1. Семейство SELOS

Тип клемм	Рабочее напряжение $U_{\text{раб}}$ , В	Максимальный ток $I_{\text{макс}}$ , А	Сечение провода, мм <sup>2</sup>
WK/WKN (стандартные наборные клеммы)	1000	309	0,5–185
SELOS BIT WKI (наборные клеммы)	400	125	0,5–50
POWER LINE (болтовые клеммы)	1000	415	16–240
CLASSIC LINE 9700A...S35 (наборные клеммы)	800	125	0,5–50
TOP SYSTEM (шинные клеммники)	400	20	0,5–4
SELOS MINI WKM (наборные клеммы на шину DIN15)	500	32	0,5–6
SELOS PLUG (проходные распределительные клеммы с возможностью подключения разъема)	250	12	0,5–6



Рис. 1



Рис. 2. SELOS POWER LINE

клеммы для подключения трансформаторов, терморпар, экранирующих устройств, клеммы для установки радиодеталей, клеммы со встроенными компонентами и т. д.

Отличительными особенностями клемм семейства SELOS является:

- быстрый и безопасный монтаж;
- универсальность применения;
- минимальное переходное сопротивление из-за большой поверхности контакта;
- функциональная надежность, даже многократное натяжение и ослабление винта не приводит к повреждению винтовой резьбы;
- оптимальная прижимная сила, не зависящая от сечения провода;
- повышенная надежность, виброустойчивость и ударопрочность;
- защита винтов от развинчивания.

При изготовлении клеммных зажимов используются специальные сплавы и обработка поверхности. Токопроводящую шину изготавливают из латуни и меди, а зажимные корпуса и винты — из оцинкованной и хромированной стали.



Рис. 3

Для клемм имеется большое количество дополнительных аксессуаров: системы маркировки клемм; изолированные и неизолированные соединительные мостики для выравнивания потенциалов отдельных клемм; крышки и разделительные пластины; различные заглушки; кабельные наконечники; монтажные шины с аксессуарами и многое другое (рис. 3).

**Семейство FASIS — наборные клеммы с пружинным фиксатором**

При помощи пружинного соединения производится быстрое подключение провода к зажиму, выравнивание положения жил, длительное и не требующее постоянного контроля соединение. Сила зажима, необходимая для присоединения определенного провода, обеспечивается пружинным элементом.

В этом семействе используется техника верхнего соединения, упрощающая монтаж

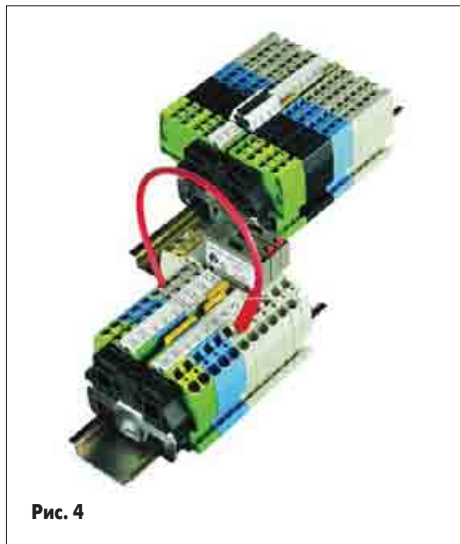


Рис. 4

в шкафах с высокой плотностью размещения элементов (рис. 4). Ввод провода и подключение производится на одном уровне, что обеспечивает возможность контроля и наглядный монтаж электропроводки в узких и труднодоступных местах. Вводной канал WKF-серии дает возможность без скрутки жил зажимать медные провода всех типов.

Специальные сплавы обеспечивают малое переходное сопротивление контакта. Пружина зажима изготавливается из сплава хрома, никеля и нержавеющей стали, а токопроводящая шина из луженой меди. Этот материал обладает оптимальной электропроводностью, химической и коррозионной устойчивостью. Поверхность шины дополнительно защищается специальным покрытием, обеспечивающим газонепроницаемость переходного контакта. Под действием высокого удельного поверхностного давления в точке контакта зажима проводник вдавливается в мягкий поверхностный слой. Это также обеспечивает долговременную коррозионную защиту.

