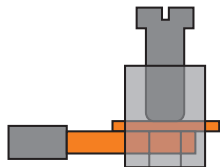


Техническое приложение

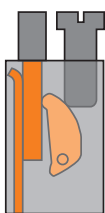
Техническое приложение	Технологии соединения	W.2
	Описания конструкций	W.4
	Материалы – изоляционные материалы	W.6
	Защита от перегрузки и короткого замыкания	W.8
	Материалы – металлы	W.10
	Нормы, определения, понятия	W.12
	Общие технические характеристики	W.14
	Электрические данные	W.16
	Указания по монтажу	W.20
	Клеммы ATEX	W.26
	Директивы ATEX	W.28
	Маркировка ATEX	W.29

Свободный выбор технологии соединения



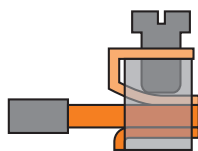
Технология винтового соединения

В **винтовой системе Weidmüller** оптимально соединены специфические свойства стали и меди. К настоящему времени эта винтовая система хорошо зарекомендовала себя в миллиардах продуктов компании Weidmüller. Как зажимная клетка, так и зажимной винт изготовлены из закаленной стали. При помощи этого винтового узла создается требуемое контактное усилие. Скоба прижимает подключаемый провод к шине из меди или высококачественной латуни. С помощью винтового соединения Weidmüller создается газонепроницаемое, вибростойкое соединение между проводом и шиной.



Технология соединения TOP

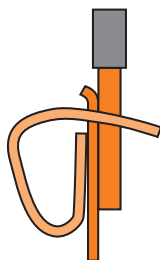
Система **соединения TOP** компании Weidmüller выполняет требования параллельности направлений ввода проводов и приведения в действие винта. Для определенных условий монтажа, например при малых боковых зазорах в модулях, это обеспечивает преимущества при электромонтаже. В системе соединений по технологии TOP комбинируются особые свойства стали и меди. При помощи закаленной стальной шины проводник прижимается непосредственно к шине из меди или латуни. Высокое контактное усилие гарантирует газонепроницаемое вибростойкое соединение проводника и шины.



Технология соединения под давлением

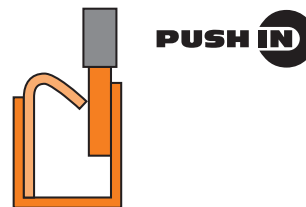
Запатентованная **система соединения под давлением** включает в себя разработанную Weidmüller винтовую систему для проводов больших поперечных сечений. Зачастую сложный ввод проводов большого поперечного сечения в контактное гнездо облегчается благодаря тому, что винтовой узел можно извлечь из клеммы.

При этом провод накладывается непосредственно на шину, вставляется винтовой узел и зажимается провод.



Технология пружинного соединения

Система пружинного соединения Weidmüller действует аналогично проверенному винтовому соединению. При пружинном соединении также соблюдается разделение между механической и электрической функциями. Пружина из высококачественной нержавеющей и кислотостойкой стали прижимает проводник к медной шине с гальваническим покрытием. Низкое сопротивление и высокая коррозионная стойкость достигаются благодаря поверхностной обработке шины. Благодаря уравнительному воздействию пружины эти свойства сохраняются длительное время.



Технология соединения PUSH IN

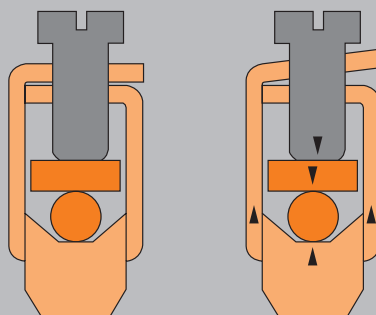
В случае **технологии соединения PUSH IN** одножильный провод со снятой изоляцией просто вставляется до упора в контактное гнездо – и готово. Инструмент не требуется, в результате получается надежное, вибростойкое и газонепроницаемое соединение. Даже подключение гибких проводов с обжатыми кабельными наконечниками или проводов, сваренных методом ультразвуковой сварки, не представляет каких-либо затруднений. Пружина сжатия из нержавеющей стали, которая удерживается в отдельном корпусе, гарантирует высокое контактное усилие в месте сопряжения провода и шины (медь – оловянное покрытие). Растягивающее усилие провода здесь даже выше, чем в случае пружинной технологии. В стальном корпусе упор пружины и провода обеспечивает оптимальные условия соединения и введения отвертки для ослабления провода.

