



## Сведения о знаке СЕ

Знак СЕ, помещаемый на многие изделия и их упаковку, не является ни символом качества, ни знаком сертификации или безопасности. Знак СЕ является контрольным знаком, означающим функционирование свободного перемещения товаров в пределах Европейского сообщества. Данный знак не ориентирован на конечного потребителя. Нанесением знака СЕ производитель товара подтверждает, что этот товар соответствует всем нормам Европейского сообщества, введенным на данную группу товаров. Вследствие этого необходимо рассматривать знак СЕ как символ соответствия стандартам, а сам знак предназначается ответственным контролирующим организациям. При поставке данного товара за пределы Европейского сообщества знак СЕ имеет смысл заграничного паспорта. Weidmüller со всей ответственностью учитывает требования всех нормативов и стандартов Европейского сообщества, к которым относятся:

### 73/23 EWG

Низковольтные электрические установки и оборудование (стандарты для низковольтных устройств)

### 89/336 EWG

Электромагнитная совместимость (нормативы ЭМС)

### 98/37 EG

Безопасность машин (машиностроительные стандарты)

Данные стандарты всегда учитывались фирмой Weidmüller, что гарантирует полное соответствие европейским нормам. Наша испытательная лаборатория, аккредитованная по стандарту EN 45001, проводит компетентные испытания, результаты которых признаются в Европе согласно соглашениям об аккредитации.

### 73/23 EWG

Стандарт касается электроустановок, работающих с переменными токами напряжением от 50 до 1000 VAC и постоянными токами напряжением от 75 до 1500 VDC.

Если электронное изделие снабжено знаком СЕ, то для данного изделия должны выполняться соответствия требованиям ЭМС и низковольтных стандартов (от 50 VAC или от 75 VDC).

Все испытания проводятся согласно требованиям низковольтных нормативов, причем соответствие стандартам предполагает наличие у товара соответствия универсальным европейским нормам или техническим спецификациям, например, стандартам IEC (МЭК).

Европейское сообщество выпуском норматива по электромагнитной совместимости от 3 мая 1989 года декларировало, что ЭМС служит защитным функциям.

Цели защиты определены в Главе 4 Закона об ЭМС от 19 ноября 1992 года и исходят из того, что:

- уровень производимых помех должен быть ограничен настолько, чтобы обеспечить возможность нормальной работы радио-, телекоммуникационных и прочих устройств.
- приборы должны иметь должную устойчивость к электромагнитным излучениям, чтобы гарантировать свою нормальную работу.

В качестве приборов закон об ЭМС определяет все электрические и электронные аппараты, установки и системы, содержащие электрические и электронные компоненты.

Это касается производимых фирмой Weidmüller активных и пассивных компонентов и электронных модулей.

Соблюдение закона означает, что прибор соответствует требованиям европейских стандартов, например, отраженных в официальных изданиях министерства связи.

К таким приборам относятся:

- промышленные установки,
- медицинские и научные приборы, установки и системы,
- приборы для информатики.

Для достижения требуемых высоких параметров качества и необходимой степени защиты фирма Weidmüller регулярно тестирует все свои электронные устройства строго по изложенным в стандартах методикам.

## Электроника Weidmüller в соответствии со стандартами ЭМС

### Категория 1

Такие пассивные компоненты, как:

- клеммы с индикаторами,
- клеммы с предохранителями и индикаторами,
- пассивные переходные модули с индикаторами или без них,
- устройства защиты от перенапряжений,

не являются источниками электромагнитных помех. Данные изделия конструктивно имеют высокую помехозащищенность, не подпадают под действие закона об ЭМС (нормативов по ЭМС) и не снабжаются знаком СЕ.

### Категория 2

Данные изделия после введения Закона об ЭМС требуют соответствия унифицированным европейским стандартам и снабжаются знаком СЕ.

В качестве унифицированных стандартов введены:

#### EN 50081-1

Уровень излучаемых помех (для жилых помещений, небольших предприятий и офисных помещений)

#### EN 50082-1

Уровень устойчивости к помехам (для жилых помещений, небольших предприятий и офисных помещений)

#### EN 50081-2

Уровень излучаемых помех (промышленность)

#### EN 50082-2

Уровень устойчивости к помехам (промышленность)

#### EN 55011

Защита ISM приборов

#### EN 55022

Защита информационного оборудования

#### EN 61000-3-2

Гармоники в питающей сети

#### EN 61000-3-3

Колебания напряжений

#### EN 61000-4-x

около 10 частичных испытаний помехоустойчивости, частично еще не ратифицированных.

### Прохождение испытаний

Приборы, для которых не введены специальные стандарты, проходят производственную сертификацию. Фирма Weidmüller тестирует свои изделия на основе стандартов EN 50081-2 и EN 50082-2.

Примечание:

Необходима проверка, насколько норма EN 50082-1 соответствует данному изделию или при проведении испытаний должны учитываться специальные стандарты EN 50081-1 и EN 50082-1.

В специальных стандартах на помехозащищенность обозначаются влияющие факторы и определяются вносимые ими уровни помех. Фирма Weidmüller дополнительно учитывает критерии оценки А, В и С.

### Выдержка из базового стандарта EN 50082-2:

#### Критерий А

Устройство должно работать согласно своему назначению.

При правильной эксплуатации не должно быть никакого несоответствия рабочим параметрам или невыполнения рабочих функций.

В определенных случаях начальные параметры устройства могут быть заменены на другие, с допустимой потерей качества при эксплуатации.

В случаях, когда минимальное остаточное качество или допустимая потеря качества не определены производителем устройства, данные величины определяются, исходя из характеристик, приведенных в описании устройства с учетом того, какие именно параметры качества ожидает получить пользователь при разумном пользовании этим устройством.

#### Критерий В

Устройство после проведения испытаний должно работать согласно своему назначению. Испытания не должны влиять на рабочие параметры и/или приводить к утрате функциональных качеств в пределах, приведенных производителем этого устройства при правильной эксплуатации.

В определенных случаях минимальное функциональное качество может быть заменено на допустимую потерю функционального качества. При испытаниях допустимо снижение рабочих параметров, но не изменение предустановленного режима работы или потеря сохраняемой информации.

В тех случаях, когда минимальное функциональное качество или уровень допустимой потери качества не определены производителем устройства, данные параметры могут быть определены, исходя из технического описания на это устройство или же на основании качественных параметров, ожидаемых потребителем от данного устройства.

#### Критерий С

Допускается временная потеря функциональных свойств устройства, если данная потеря компенсируется самовосстановлением функций или функции восстанавливаются путем проведения определенных операций с органами обслуживания данного устройства.

Критерий В чаще всего используется в технических требованиях и поэтому применяется фирмой Weidmüller.

**Пример:** рассмотрим аналоговый интерфейс ЕМА. При испытаниях аналоговый преобразователь может обрабатывать входные значения, лежащие за пределами рабочих режимов прибора. По окончании испытаний все рабочие параметры должны соответствовать номинальным значениям, указанным в паспорте на преобразователь.

#### Общие указания по установке

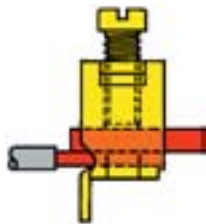
В соответствии с параметрами качества и при учете критериев А и В внешние помехи могут оказывать влияние на прибор. Данные воздействия должны быть сведены к минимуму путем оптимальной установки прибора.

#### Необходимые меры:

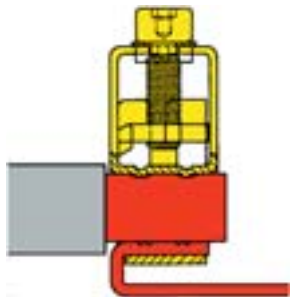
- установка приборов и устройств в закрытых металлических корпусах, например: электротехнический шкаф, цельнометаллический корпус,
- защита сети питания устройствами защиты от перенапряжений (для сети с напряжением 230/400VAC рекомендуется защита типа PU, для цепей 24VDC - защитные устройства типа EGU или LPU,
- для передачи аналоговых сигналов необходимо использовать экранированные линии связи,
- необходимо принимать меры для повышения ЭМС при установке, обслуживании и эксплуатации прибора,
- следует устанавливать электронное оборудование на расстоянии не менее 200 мм от мощных источников помех, например, выпрямителей или силовых линий питания,
- строго следовать указаниям о максимальных рабочих температуре воздуха и относительной влажности,
- шунтировать длинные линии связи устройствами защиты от перенапряжений.