Проводники закрепляются пружинным зажимом, обеспечивающим предельную простоту соединения. Пружина изготовлена из материала с очень низкой временной и температурной усталостью. Это позволяет получить достаточно высокое усилие зажима, которое изменяется пропорционально в зависимости от сечения применяемого проводника. В клемме, рассчитанной на работу с проводниками с сечением 0,13–26 мм<sup>2</sup>, можно зажимать проводники, сечение которых различается на два порядка, не опасаясь повреждения тонких и недожима или выкальзывания толстых проводников. Высокое усилие прижима обеспечивает низкое переходное сопротивление, сохраняющееся на протяжении всего периода эксплуатации. Извлечение

провода требует большого усилия, что гарантирует отсутствие случайного выпадения проводника даже при работе в условиях значительных механических вибраций.

Семейство FASIS имеет в своем составе различные типы клемм (табл. 2). Как и в семействе SELOS, каждая клемма имеет три исполнения: проходная, заземляющая и нейтральная, также имеются и гибридные исполнения.

В состав семейства FASIS помимо стандартных проходных клемм входят различные разветвительные, многопроходные и специализированные модификации: измерительные клеммы с размыкателем, с держателем предохранителя (диода, индикатора), этажные клеммы, функциональные этажные клеммы для различных схемных задач, сдвоенные комбинированные клеммы, клеммы со встроенными или устанавливаемыми компонентами и т. д. На рис. 5 представлен клеммный блок типа WKIF.

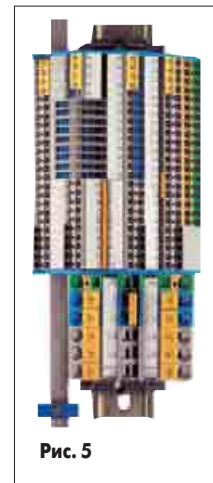


Рис. 5

Достоинства наборных клемм с пружинным фиксатором заключаются в следующем:

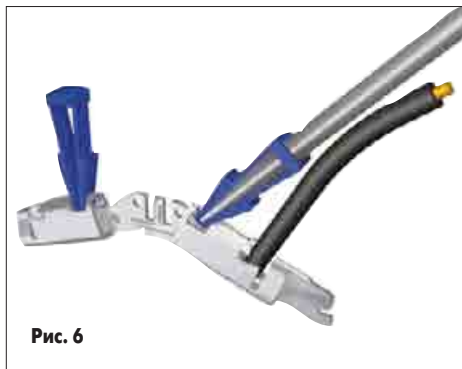
- быстрый и удобный монтаж;
- постоянное усиление зажима провода не зависит от его диаметра;
- наглядный электромонтаж;
- возможность контроля;
- высокая плотность монтажа;
- высокая технологичность обслуживания;
- виброустойчивость и ударопрочность;
- газонепроницаемое соединение в месте контакта;
- широкая гамма аксессуаров.

**Семейство TARIS — наборные клеммы с ножевым фиксатором**

Технология TARIS позволяет зажимать провода без предварительного снятия изоляции — провод отрезается по длине и вставляется в отверстие до упора. С помощью обычной отвертки часть зажима перемещается и разрезает изоляцию провода. Зажим сам прорезает изоляцию и обеспечивает необходимый контакт. Рычагом, приводимым в действие отверткой, провод вдавливается в глубину разреза ножевого элемента, при этом усилие рассчитано так, чтобы края ножа про-

Таблица 2. Семейство FASIS

Тип клемм	Рабочее напряжение U <sub>раб</sub> , В	Максимальный ток I <sub>макс</sub> , А	Сечение провода, мм <sup>2</sup>
WKF (стандартные наборные клеммы)	800	76	0,13–26
WKIF (сложные наборные клеммы)	800	76	0,13–26
WKMF (наборные клеммы на DIN 15)	500	24	0,13–2,5
WK 1,5 KO (клеммы преобразователей неэлектрической величины в электрическую, клеммы установки радиодеталей)	Зависит от функционального исполнения	10	0,13–1,5



резали изоляцию провода и вошли в контакт с центральной жилой, при этом не перекусив ее (рис. 6). Полученный контакт полностью газонепроницаем. Это способствует отсутствию коррозии контакта, что особенно важно при электромонтаже во взрывоопасных и агрессивных средах.

Цвет рычага-индикатора (красный или синий) информируют о расчетном значении площади поперечного сечения зажимаемых проводов.