Принцип вибростойкости

Винтовое соединение

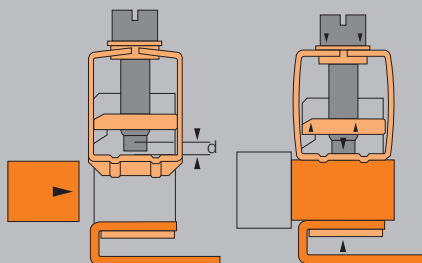
Сила, возникающая при повороте зажимного винта, подпружинивает верхнюю резьбовую часть, благодаря чему на винт оказывается противодействие. Винтовая система компании Weidmüller виброустойчива. Посадка подключенных проводов корректируется благодаря упругим характеристикам зажимной клетки Weidmüller.

Следовательно, "подтяжка" зажимного винта не требуется.



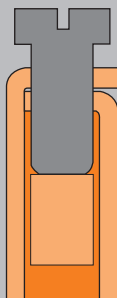
Соединение под давлением

Вследствие разницы длин "d" между стержнем и зажимным винтом и пружинящей скобой, при повороте винта скоба упруго деформируется. Значительное пружинящее усилие скобы обеспечивает вибростойкость и компенсацию изменений посадки подключенного провода. Следовательно, "подтяжка" зажимного винта не требуется.



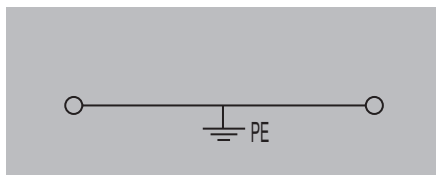
TOP

Сила, прикладываемая при затяжке винта стальной скобы, как и в предыдущем соединении, растягивает обе резьбовые половины соединения TOP. Благодаря этому на винт оказывается тормозящее воздействие и обеспечивается исключительная вибростойкость.



Описания конструкций

РЕ-клеммы



РЕ-клемма является компонентом с одним или несколькими контактными зажимами для соединения и/или разветвления защитных проводов (РЕ- и PEN-провод) с проводящим соединением относительно носителей. Частично изолированные РЕ-клеммы изолированы относительно соседних токоведущих частей клеммы, частичная изоляция обозначается зелено-желтым цветом.

Область применения (МЭК 60947-7-2)

Этот стандарт распространяется на РЕ-клеммы с РЕ-функцией до 120 мм² и на РЕ-клеммы с PEN-функцией включительно с 10 мм² с винтовыми или безвинтовыми контактными гнездами, служащими для соединения медных проводов с поперечным сечением между 0,2 мм² и 120 мм² (AWG 24/250 kcmil) – для электрических цепей до 1000 В AC 1000 Гц или до 1500 В DC. РЕ-клеммы применяются для получения электрического и механического соединения между медными проводами и крепежной накладкой.

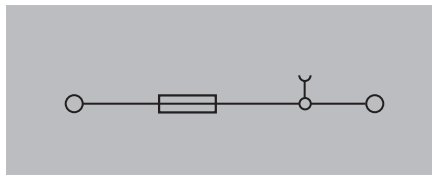
Функция PEN

Для применения с PEN-функцией согласно МЭК 60947-7-2 допускается только использование медных монтажных реек. Применение стальных монтажных реек запрещено.

Применение TS 35 x 15

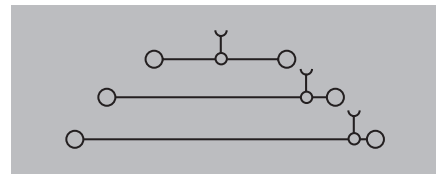
Для соблюдения требуемой согласно МЭК 60947-7-2 нагрузочной способности по току необходимо применять монтажную рейку TS 35 x 15 для РЕ-клемм с расчетным поперечным сечением провода от 16 мм².