Для достижения высокой надежности необходимо обеспечить установку и работу любой промышленной электроники на расстоянии не менее двух метров от радиостанций или мобильных телефонов.

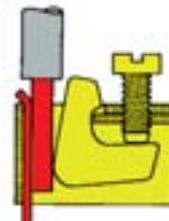
## Способы зажима и подключения проводов в клеммах



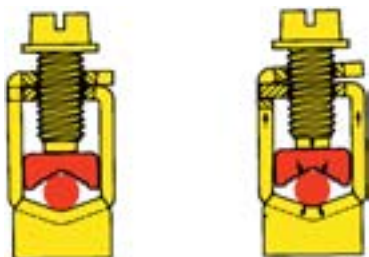
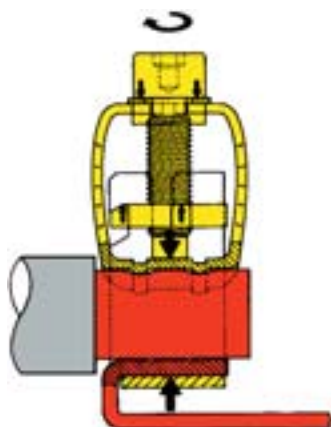
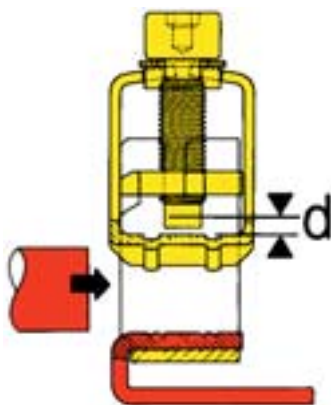
**Бюгельный винтовой зажим лифтового типа** разработки фирмы Weidmüller оптимально объединяет свойства меди и стали. Этот способ зажима провода в клеммах Weidmüller проверен уже много миллиардов раз. Зажимная клетка и винт выполнены из закаленной стали, что гарантирует требуемое высокое усилие зажима. Винт и клетка прижимают провод к токонесущей шине, выполненной из меди или высококачественной латуни. Стальная клетка Weidmüller гарантирует надежное, герметичное, вибро- и удароустойчивое соединение между проводником и токовой шиной.



**Патентованная система зажима проводов** реализована в клеммах Weidmüller, рассчитанных на **большие сечения проводов**. Для упрощения ввода провода большого сечения в клемму зажимной элемент может быть просто вынут из клеммы. Провод без проблем укладывается в клемму на токонесущую шину, далее вставляется зажимной элемент с винтом и провод надежно зажимается в клемме.



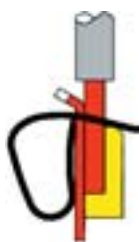
**Способ подключения и зажима проводов типа TOP** системы Weidmüller всегда гарантирует параллельность зажимаемого провода и винта клеммы. При сложных условиях монтажа (например, в узких и тесных клеммных коробках) система **TOP** упрощает и удешевляет монтаж. Система **TOP** успешно объединяет все положительные свойства меди и стали - провод прижимается непосредственно к медной или латунной шине с помощью мощного стального прижима. Это гарантирует долговечное, надежное, герметичное, вибро- и удароустойчивое соединение между проводником и токовой шиной.



**Принцип защиты от вибраций**  
При затягивании винт в клемме подпружинивается разрезной стальной пластиной, представляющей собой зажимную клетку. Эта мощная пружина создает надежный стопор затянутого винта и гарантирует высокую виброустойчивость винтовых бюгельных клемм системы Weidmüller. Вибрации зажатого в клемму провода погашаются бюгельным зажимом, поэтому клеммы Weidmüller не требуют при эксплуатации ни подтягивания, ни обслуживания.

**Защита механизма зажима клеммы от вибраций**  
Вследствие разницы в длине между винтом клеммы и пружинящим стальным толкателем зажим провода в клемме получается очень эластичным, что способствует ослаблению передачи вибраций от провода на винт клеммы и поддерживает высокое усилие прижима. Клеммы такого типа также не требуют в процессе эксплуатации ни подтягивания, ни какого-либо другого обслуживания.

**Защита клеммы от вибраций**  
При затягивании винта в клетке клеммы возникает разгибающее усилие, пружинящая пластина подпружинивает винт и вся конструкция клеммы с зажимом типа TOP получается устойчивой к вибрациям. Винт в клемме надежно фиксируется пружинным зажимом и система TOP гарантирует исключительно высокую вибростойкость соединения, не требующего никакого обслуживания при эксплуатации.



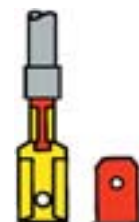
### Пружинный зажим

Пружинные клеммы системы Weidmüller работают аналогично винтовым клеммам. Пружина из нержавеющей и кислотостойкой стали обеспечивает требуемое усилие прижима монтажного провода к медной токоведущей шине. Гальваническое покрытие шины исключает коррозию клеммы, а пружина разделяет механическую и электрическую функции всей системы. Пружины выполнены из специальной стали с очень низкой временной и температурной усталостью, а высокое прижимное усилие гарантирует малое переходное сопротивление, сохраняющееся на протяжении всего периода эксплуатации клеммы.



### Клеммы системы IDC

Система подключения IDC (*Insulation Displacement Connection* - соединение с прорезкой изоляции) представляет собой способ подключения медных проводов без предварительной подготовки провода, то есть снятия изоляции или обжима наконечников. При подключении изоляция провода прорезается и устанавливается электрический контакт между проводом и токоведущей шиной клеммы. Система IDC Weidmüller разделяет механические и электрические функции в клемме. Пружина из нержавеющей стали прижимает провод к токовой шине, гарантируя низкое переходное сопротивление, герметичность и вибростойкость соединения.



### Ножевые контакты

Ножевые контакты представляют собой нормированное соединение, при котором провод с обжатом на нем штекером вставляется в ножевой контакт клеммы. Необходимое прижимное усилие обеспечивается пружинным штекером. Преимуществом такой системы является относительно малое время монтажа, но только в том случае, когда монтажнику предоставлены провода с уже обжатыми штекерами.

Согласно данным предварительного стандарта DIN 46249-1 ножевой контакт выдерживает до 10 коммутаций "соединение - размыкание".



### Соединение пайкой

В некоторых областях промышленной и специальной электротехники соединение пайкой продолжает сохранять свои позиции. Провода сечением максимум до 2,5 мм<sup>2</sup> припаиваются при этом прямо к ламелькам или выводам шинных клемм.

Пайка гарантирует надежное и низкоомное электрическое соединение только при строгом соблюдении технологии паяного монтажа.



### Соединение типа Termipoint®

Termipoint® обеспечивает непаяное электрическое соединение согласно стандарту DIN 41611 часть 4. Соединение многожильного или одножильного провода сечением до 0,5 мм<sup>2</sup> (AWG 20) с контактным лепестком производится с помощью пневматического пистолета, далее лепесток надевается на вывод клеммы. Лепестки и монтажный инструмент поставляются фирмой AMP Deutschland, 63225 Langen.



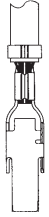
### Соединение намоткой/Wire-wrap®

Соединение намоткой - это непаяное соединение по стандарту DIN EN 60352-1. При монтаже одножильный провод наматывается на вывод прямоугольного или квадратного сечения с помощью электрического пистолета. Сечение провода не превышает 0,5 мм<sup>2</sup> (AWG 20). Инструмент поставляет фирма The Cooper Group Deutschland GmbH, 74354 Besigheim или OK Industries Deutschland GmbH, 65760 Eschborn.