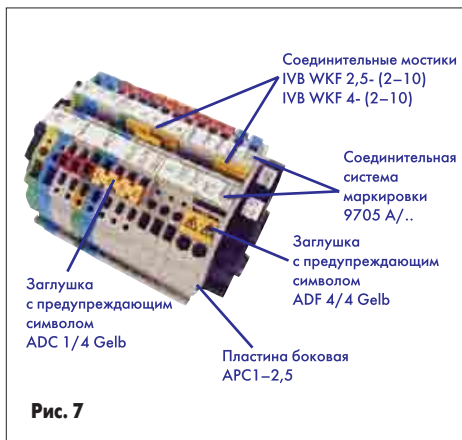
Корпус клеммы изготавливается из полиамида 66/6, обладающего отличными диэлектрическими, химическими и механическими свойствами.

Специальные сплавы обеспечивают малое переходное сопротивление и надежность соединения. Зажимающая часть клеммы и токопроводящая шина изготавливаются из луженой меди, а крепежная часть заземления — из луженой латуни. В таблице 3 приведены основные типы клемм с ножевым зажимом.

Таблица 3. Семейство TARIS

Тип клемм	Рабочее напряжение $U_{\text{раб}}$ , В	Максимальный ток $I_{\text{макс}}$ , А	Сечение провода $\text{мм}^2$
WKC (стандартные наборные клеммы)	800	24	0,2–2,5
WKC S/C (гибридные клеммы)	800	24	0,2–2,5

В состав семейства TARIS входят различные разветвительные, многопроходные и специализированные модификации: измерительные клеммы с размыкателем, с держателем предохранителя (диода, индикатора), различные исполнения сдвоенных и этажных клемм, клеммы для установки радиодеталей, клеммы со встроенными компонентами.



Достоинства наборных клемм с ножевым фиксатором:

- экономия до 60% времени, необходимого на обычный монтаж;
- не требуется специальных инструментов;
- не требуется зачистки провода при монтаже;
- высокая плотность монтажа;
- виброустойчивость и ударопрочность;
- легкий доступ для контроля;
- коррозионная стойкость;
- широкая гамма аксессуаров (рис. 7).

**Семейство REVOS — серия разъемов клеммных адаптеров и корпусов**

Это семейство мощных разъемов для применения в производстве комплексного промышленного оборудования (рис. 8). Промышленные электрические разъемы были разработаны специально для применения в особых окружающих условиях и обеспечения наилучшей защиты оборудования. Корпуса обеспечивают защиту устройств от:



- прикосновения ладонями к опасным частям;
- прикосновения инструментом к опасным частям;
- прикосновения проводом к опасным частям;
- проникновения пыли в защищаемое устройство;
- проникновения водяных брызг;
- причинения вреда и нарушения целостности устройства;
- проникновения воды при погружении корпуса в воду.

Разъемы делятся на следующие серии:

- Basic** — на напряжение 250, 500, 690/400, 690 В;
- Power** — для токов выше 16 А;
- Mini** — малые разъемы от 3 до 8 контактов;
- HD** — контактные группы высокой плотности от 15–64 контактов;
- Flex** — наборные разъемы;
- IT** — корпуса для защиты кабеля от напряжения при проходе через поверхности;
- MOT** — разъемы с защищенным пластиковым корпусом;
- Slide** — 24-контактный разъем;
- Ex** — высокозащищенные, взрывозащищенные разъемы для химической, фармацевтической, горнодобывающей индустрии.

Отличительной особенностью семейства REVOS является многообразие компонентов разъема, что позволяет оптимально скомпоновать его для решения поставленных задач. На рис. 9 представлены основные компоненты разъема: основание корпуса, штекерная и гнездовая вставки, верхняя часть корпуса.



**Семейство WIECON**

Разъемы для печатных плат серии WIECON подразделяются на два основных типа:

- съемный клеммник и разъем на печатной плате;
- клеммник для прямой впайки в печатную плату.

Эти два основных типа имеют разные модификации:

- многорядные и многоэтажные клеммники с винтовым зажимом под впайку в печатную плату;
- съемные клеммники с винтовым зажимом;
- съемные клеммники с пружинным зажимом;
- разъемы под впайку в печатную плату, ответные участки к съемным клеммникам;
- клемники под впайку в печатную плату.

Все эти изделия объединены одним важным преимуществом — непосредственное присоединение к клеммам осуществляется без применения пайки. При этом обеспечивается надежный контакт в течение длительного времени.

**Основные характеристики разъемов WIECON**

- Простой способ монтажа, надежный контакт с винтовым или пружинным зажимом проводника.
- Отсутствие пайки при присоединении проводников к разъему обеспечивает возможность быстрого, чистого 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.
- Напряжение 4000 В в течение 1 с.
- Рабочий диапазон температур от –40 до +130 °С.
- Разъемы WIECON имеют множество типов:
- От 2 до 24 полюсов с шагом 3,81, 5,00, 5,08, 7,50, 7,62, 10,00, 10,16 мм.