Клеммы с предохранителем



Клеммы с предохранителем состоят из основания и держателя предохранителя. Для клемм с предохранителями, предназначенных для установки плавких вставок низкого напряжения (D-система), технические характеристики определяются стандартом МЭК 60947-7-3 в совокупности с VDE 0636 часть 301. Для клемм с предохранителями, предназначенных для установки защитных устройств, технические характеристики определяются стандартом МЭК 60947-7-3 с учетом области применения этой продукции. Клеммы для предохранителей для защиты приборов рассчитаны на определенную макс. мощность потерь на основе действующего для плавких вставок G стандарта МЭК 60127-2. Страницы с описанием продукта содержат данные по макс. мощности потерь соответственно для отдельной установки или для установки в соединении для защиты от КЗ и/или перенапряжений.

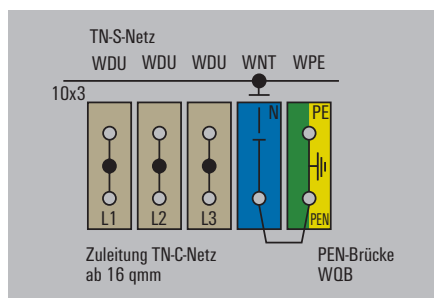
Многоуровневые распределительные клеммы



Многоуровневая распределительная клемма - это компонент с контактными зажимами для подключения и/или соединения внешних, нулевых и защитных проводов с проводящим РЕ-соединением к крепежной накладке. Клемма имеет большое количество уровней соединения, изолированных друг относительно друга.

Область применения МЭК 60947-7-1 / МЭК 60947-7-2 DIN VDE 0611-4 (частично)

Эти стандарты распространяются на многоуровневые распределительные клеммы с контактными зажимами с винтовой и/или безвинтовой технологией соединения для подключения или соединения одножильных, многожильных или гибких медных проводов. Распределительные клеммы обеспечивают подключение внешних проводов и/или N- и РЕ-проводов в пределах самого малого монтажного пространства. Для проведения измерений сопротивления изоляции N-проводник можно разъединить, он не служит для разъединения и коммутации.



Клеммы с размыкателем и подключением нулевого провода

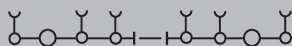


Клеммы с размыкателем и подключением нулевого провода - это особый вид измерительных клемм с размыкателем, оснащенный продольным размыкателем, предназначенный для подключения к шине нулевого провода, на который распространяется действие стандарта МЭК 60947-7-1 (Приложение D). Клеммы служат для измерения сопротивления изоляции относительно земли и позволяют просто выполнить проверку без отсоединения нулевого провода.

400 В действует для
внешний провод – внешний провод

250 В действует для
внешний провод - N-провод
внешний провод – защитный провод
N-провод - защитный провод

Измерительные клеммы с размыкателем



Измерительные клеммы с размыкателем служат для кратковременного разъединения электрических цепей для контроля и измерений при отсутствии напряжения, на них распространяется действие стандарта МЭК 60947-7-1 (Приложение D). Воздушные зазоры и пути тока утечки разомкнутых мест разъединения не оцениваются с точки зрения размеров. Однако указанную изготовителем величину расчетной импульсной прочности в разомкнутых местах разъединения следует проверять.

Изоляционный материал

Чтобы отвечать различным требованиям, предъявляемым к нашей продукции, необходимо использовать разнообразные соответствующие применению изоляционные материалы. Все применяемые Weidmüller изоляционные материалы не содержат вредных веществ. Особое внимание уделяется отсутствию в материалах кадмия. Кроме того, они не содержат красящих пигментов на основе тяжелых металлов, а также веществ, вызывающих образование диоксина и фурана.