### Подключение проводов способом намотки (Wire-wrap) или Termipoint

Исполнение штифта (сечение, мм)	Диагональ мм	Длина для 3 подключений мм	Провод	Wire-wrap DIN EN 60352-1 Одножильный провод	Termipoint DIN 41 611 часть 4 Одножильный или многожильный
0.6 x 0.9	1.03...1.12	12.5	AWG	(30)*	30...28
			мм <sup>2</sup>	0.05	0.05...0.08
			диам. мм	0.25	0.20...0.32
0.6 x 0.6	0.76...0.86	19	AWG	30...26	–
			мм <sup>2</sup>	0.05...0.13	–
			диам. мм	0.25...0.4	–
1 x 1	1.35...1.45	19	AWG	26...20	–
			мм <sup>2</sup>	0.13...0.52	–
			диам. мм	0.4...0.81	–
0.8 x 1.6	1.5...1.80	20.5	AWG	26...20	28...22
			мм <sup>2</sup>	0.13...0.52	0.08...0.33
			диам. мм	0.4...0.81	0.32...0.65
0.8 x 2.4		27.5	AWG	–	24...20
			мм <sup>2</sup>	–	0.21...0.52
			диам. мм	–	0.5...0.81

\* не отвечает DIN, данная величина получена из практики



**Соединение обжимом**

На провод со снятой изоляцией обжимается контакт (вилка или розетка) или кабельный наконечник. Обжим - это неразъемное соединение, обеспечивающее надежное электрическое и механическое соединение провода и контакта. Для надежного обжима необходимо, чтобы все компоненты процесса, а именно:

- провод (его строение и сечение),
- контакт или кабельный наконечник,
- инструмент и его правильная настройка,

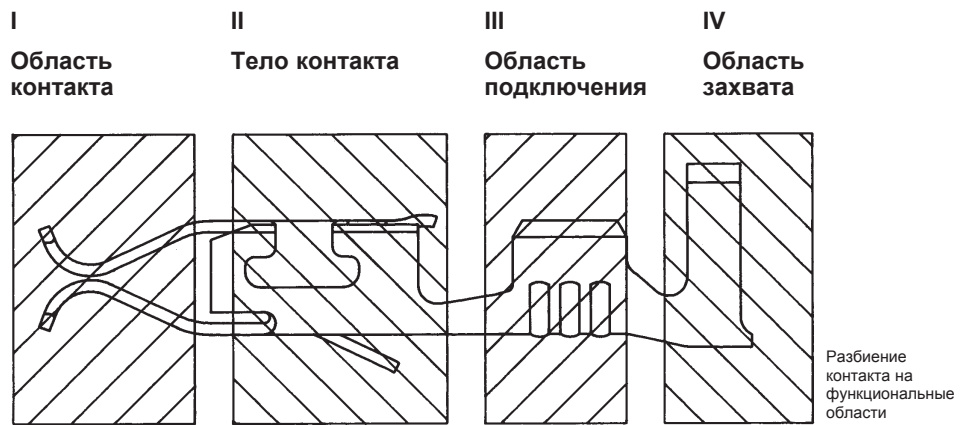
были правильно подобраны для совместной работы. В процессе обжима сила сжатия материалов столь велика, что металлы “текут”, а поверхностные окислы и плохо проводящие налеты на металле полностью разрушаются. Усилие прижима получается таким высоким, что гарантируется герметичность и невозможность последующего окисления точки соединения, провода и контактов при колебаниях температуры, вибрациях или в агрессивной атмосфере. Для достижения высокого качества обжимаемый наконечник и провод должны соответствовать друг другу. Для каждого типа обжимного контакта имеется оптимальный профиль обжима согласно сечению подключаемого провода. Хорошие обжиматели имеют доводчики для зажима с установленным усилием. Доводчик не позволяет закончить обжим и достать наконечник из обжимателя до достижения установленного усилия обжима - это гарантирует правильность и стабильное качество соединения.



**Разъем и области контактирования**

Рассмотрение всех известных видов контактов и типов контактирования выходит за рамки настоящего каталога. На рисунке схематически представлены контакт и области контактирования на примере обжимного наконечника с двойным пружинным контактом.

Принципиально разделение области контактирования на области I–IV примерно аналогично для всех типов контактов (штифтовой, ножевой или контакт-гнездо), но для некоторых типов контактов анализ области IV не требуется.



**Анализ областей I–IV**

**I Область контакта**

Параметры качества:

- для гнездовых контактов при подключении ответной части не должна происходить неупругая деформация пружинящих контактных пластин;
- ножевые или штифтовые контакты не должны при подключении деформировать контактные пластины;
- область контакта должна быть спроектирована так, чтобы обеспечивать передачу сигнала или электрической энергии с минимальными потерями.

**II Тело контакта**

- усилие зажима при соединении контактов в разъеме не должно приводить к неупругой деформации тела контакта и появлению остаточной деформации;
- тело контакта должно фиксировать контакт в изолирующей оболочке по всем трем осям, степень фиксации должна соответствовать производственному допуску на размеры контактов и ответных частей.

- тело контакта содержит элементы, обеспечивающие надежное крепление контактов в изолирующем корпусе и выдерживающее механические усилия, возникающие при соединении или разъединении разъемов.

**III Область подключения**

- для передачи сигналов или электрической энергии должна обеспечивать герметичное, низкоомное, вибростойкое контактирование или соединение с проводом или печатной платой для всех типов зажима (обжим, IDC, WW, пайка, SMD, винтовое, EE- и Termipoint);

- для некоторых соединений (IDC) должна обеспечивать снятие (прорезание) изоляции.

**IV Область захвата**

- здесь производится фиксация провода и компенсация (ослабление) механических нагрузок, которые могут передаваться от провода к точке контактирования.

## Токовая нагрузка контактов и ее зависимость от температуры окружающей среды

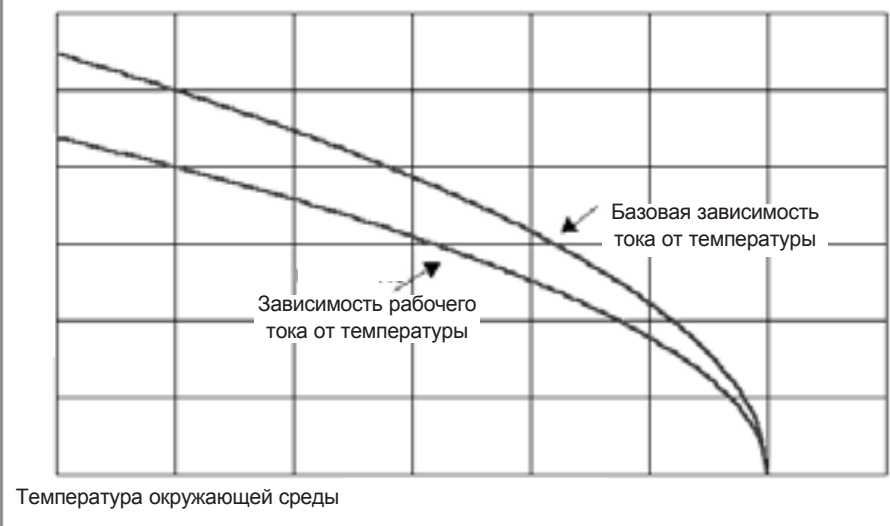
Характеристика зависимости допустимого рабочего тока от окружающей температуры показывает, какой ток может выдержать контактный элемент при определенной внешней температуре среды без ухудшения долговременных параметров качества соединения.

Верхняя граничная температура разъема зависит от примененных материалов.

Сумма температуры окружающей среды и температуры перегрева контактных групп под воздействием протекающего через них тока не должна превышать верхней граничной температуры разъема во избежание повреждения или разрушения разъема. По этой причине максимальная нагрузка контакта по току не является постоянной величиной, а падает с ростом окружающей разъем температуры.

Кроме окружающей температуры нагрузка по току зависит также от геометрических размеров и конфигурации разъема, количества полюсов и типа подключенных проводов.

Зависимость максимальной нагрузки по току от температуры окружающей среды



Нагрузочная способность контактов по току определяется согласно стандарту DIN IEC 60512 часть 3.

Вначале определяется зависимость предельной температуры от величины нагрузочного тока контактов разъема. Разница между получающимся повышением температуры и граничной (предельной) температурой для разъема дает предельно допустимую окружающую температуру для определенного тока через контакт.