- К различным вариантам клеммников и ответных частей проводники могут подключаться вертикально, горизонтально и под углом.
- Клеммник с закрытыми боковыми перегородками гарантирует установку в него разъемов без смещения.
- Клеммники без боковых перегородок позволяют устанавливать разъемы рядом без потери полезной площади или смены шага разъема.
- Имеются многоэтажные варианты разъемов (до четырех этажей).  
Маркировка разъемов:
- Ясная, разборчивая маркировка полюса, нанесенная особой краской.
- При поставке больших партий разъемов возможно нанесение собственной маркировки заказчика.

Имеется фланцевая версия с дополнительным винтовым креплением гнездовой части разъема, которое обеспечивает надежное электрическое и механическое соединение и особую устойчивость к вибрации.

Имеется возможность кодировки разъемов, что обеспечивает безошибочность соединения.

Разъемы выполнены из следующих материалов:

#### Металлические части:

- из особых сплавов со специально обработанными поверхностями, что обеспечивает минимальное переходное сопротивление, высокую степень защиты от коррозии, устойчивую зажимную функцию;
- корпус зажима и зажимные винты из никелированной латуни (тор-версия: сталь оцинкованная и хромированная);
- гнездовой контакт: олово, бронза, луженые;
- «гнездо — припаянный штифт» — из высокоустойчивого медного сплава.

#### Изолирующий корпус:

- полиамид 66/6, обладающий отличными диэлектрическими, химическими и механическими свойствами;
- большая гамма цветов.

Клеммные разъемы сертифицированы для всех сфер деятельности и соответствуют стандарту качества ISO 9001. Осуществляется постоянный контроль качества в разработке, производстве и монтаже. Разъемы соответствуют сертификатам безопасности и качества Великобритании, Швейцарии, Бельгии, Австрии.

### Системе электротехнической коммутации GESIS — более 25 лет

Политика постоянного обновления — определяющий принцип фирмы Wieland Electric. Ярким примером этому является освоение в 1977 году серии электротехнической коммутации для электромонтажа зданий и сооружений gesis® CON.

Система состоит из распределителей и штекерных соединителей, которые просто стыкуются друг с другом, быстро обеспечивая надежное электрическое соединение. В отличие от обычных электроинсталляционных систем, здесь исключаются зачистка и подключение проводников. Соединители GESIS снабжены проводниками различной длины, которые

прошли обязательную проверку. При этом исключается загрязнение окружающей среды отбросами поливинилхлорида, обычно появляющимися при зачистке проводников. Другое существенное преимущество системы соединителей gesis CON — ее гибкость. С ее помощью возможна инсталляция под фальш-потолками, в полостях мебели и в любом другом, даже самом маленьком, объеме. Следствием мобильности системы GESIS является возможность поэтапной интеграции компонентов системы в уже имеющуюся проводку. Системой предусмотрено разъемное соединение с любыми компонентами: выключателями, розетками, светильниками и др. Как показал опыт, применение этой системы ускоряет электромонтаж, экономя до 70% трудозатрат.

Wieland Electric уже долгие годы является мировым лидером в этом сегменте рынка электротехнических устройств. Электромонтаж в таких представительных объектах, как Petronas Towers в Куала-Лумпуре или башня Коммерцбанка во Франкфурте, выполнен с использованием системы gesis CON.

Всемирное признание системы gesis CON подтверждают призы, полученные от International Forum Design (iF). В 2002 году Wieland Electric получила iF Product design award — за совокупность компонентов коммутируемой электроинсталляции. Кроме того, вся серия удостоена титула Best of Category.

Еще несколько лет назад каждое соединение проводов при электромонтаже было длительной и ответственной операцией. Это приводило к огромным потерям времени и значительным расходам, не говоря уже о многочисленных ошибках и, возможно, еще более дорогостоящих переделках. Система штекерных разъемов GESIS предлагает новый подход в области электромонтажа. Готовые компоненты нужно лишь составить вместе. Затраты на разрезку, подключение и изоляцию отдельных элементов ушли в прошлое. Одновременно монтируются как силовые, так и сигнальные линии. Соединения GESIS надежны и безошибочны. Результатом быстроты и простоты монтажа является ощутимое сокращение расходов при монтаже и эксплуатации.