Для упрощенного определения величины максимального тока через контакты при заданной температуре окружающей среды служит график зависимости рабочего тока контактов от температуры, называемый базовой зависимостью тока от температуры.

Для того, чтобы получить необходимый для высокой надежности запас между лабораторными данными и условиями реального применения разъемов, при каждой заданной температуре максимально допустимый ток уменьшают до 80% от максимального значения.

Эту зависимость максимального и пониженного до 80% рабочего тока от температуры отображает второй график.

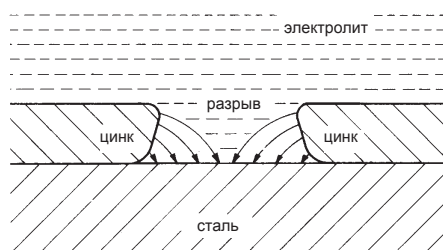
Для всех изделий Weidmüller применяются только хорошо проверенные в электротехнике материалы, которые подвергаются строгой проверке качества в лаборатории, сертифицированной по стандарту DIN ISO 9001. При выборе материалов решающую роль играет безопасность для окружающей среды.

### Металлы

Все применяемые фирмой Weidmüller металлы выбираются, обрабатываются и снабжаются покрытиями на основании последних технических достижений и разработок.

### Сталь

Стальные детали гальванически цинкуются и хроматируются при дальнейшей пассивации. Такая защита поверхности отвечает очень строгим требованиям. На технологию нанесения защитных покрытий повлиял опыт эксплуатации клемм на открытом воздухе в обычных и сложных условиях (промышленность, судостроение, нормальный климат и тропики). Коррозионная устойчивость цинка остается высокой даже после многолетней эксплуатации и мелких повреждений покрытия в виде царапин и пор - при воздействии электролитов ионы цинка глубоко проникают в сталь, что способствует высокой сохранности покрытий.



### Токопроводящие материалы

Медь, латунь и бронза являются не только хорошими проводниками тока, но и обладают высокой механической прочностью. Эти металлы обычно покрываются сплавом олова и свинца, обеспечивающим в клемме очень "мягкий" контакт с проводом, что способствует низкому переходному сопротивлению. Кроме своих высоких механических и электрических свойств, оловянно-свинцовое покрытие обеспечивает высокую устойчивость к коррозии.

**Соединения для пайки** также покрываются сплавом свинца и олова. Для сохранения хорошей паяемости на долгое время (хранение на складе) перед покрытием припоем латунные детали покрываются дополнительно подслоем никеля, предотвращающим диффузию атомов цинка из латуни в покрытие.

### Изолирующие материалы

Для соблюдения высоких требований к нашей продукции, работающей в различных условиях, необходимо применять соответствующие пластики. Все применяемые фирмой Weidmüller пластики не содержат асбеста или красителей на основе кадмия.

### Термопласты

**Полиамид (PA)** - один из наиболее применяемых технических пластиков. Его преимуществами являются хорошие электрические и механические свойства, гибкость и пластичность. Полиамид находит применение как материал, устойчивый к пламени и обладающий высокой жароустойчивостью (пассивной защитой от огня).

**Wemid** представляет собой модифицированный термопласт, параметры которого специально ориентированы на применение в наших клеммах. По отношению к полиамиду Wemid обладает улучшенной жароустойчивостью и повышенной максимальной температурой эксплуатации. **Термопластический полиэстер (PBT)** имеет исключительную стабильность формы и поэтому применяется в разъемах. PBT обладает высокой рабочей температурой, но по сравнению с другими пластиками устойчивость PBT к поверхностным токам меньше.

**Полиамид со стекловолокном (PG GF)** также обладает исключительной стабильностью формы и к тому же превосходными механическими свойствами, а поэтому применяется для изготовления концевых стопоров. По сравнению с PA без стекловолокна PG GF обладает повышенной жароустойчивостью HB по UL 94.

### Дуропласты (фенопласты)

Отличаются стабильностью формы, малым поглощением воды, большой устойчивостью к поверхностным токам и высокой жароустойчивостью. У дуропластов меньше зависимость формы от температуры, чем у термопластов. Недостатком всех дуропластов является их хрупкость.

### Wemid

- модифицированный термопласт
- повышенная рабочая температура
- улучшенная жароустойчивость
- защита от пламени без галогенов или фосфоросодержащих пламягасителей
- не образует диоксины и фураны
- сертифицирован для железнодорожной техники

### Полиамид (PA)

- гибкий, пластичный
- хорошие электрические и механические свойства
- пассивная пламязащита

### Термопластический полиэстер (PBT)

- высокая стабильность формы
- хорошие электрические и механические свойства
- пламязащита без диоксинов и фуранов

### Полиамид со стекловолокном (PA GF)

- исключительная стабильность формы
- хорошие механические свойства
- не образует диоксины и фураны

### Gemin (меламиновая прессмасса)








- высокая рабочая температура
- высокая жароустойчивость
- малые поверхностные токи
- пассивная пламязащита
- сертифицирован для железнодорожной техники

### Stamin (меламиновая прессмасса)

- рабочая температура выше, чем у пластика Gemin
- высокая жароустойчивость
- малые поверхностные токи
- пассивная пламязащита

### Эпоксидная смола (EP)

- высокие электрические свойства
- очень высокая рабочая температура
- устойчивость к ионизирующим излучениям
- пламягашение без галогенов или фосфора
- не образует диоксины и фураны

Цвет	Описание материала	Свойства	Стандарт	Размерность	Величина
темно-бежевый 	Спец. термопласт Weidmüller (PA-материал)	Удельное сопротивление Пробивное напряжение Устойчивость к поверхн. токам (A) Рабочая температура (длительно) Нижняя температура Пожаростойкость по UL 94 Пожаростойкость по <i>Pref. de Police</i> *960 C тест раскаленной проволокой Дымообразование	VDE 0303 ч. 30 VDE 0303 ч. 2 VDE 0303 ч. 1 VDE 0304 ч. 21 --- UL 94 (0,8 мм) NF C 20 – 455  DIN 5510 ступ. SR 2	Ом x см KV / мм CTI °C °C ступень ступень	10 <sup>12</sup> 25 600 120 – 50 V0 MO*
бежевый 	Термопласт Материал: полиамид Сокращение: PA	Удельное сопротивление Пробивное напряжение Устойчивость к поверхн. токам (A) Рабочая температура (длительно) Нижняя температура (статически) Пожаростойкость по UL 94	VDE 0303 ч. 30 VDE 0303 ч. 2 VDE 0303 ч. 1 VDE 0304 ч. 21 --- UL 94	Ом x см KV / мм CTI °C °C ступень	10 <sup>12</sup> 30 600 100 – 50 V2
оранжевый 	Термопласт Материал: Полибутилентерефталат Сокращение: PBT в зависимости от применения: с неорганическим наполнителем или без	Удельное сопротивление Пробивное напряжение Устойчивость к поверхн. токам (A) Рабочая температура (длительно) Нижняя температура (статически) Пожаростойкость по UL 94	VDE 0303 ч. 30 VDE 0303 ч. 2 VDE 0303 ч. 1 VDE 0304 ч. 21 --- UL 94	Ом x см KV / мм CTI °C °C ступень	10 <sup>13</sup> 28 200 130 электр. – 50 V0
темно-бежевый 	Термопласт Материал: полиамид Сокращение: PA GF	Удельное сопротивление Пробивное напряжение Устойчивость к поверхн. токам (A) Рабочая температура (длительно) Нижняя температура (статически) Пожаростойкость по UL 94	VDE 0303 ч. 30 VDE 0303 ч. 2 VDE 0303 ч. 1 VDE 0304 ч. 21 --- UL 94	Ом x см KV / мм CTI °C °C ступень	10 <sup>12</sup> 30 225 110 – 50 HB
желто-коричн. 	Дуропласт Gemin (KrG) MF тип 150 (DIN 7708) + органический наполнитель	Удельное сопротивление Пробивное напряжение Устойчивость к поверхн. токам (A) Рабочая температура (длительно) Нижняя температура (статически) Пожаростойкость по UL 94 Дымообразование	VDE 0303 ч. 30 VDE 0303 ч. 2 VDE 0303 ч. 1 VDE 0304 ч. 21 --- UL 94 DIN 5510 ступ. SR 2	Ом x см KV / мм CTI °C °C ступень	10 <sup>11</sup> 10 > 600 130 – 60 V0 (5 V-A)
антрацит 	Дуропласт Stamin (KrS) MF тип 156 (DIN 7708) + неорганический наполнитель	Удельное сопротивление Пробивное напряжение Устойчивость к поверхн. токам (A) Рабочая температура (длительно) Нижняя температура (статически) Пожаростойкость по UL 94	VDE 0303 ч. 30 VDE 0303 ч. 2 VDE 0303 ч. 1 VDE 0304 ч. 21 --- UL 94	Ом x см KV / мм CTI °C °C ступень	10 <sup>8</sup> 12,5 > 600 140 – 60 V0 (5 V-A)
черный 	Дуропласт Эпоксидная смола Сокращение: EP неорганический наполнитель	Удельное сопротивление Пробивное напряжение Устойчивость к поверхн. токам (A) Рабочая температура (длительно) Нижняя температура (статически) Пожаростойкость по UL 94	DIN 53482 IEC публ. 243 VDE 0303 ч. 1 VDE 0304 ч. 21 --- UL 94	Ом x см KV / см CTI °C °C ступень	10 <sup>14</sup> 160 > 600 165 – 60 V0



**Шинные клеммы по стандарту DIN VDE 0611-1**

Стандарт введен в Германии в августе 1992 года:

DIN VDE 0611-1

Низковольтное оборудование

Часть 7: вспомогательное оборудование

Раздел 1 – шинные клеммы для медных проводов.

Стандарт соответствует

международному стандарту: IEC 60947-7-1:1989 Low-voltage switchgear and controlgear; Part 7: Ancillary equipment; Section one – terminal blocks for copper conductors.

В Европе данный стандарт был ратифицирован CENELEC и действует в следующих странах:

Бельгия, Дания, Германия, Финляндия, Франция, Греция, Ирландия, Исландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Австрия, Португалия, Швеция, Испания, Англия, Швейцария. В связи с ним заново выпущен и действует стандарт: IEC 60947-1

Low-voltage switchgear and controlgear; Part 1: General Rules

EN 60947-1 VDE 0660 Часть 100

Низковольтное коммутационное оборудование

Часть 1: Общие положения

**Область применения**

DIN VDE 0611-1

(EN 60947-7-1)

(IEC 60947-7-1)

Стандарт определяет требования к винтовым и безвинтовым шинным клеммам, предназначенных в первую очередь для промышленного или иного применения, закрепляемых на носителе и служащих для создания механических и электрических соединений для медных проводов. Стандарт действует для медных проводов круглого сечения от 0,2 мм<sup>2</sup> до 300 мм<sup>2</sup> (AWG 24/600 MCM), для цепей с напряжением до 1000 V AC 1000 Гц или до 1500 V DC.

Примечание: этот стандарт является базовым также для специальных шинных клемм (например, со встроенными размыкателями), для которых нет собственных стандартов.

**Шинная клемма**

Изолированный предмет, несущий один или несколько зажимов и предназначенный для установки на монтажной шине.

**Клеммный блок**

Две или несколько клемм, закрепленные на одной и той же токопроводящей монтажной шине.

**Рабочее сечение**

Рабочее сечение - параметр, определяемый производителем клеммы и соответствующий сечению подключаемого к клемме провода, для которого определяются тепловые, механические и электрические требования. Рабочее сечение является частью маркировки клеммы и выбирается из следующего ряда: 0,2, 0,5, 0,75, 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 240 и 300 мм<sup>2</sup>. Шинные клеммы должны принимать и зажимать провода минимум на 2 ступени меньше по сечению, чем определено для данной клеммы. Провода могут быть одножильными, многожильными или гибкими многожильными с соответствующей подготовкой провода для монтажа. Значение сечения сопровождается указанием типа наконечника согласно VDE 0660 часть 100 таблица 7.

**Рабочий ток**

Рабочим сечениям ставятся в соответствие рабочие токи согласно DIN VDE 0611. При данных рабочих токах не происходит недопустимого перегрева клеммы.

мм <sup>2</sup>	1,5	2,5	4	6	10	16
A	17,5	24	32	41	57	76
мм <sup>2</sup>	25	35	50	70	95	
A	101	125	150	192	232	
мм <sup>2</sup>	120	150	185	240	300	
A	269	309	353	415	520	

**Рабочее напряжение**

DIN VDE 0611-1

VDE 0660 часть 100

Рабочее напряжение шинной клеммы соответствует напряжению измерения изоляции, при котором измеряются сопротивление изоляции и поверхностные токи. Определяется аналогично DIN VDE 0110-1 и является частью маркировки клеммы.

**Пиковое напряжение**

DIN VDE 0110-1

VDE 0660 часть 100

Пиковое значение напряжения, приложенного к клемме, для которого определяются воздушные промежутки согласно VDE 0660 часть 100 или DIN VDE 0110-1.

**Степень загрязнения**

DIN VDE 0110-1

VDE 0660 часть 100

Степень загрязнения (загрязненности) определяет влияние твердых, жидких или газообразных материалов, которые могут уменьшать пробивную способность или поверхностное сопротивление изолирующего материала клеммы. Для шинных клемм, предназначенных для применения в промышленности, определена степень загрязнения 3, то есть небольшое загрязнение сухими непроводящими частицами, которые способны проводить ток только на влажной поверхности (при конденсации влаги). Совместно с пиковым рабочим напряжением VDE 0660 часть 100 или DIN VDE 0110-1 степень загрязнения определяет минимальные воздушные промежутки в клемме.

**Рабочие условия**

Шинные клеммы могут эксплуатироваться при следующих условиях:

- высота над уровнем моря: до 2000 метров
- относительная влажность: 50% при +40 °C, 90% при +20 °C
- Степень загрязнения: 3

**Знак CE для шинных клемм**

Знак CE ставит фирма-производитель согласно требованиям европейского сообщества. Знак предназначен для государственных служб и определяет соответствие европейским нормам. Знак предназначен для подтверждения свободного хождения товара в объединенной Европе. Шинные клеммы с напряжением более 50 V~/75 V- соответствуют нормативам 73/23/EWG (изменен на 93/68/EWG) по мерам и требованиям безопасности. Знак CE согласно 93/68/EWG обязателен с 01.01.1997 и размещается на упаковке товара. Соответствие национальным требованиям безопасности приводится в технической документации.

**Область применения**

VDE 0611 часть 3/06.96 (EN 60947-7-2) (IEC 60947-7-2) Стандарт действует для заземляющих клемм с функцией PE и сечением до 120 мм<sup>2</sup> и для заземляющих клемм с функцией PEN от 10 мм<sup>2</sup> с винтовыми или безвинтовыми зажимами для круглых медных проводов сечением от 0,2 мм<sup>2</sup> до 120 мм<sup>2</sup> (AWG 24/250 MCM) для цепей с напряжением до 1000 V AC 1000 Гц или до 1500 V DC. Заземляющие клеммы применяются для создания механического и электрического соединения между медными проводами и монтажной шиной.

**Заземляющая шинная клемма**

Заземляющая клемма представляет собой устройство с одним или более зажимом, предназначенными для связи и/или отвлечения от защитных проводов (PE и PEN провода) с монтажной шиной. Заземляющие клеммы в пластиковых корпусах изолированы от соседних клемм, а изоляция заземляющих клемм имеет характерный зелено-желтый цвет или аналогичную маркировку.

**Рабочее сечение**

см. шинные клеммы

**Рабочий ток при PEN**

см. шинные клеммы

**Рабочее напряжение изоляции**

DIN VDE 0110-1

При установке заземляющей клеммы рядом с изолированными от нее токоведущими частями или между проходными шинными клеммами не должно происходить ухудшающего влияния на рабочее напряжение или пиковое рабочее напряжение соседних шинных клемм.