Основа электромонтажа GESIS — штекерные соединения (рис. 10). От распределителя до потребителя все подключается штекерно. Штекерные соединения при малом количестве компонентов предоставляют практически неограниченные возможности.



Рис. 10

Весь спектр компонентов GESIS подразделяется на несколько основных серий:

#### GST 18

Компоненты GST 18, сертифицированные по DIN VDE 0628, предназначены для монтажа осветительных систем, выключателей и розеток. Выпускаются в 3-, 4-, 5- и 6-контактном исполнении.

#### BST/EST

Для передачи сигнала EIB (European Installation Bus) выпускаются три серии, как простые штекерные соединения шины BST, так и комбинированные штекерные разъемы линии EST. Везде, где энергия и сигнал нужны в одинаковой степени, эти комбинированные штекерные разъемы оказываются чрезвычайно практичными.

#### Системы плоских кабелей

Технология плоских кабелей считается революционной в области электромонтажа. Основу системы образует плоский провод, под оболочкой которого имеются 5 изолированных проводов для сетевого использования, а также 2-контактный экранированный сигнальный провод. Соединение проводится посредством изоляционно-проникающей техники подключения и может быть проведено в любом месте кабеля. Можно штекерно перейти на нужную линию без проведения монтажных работ.

#### Низковольтные системы

GESIS не останавливается и перед низковольтной техникой. Через модульный трансформатор можно перейти непосредственно на 2 различных низковольтных линии: ST16 и ST17, причем блок трансформатора запитывается через трехполюсный штекер GST 1813. Помимо развитой штекерно-проводной периферии к системе относятся компактные распределительные блоки с одним входом и тремя или пятью выходами.

#### Система EIB

Децентрализованные коммутационные приборы EIB (European Installation Bus) могут штекерно интегрироваться в электропроводку в любом месте линии. Эти коммутационные приборы существуют в двух основных вариантах: EIB-V, которые характеризуются плоской и компактной конструкцией, а также EIB-M — вариант, составленный из отдельных модулей с наивысшей гибкостью.

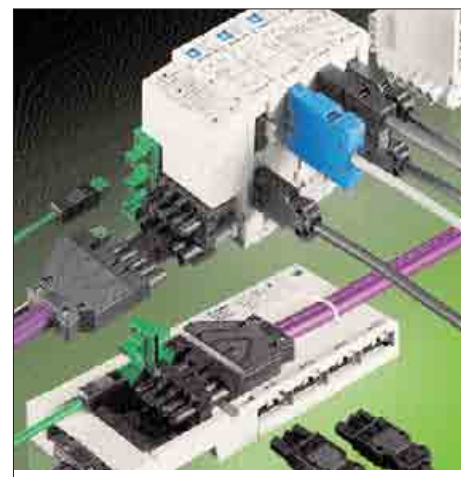


Рис. 11

Системы Wieland Gesis EST и Gesis BST ориентированы на поддержку EIB. Шина EIB — «главная артерия» современного здания. Она является компонентом автоматизированной системы управления энерго-снабжением ABB i-bus EIB, представляющей собой децентрализованную систему событийного управления с последовательной передачей данных управления, контроля и сигнализации эксплуатационно-технических функций (рис. 11).

Электрическое оборудование любого здания включает в себя устройства для выполнения следующих функций:

- управление энергопотреблением;
- управление освещением;
- управление микроклиматом (отопление, кондиционирование, вентиляция);
- оперативный контроль, индикация, мониторинг;
- охрана и сигнализация;
- управление жалюзи и рольставнями;
- взаимодействие с другими системами.

Ранее все эти функции обеспечивались множеством автономных систем. Сегодня система ABB i-bus EIB берет на себя выполнение всех вышеназванных функций. Система ABB i-bus EIB позволяет управлять электросистемами здания как локально (в конкретном помещении), так и централизованно (с диспетчерского пульта или компьютера). Использование программируемых таймеров, датчиков освещенности, силы ветра, температуры, движения и т. п. делает возможным полностью автоматическое децентрализованное функционирование электросистем зданий в зависимости от времени года, дня недели (рабочий день или выходной) и конкретных внешних условий. Это исключает перерасход электроэнергии и создает исключительно комфортные условия в помещениях.

Компоненты электротехнической коммутации в значительной степени определяют уровень технологичности изготовления оборудования, в котором они используются, а также качество, надежность и безопасность этого оборудования и устройств. ■