**Область применения**

DIN VDE 0611-4

Стандарт действует для многоэтажных разветвительных шинных клемм с винтовыми или безвинтовыми зажимами, для одножильных, многожильных или гибких многожильных круглых медных проводов сечением до 6 мм<sup>2</sup>, для цепей с напряжением до 380 V AC, 60 Гц и до 450 V DC. Разветвительные клеммы должны принимать провода и/или шины заземления (нейтраль). Нейтральные провода должны иметь возможность отключения от клеммы для целей измерения изоляции, но эта функция клеммы не применяется в качестве расцепителя или выключателя.

**Многоэтажные разветвительные клеммы**

Данные клеммы предназначены для подключения и/или разветвления сигнальных, заземляющих или нейтральных проводов. Такие клеммы можно набирать в клеммный ряд и устанавливать в общем ряду с проходными шинными клеммами. Многоэтажные клеммы могут содержать несколько изолированных друг от друга этажей для подключения проводов.

**Рабочее сечение**

(Номинальное рабочее сечение)

Данный параметр определяет максимальное сечение подключаемого к клемме провода. Рабочее сечение является частью маркировки клеммы. Согласно стандарту VDE 0611-1 сечение понимается как номинальное рабочее сечение провода.

**Рабочий ток**

Предельный тепловой ток является максимальным рабочим током для многоэтажных разветвительных клемм. Согласно стандарту DIN VDE 0611-1 рабочий ток определяется как номинальный рабочий ток клеммы.

**Рабочее напряжение**

DIN VDE 0611-1 VDE 0660 часть 100 Определяется согласно стандарту DIN VDE 0611-1. Рабочее напряжение соответствует напряжению измерения изоляции, определяемым согласно VDE 0660 часть 100 или DIN VDE 0110-1 и является частью маркировки клеммы с определением 250 V/400 V. 400 V справедливо для напряжения между сигнальными проводами, а 250 V - для напряжения между сигнальным проводом и нейтралью или землей и нейтралью.

**Область применения**

VDE 0611 часть 5/параграф 5.84

Стандарт действует для шинных клемм с винтовыми или безвинтовыми зажимами для подключения нейтрали и со встроенным расцепителем при рабочих напряжениях до 1000 V AC 60 Гц и до 1200 V DC для одножильных, многожильных или гибких многожильных круглых медных проводов сечением до 35 мм<sup>2</sup>.

**Расцепительная клемма для подключения нейтрали**

Данные клеммы служат для подключения проводов к нейтральной шине с возможностью разрыва этого соединения расцепителем в клемме. Такие клеммы могут набираться в клеммный ряд и устанавливаться в общем ряду с проходными шинными клеммами. Клеммы устанавливаются на монтажных шинах.

**Рабочее сечение**

(Номинальное рабочее сечение)

Данный параметр определяет максимальное сечение подключаемого к клемме провода. Рабочее сечение является частью маркировки клеммы. Согласно стандарту VDE 0611-1 сечение понимается как номинальное рабочее сечение провода.

**Рабочий ток**

Предельный тепловой ток является максимальным рабочим током для многоэтажных разветвительных клемм. Согласно стандарту DIN VDE 0611-1 рабочий ток определяется как номинальный рабочий ток клеммы.

**Рабочее напряжение**

DIN VDE 0611-1

VDE 0660 часть 100

Определяется согласно стандарту DIN VDE 0611-1. Рабочее напряжение соответствует напряжению измерения изоляции, определяемым согласно VDE 0660 часть 100 или DIN VDE 0110-1 и является частью маркировки клеммы.

**Расцепительные клеммы для нейтрали.**

Шинные клеммы с рабочим напряжением до 250 V могут применяться в сетях 230/400 V и с рабочим напряжением до 400 V в сетях 400/690 V.

## Измерительные шинные клеммы с размыкателями

### Шинные клеммы с размыкателями

### Шинные клеммы с предохранителями

**Измерительные шинные клеммы с размыкателями** служат для временного размыкания токовых цепей для измерительных целей, но не с размыканием под нагрузкой. Рабочее напряжение клемм соответствует напряжению изоляции, для которого проводятся соответствующие измерения сопротивления и утечек по поверхности диэлектрика корпуса клеммы. Рабочее напряжение определяется согласно VDE 0660 часть 100 или DIN VDE 0110-1 и является частью маркировки клеммы. Разрыв цепи характеризуется пиковым рабочим напряжением.

**Шинные клеммы с размыкателями** служат для разрыва токовых цепей, но не под нагрузкой. Рабочее напряжение соответствует напряжению изоляции, для которого проводятся измерения сопротивления изоляции и утечек по поверхности диэлектрика корпуса клеммы. Рабочее напряжение определяется согласно VDE 0660 часть 100 или DIN VDE 0110-1. Размыкатель характеризуется пиковым рабочим напряжением согласно DIN VDE 0100-537/A2 или EN 60947-1. Размыкатель используется только для работы не под нагрузкой (категория AC20 по IEC 60947-1) и служит для отключения всей установки или какой-то отдельной ее части.

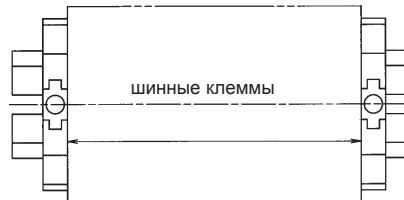
**Шинные клеммы с предохранителями** состоят из самой шинной клеммы и встроенного держателя предохранителя. Технические параметры собственно клеммы определяются DIN VDE 0611-1, а данные держателя предохранителя определены в соответствующих требованиях, например, для трубчатых предохранителей типа G в стандарте VDE 0820 часть 6. Шинные клеммы с предохранителями сертифицируются на определенную мощность потерь, зависящую от типа применяемого предохранителя, для которого определяется мощность при свободном монтаже и в составе держателя (в шинной клемме).

Для шинных клемм с держателями трубчатых предохранителей следует придерживаться требований, изложенных в стандарте DIN VDE 0611-6 (находится в стадии разработки).

## Монтаж шинных клемм

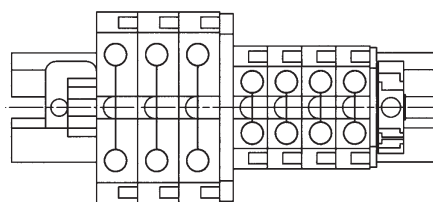
### Клеммный ряд и концевые стопоры

- клеммный ряд строится слева направо;
- установка клемм на монтажную шину: закрытой стороной - влево, открытой стороной - вправо;
- клемму с открытой стороны всегда следует закрывать крышкой AP/TW или WAP/WTW;
- в начале и конце клеммного ряда следует устанавливать концевые стопоры;
- стопор может отсутствовать перед заземляющей клеммой PE, исключение: клеммы WDK/PE и ZPE.



### Комбинации из различных клемм

- при изменении контура клемм с "большого" на "малый" следует устанавливать разделители и крышки AP/TW или WAP/WTW;
- при монтаже рядом клемм с различными напряжениями следует отделять клеммы разделителями AP/TW или WAP/WTW;
- при установке заземляющих клемм между проходными шинными клеммами не изменяется (не снижается) рабочее напряжение шинных клемм.



**Габариты (размеры)** приводятся без допусков для клемм по их контурам вместе с элементами крепления. При проектировании учитывайте рабочий допуск на ширину (толщину) клеммы, равный 0,2 мм.

**Разделитель** необходим для сохранения электрических параметров клемм при установке на клеммы мостиков или для "визуального" разделения клеммного ряда на отдельные группы.

**Разделительная пластина** ставится между мостиками или тестовыми гнездами на клеммах с максимальной шириной до 12 мм.

### Разделка провода и сохранение рабочего напряжения изоляции

Для каждой клеммы или разъема Weidmüller в каталоге приведена необходимая длина снятия изоляции с провода. Указанные значения должны выдерживаться с точностью:  $< 6 \text{ мм}^2 \pm 0,5 \text{ мм}$ ,  $< 10 \text{ мм}^2 \pm 1 \text{ мм}$ , это справедливо и для кабельных гильзовых наконечников. Габариты гильзовых кабельных наконечников должны соответствовать стандарту EN 60947-1 таблица 7, выпуск 1991.

**Работа в электроустановках с неизолированным инструментом может производиться только на отключенном оборудовании.**

**Обесточивание оборудования** должно производиться перед началом работ и происходить в следующей последовательности:

- отключить установку,
- защитить установку от случайного включения,
- убедиться в отсутствии напряжения,
- заземлить и закоротить электроустановку,
- соседние находящиеся под напряжением части закрыть для защиты от прикосновения.

Данные меры безопасности строго обязательны при эксплуатации электроустановок. При учете особых производственных условий или условий эксплуатации, например, при наличии открытых низковольтных или высоковольтных линий, кабелей или электрооборудования следует пользоваться указаниями стандарта VDE 0105 часть 1.

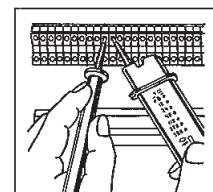
### Неиспользуемые и находящиеся под напряжением клеммы

всегда должны снабжаться защитными крышками, например, ADP 1...3. Винты неиспользуемых (и в том числе обесточенных) клемм всегда должны быть затянuty.

### VDE 0105 часть 1

#### Сильноточные электроустановки: эксплуатация

Проверка монтажа двухполюсным пробником согласно DIN VDE 0680-5.



Шинные клеммы всегда следует рассматривать как лучший способ упрощения и упорядочения монтажа в электроустановках. Монтаж, кабельная разводка, маркировка и обслуживание установки будут оптимальны при монтаже в каждом зажиме клеммы только одного провода. Иначе говоря, при проектировании следует планировать установку в каждый зажим только 1 провода, что придаст проекту:

- 1) должный порядок при монтаже и
- 2) возможность при внесении изменений монтировать в каждый зажим по 1 дополнительному проводу.

Клеммы Weidmüller W-ряда (WDU) именно для этого и предназначены. Для пружинных клемм типа ZDU необходимо следовать правилу: один зажим - один провод. Стандарт DIN VDE 0611-1 (IEC 60947-7-1) (раздел 4.3.5) по этому поводу сообщает следующее: "Провод может быть жестким (одно- или многожильным) или гибким. Производитель должен указать максимальное и минимальное сечения проводов, способных быть зажатými к клемме и количество подключаемых к каждой клемме проводов. Также должна быть указана подготовка проводов к монтажу". Стандарт VDE 0660 часть 100 дополняет сказанное так: "Производитель должен указать максимальное и минимальное сечения для каждого типа применяемых проводов (одножильного, многожильного или гибкого многожильного) и количество одновременно подключаемых к клемме проводов".

**Рабочий ток для двух проводов** не должен превышать максимального рабочего тока для шинной клеммы, а именно тока, при котором температура клеммы превышает температуру воздуха на 45 К.

**Напряжение изоляции** не изменяется при подключении к клемме нескольких проводов.

Применение изделий Weidmüller в США, Канаде и Англии (включая страны так называемого "Общего мира") требует пояснений по применению проводов по стандарту AWG (American Wire Gauge). AWG представляет собой только номер и не говорит ничего о сечении провода, поэтому ниже приводится таблица для пересчета AWG/сечение в мм<sup>2</sup>.

**Пересчет номера AWG в мм<sup>2</sup>**

AWG	28	26	24	22	20	19
мм <sup>2</sup>	0,08	0,13	0,21	0,33	0,52	0,65
AWG	18	17	16	15	14	13
мм <sup>2</sup>	0,82	1,04	1,31	1,65	2,08	2,63
AWG	12	11	10	9	8	7
мм <sup>2</sup>	3,31	4,17	5,26	6,63	8,37	10,55
AWG	6	5	4	3	2	1
мм <sup>2</sup>	13,30	16,77	21,15	26,67	33,63	42,41
AWG	0					
мм <sup>2</sup>	53,48					

**IEC 60529**

**Степень защиты корпуса**

Степень защиты от случайного прикосновения (IP) характеризует защитные оболочки электрических устройств, таких как корпуса, электротехнические шкафы и т.д. Для шинных клемм должна быть обеспечена защита от прикосновения руками, что изложено в стандарте DIN VDE 0106-100 "Защита от поражения электротоком; устройство элементов обслуживания, находящихся рядом с токоведущими цепями".

**Определение, граничные значения, диапазон**

Диапазон усилий зажима для винтовых клемм

Данное усилие затягивания винта клеммы гарантирует, что:

- провод будет зажат надежно и герметично;
- механика клеммы не будет повреждена;
- падение напряжения на клемме будет существенно меньше допустимого значения.

Усилие зажима согласно стандарту EN 60947-1 таблица 4 является минимальным усилием, при котором выполняются электрические и механические требования к зажиму. Верхнее значение усилия представляет собой величину, при которой еще гарантируется механическая надежность клеммы.

В таблице приведены универсальные параметры. В описании конкретных изделий приводятся специфические для этих изделий значения.

Изделия с винтами с прямым шлицем

Резьба	Диапазон усилия затягивания	
	Стальные винты	
	мин. 8.8	A 2/A 4-80
[M]	[Nm]	[Nm]
M 2.5	0.4...0.8	0.4...0.8
M 3	0.5...1.0	0.5...1.0
M 3.5	0.8...1.6	0.8...1.6
M 4	1.2...2.4	...
M 5	2.0...4.0	...
M 6	2.5...5.0	...

Изделия с винтами с прямым шлицем

Резьба	Диапазон усилия затягивания	
	Винты из цветных сплавов	
	Cu 2 (CuZn)	Cu 5 (CuNi 60)
[M]	[Nm]	[Nm]
M 2.5	0.4...0.45	...
M 3	0.5...0.6	0.5...1.0
M 3.5	...	0.8...1.6
M 4	1.2...1.9	1.2...2.4
M 5	2.0...3.0	2.0...4.0
M 6	...	2.5...5.0

Изделия с винтами (болтами) с шестигранной головкой

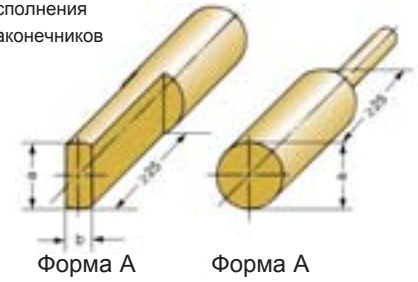
Резьба	Диапазон усилия затягивания	
	Стальные винты	
[M]	[Nm]	
M 4	1.2...2.4	
M 5	2.0...4.0	
M 6	3.0...6.0	
M 8	6.0...12	
M 10	10.0...20	
M 12	14.0...31	
M 16	25.0...60	

**Наконечник согласно VDE 0660 часть 100 раздел 8.2.4.5 (IEC/EN 60947-1)**

**Применимость неподготовленных к монтажу проводов с наибольшим определенным сечением**

Испытания с нормированным наконечником, ввод наконечника под действием только собственного веса наконечника

исполнения наконечников



Сечение провода		Наконечник					
Гибкий провод мм <sup>2</sup>	Жесткий провод (одно- или многожильный) мм <sup>2</sup>	Форма А			Форма В		Допустимые отклонения для a и b мм
		Обозначение	Диаметр a мм	Ширина b мм	Обозначение	Диаметр a мм	
1,5	1,5	A 1	2,4	1,5	B 1	1,9	0 -0,05
2,5	2,5	A 2	2,8	2,0	B 2	2,4	
2,5	4	A 3	2,8	2,4	B 3	2,7	0 -0,06
4	6	A 4	3,6	3,1	B 4	3,5	
6	10	A 5	4,3	4,0	B 5	4,4	0 -0,07
10	16	A 6	5,4	5,1	B 6	5,3	
16	25	A 7	7,1	6,3	B 7	6,9	0 -0,08
25	35	A 8	8,3	7,8	B 8	8,2	
35	50	A 9	10,2	9,2	B 9	10,0	0 -0,08
50	70	A 10	12,3	11,0	B 10	12,0	
70	95	A 11	14,2	13,1	B 11	14,0	0 -0,08
95	120	A 12	16,2	15,1	B 12	16,0	
120	150	A 13	18,2	17,0	B 13	18,0	

**VDE 0106 часть 100/03.83**

**Защита от поражения электротоком  
Конструкция элементов обслуживания**

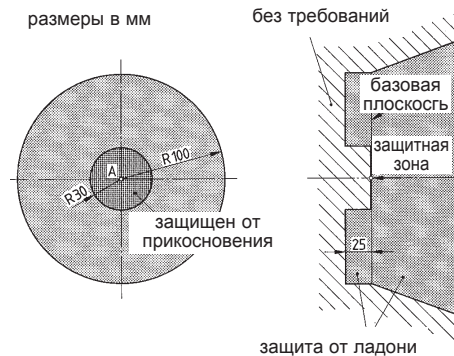
Стандарт определяет меры безопасности для электроустановок в целях защиты элементов обслуживания от прикосновения персоналом и пути реализации требуемых мер.

Примеры элементов обслуживания: мощный рубильник, автоматический выключатель, мотор-стартер, переключатель, реле напряжения, токовое реле, УЗО, реле времени, импульсное реле, термостат, датчик давления, программируемый выключатель и т.д.

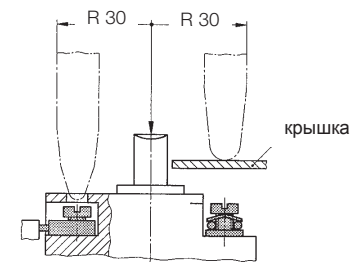
Примеры для сменных элементов: мощные резьбовые предохранители, предохранители, индикаторные лампы и многое другое.

Требования к электроустановкам: элементы обслуживания должны быть на глубине не более 400 мм и высоте не более 2100 мм, должна иметься защитная зона для обслуживания.

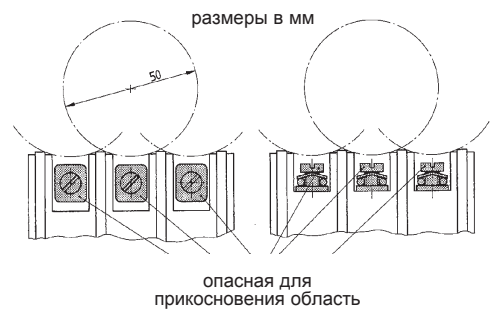
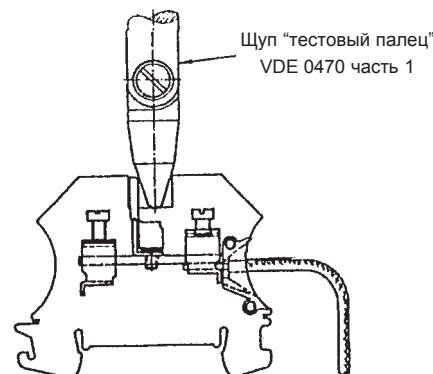
Требования к элементам: необходимо защищенное от прикосновения пальцами исполнение. Элементы в защитной зоне должны иметь защиту от прикосновения ладонью.



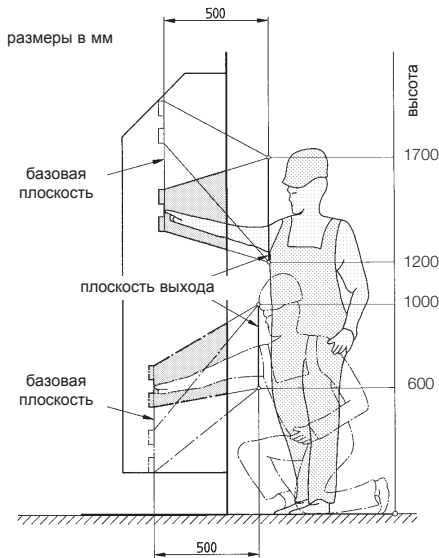
**Защита от прикосновения пальцами**



**Защита от прикосновения ладонью**



## Меры по предупреждению поражений электротоком при работе на электрических установках и электрическом оборудовании



Предписание по предупреждению несчастных случаев VBG4 действует для всех типов электротехнических установок и оборудования включая работу поблизости от таких установок. Предписание рассчитано на руководящий и обслуживающий персонал электрических установок. Для достижения требуемой степени безопасности производитель электроустановок должен обеспечить необходимую защиту оборудования учитывая меры, изложенные в стандарте VDE 0106 часть 100 "Защита от поражений электротоком. Размещение элементов обслуживания поблизости от токонесущих частей".

## Подключение алюминиевых проводов

### Алюминиевые провода

#### одножильный круглый или в виде сектора

Тип клеммы	Сечение клеммы	Уменьшенный рабочий ток при подключении алюм. провода	Винт клеммы Резьба	Усилие затягивания винта клеммы
<b>W-ряд</b>	мм <sup>2</sup>	"A"		Nm
WDU 2.5	2,5	20	M 2,5	0,5
WDU 4	4	27	M 3	0,6
WDU 6	6	35	M 3,5	1,2
WDU 10	10	48	M 4	2,0
WDU 16	16	64	M 5	3,0
WDU 35	35	105	M 6	4,0
WDU 70	70	163	M 8	10,0
WDU 120	120	230	M 10	15,0

#### SAK-ряд

SAK 2.5	2,5	20	M 2,5	0,5
SAK 4	4	27	M 3	0,6
SAK 6	6	35	M 3,5	1,2
SAK 10	10	48	M 4	2,0
SAK 16	16	64	M 4	2,0
SAK 35	35	105	M 6	4,0

#### многожильный

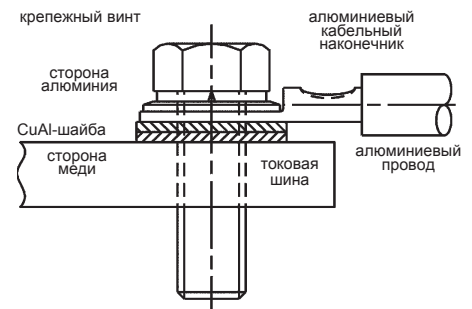
##### W-ряд

WFF 35	35	105	M 6	3,0
WFF 70	70	163	M 8	6,0
WFF 120	120	230	M 10	10,0
WFF 185	185	300	M 12	15,5
WFF 300	300	409	M 16	30,0

Клеммы Weidmüller подходят для алюминиевых проводов круглого или секторообразного сечения.

В отличие от меди алюминий обладает некоторыми свойствами, необходимыми для учета при использовании алюминиевых проводов в электротехнике. Поверхность алюминия на воздухе немедленно покрывается тонким слоем окисла, не проводящего электрический ток. Слой окисла приводит к увеличению переходного сопротивления между проводом и токонесущей шиной клеммы. В неблагоприятных случаях это может привести к сильному разогреву места соединения. Для многожильных алюминиевых проводов переходные сопротивления отдельных жил суммируются между собой при подключении к клемме. Несмотря на эти обстоятельства, алюминиевые провода можно подключать к шинным клеммам Weidmüller с учетом снижения максимального рабочего тока и при выполнении следующих условий при монтаже:

1. После снятия изоляции алюминиевый провод тщательно зачистить от окислов ножом. Внимание: не применять щетки, напильники или наждачную бумагу, при этом мелкие частицы алюминия остаются на проводе и могут попасть на другие провода.
2. Сразу после зачистки покрыть алюминиевый провод нейтральным, бескислотным и бесщелочным техническим жиром (вазелином) и немедленно зажать провод в клемме.
3. Весь процесс проводить каждый раз при отключении и новом подключении провода.
4. Указание справедливо только для одножильных проводов круглого или секторного сечения.



#### Указание по монтажу

При затягивании болта в клемме рекомендуется придерживать кабель для ослабления передачи усилия зажима на корпус клеммы и монтажную шину.

Подключение многожильного алюминиевого кабеля производится с помощью специального кабельного наконечника из алюминия. Наконечник подбирается по форме клеммы и сечению провода и обжимается калиброванным инструментом согласно указаниям производителя кабельного наконечника.

Для перехода от алюминиевого наконечника на медную шину необходима биметаллическая медно-алюминиевая (CuAl или Supal) шайба, гарантирующая надежный контакт алюминиевого провода с медной шиной. При установке шайбы медная сторона шайбы обращается к медной шине, алюминиевая сторона шайбы обращается к алюминиевому кабельному наконечнику.