	Керамика	Дуропласты	
Пластик Краткое обозначение	Керамика	Gemin KrG	Смола эпоксидная EP
	Керамика идеально подходит для электротехники, поскольку она отвечает всем требованиям. Керамика – это термостойкий, водоотталкивающий, искробезопасный и стойкий к токам утечки материал. Наряду с высокой механической прочностью, низким уровнем потерь, высокой термостойкостью материал обладает очень хорошей химической стабильностью и привлекает крайне низким износом.	Дуропласты отличаются высокой способностью сохранять форму, малой гигроскопичностью, чрезвычайно хорошей стойкостью к токам утечки и превосходной пожаростойкостью. Более высокая температура при длительном использовании в сравнении с термопластами. При повышенных тепловых нагрузках стабильность формы у дуропластов лучше, чем у термопластов. Недостатком по сравнению с термопластами является низкая эластичность дуропластов.	
	Изоляционный материал	Прессовочная масса из меламиновой смолы MF тип 150 (DIN EN ISO 14-528) неорганический наполнитель	Эпоксидная смола с неорганическим наполнителем
Цвет	белый	средне-желтый	черный
Описание	самая высокая темп. длит. использ., высокая пожаростойкость, водоотталкивающий, высокая стойкость к токам утечки, собственная огнезащита	высокая темп. длит. использования, высокая пожаростойкость, высокая стойкость к токам утечки, собственная огнезащита, безгалогеновое средство огнезащиты	очень хорошие электр. свойства, очень высокая темп. длит. использования, устойчивость к к высокоэнергетич. облучению, не содерж. галогенов и фтора средство огнезащиты
Характеристики			
Уд. объемное сопротивление согл. МЭК 60093	Ом х см	10 ¹¹	10 ¹⁴
Электрическая прочность согл. МЭК 60243-1	кВ / мм	10	160
Стойкость к токам утечки (А) согл. МЭК 60112	Сравн. индекс трекингстойк. СТИ	≥ 600	≥ 600
Верх. предел макс. допуст. температуры	°C	130	160
Нижн. предел макс. допуст. температуры, статист.	°C	-60	-60
Горючесть согласно UL 94	V-0 (5 V-B)	V-0 (5 V-A)	V-0
Горючесть согл. железнодорожным стандартам			

Термопласты

Wemid	Полиамид ПА	Полиамид PAGF	Полибутилентерафталат ПБТ	Поликарбонат РС
Wemid - это модифицированный термопласт, свойства которого специально подобраны в соответствии с требованиями наших соединителей проводов. Преимуществом в сравнении с ПА являются улучшенная жаростойкость и повышенная температура при длительном использовании. Wemid выполняет строгие требования к применению на железнодорожном транспорте согласно NF F 16-101.	Полиамид (ПА) - это наиболее часто применяемый технический пластик. К преимуществам этого материала относятся его хорошие электрические и механические свойства, эластичность и прочность. Кроме того, благодаря своему химическому составу ПА обладает хорошей жаростойкостью даже без применения огнезащитных средств.	Полиамид, армированный стекловолокном (PAGF) отличается отличной стабильностью размеров и очень хорошими механическими свойствами. Благодаря этому он великолепно подходит для изготовления концевых стопоров. В отличие от неармированного ПА этот материал по классу пожарной опасности отнесен к HB согласно UL 94.	Термопластичный полиэфир (ПБТ) характеризуется превосходной стабильностью размеров (на основании этого применяется для изготовления соединительных разъемов) и высокой температурой при длительном использовании. В отличие от других изоляционных материалов его стойкость к токам утечки меньше.	
спец. Weidmüller Изоляционный материал	Изоляционный материал	Изоляционный материал	согл. применению с или без армирования стекловолокном	согл. применению с или без армирования стекловолокном
темно-бежевый	бежевый	бежевый	оранжевый	серый
повышенная темп. длит. использования, улучшенная жаростойкость, не содерж. галогенов и фтора, не распространяет горение малое дымовыделение при горении, аттестован для примен. в железнодорож. отрасли согласно NF F 16-101	эластичный, не подвержен ломкости, хорошие электрические и механические свойства, способен к самогашению, безгалогеновый, не распространяет горение	отличная стабильность размеров, очень хорошие механические свойства, безгалогеновый, не распространяет горение	высокая стабильность размеров хорошие электрические и механические свойства, не распространяет горение, не образ. диоксинов или фуранов	высокая стабильность размеров высокая темп. длит. использования, хорошие электроизоляционные свойства, не содержит галогенов, не распространяет горение
10¹² 25 600 120 -50 V-0 I2 / F2 *)	10¹² 30 600 100 -50 V-2	10¹² 30 500 100 -50 HB	10¹³ 28 200 115 / 130 -50 V-0	10¹⁶ ≥ 30 ≥ 175 115 / 125 -50 V-2 / V-0 I2 / F2
*) аттестован согл. LUL E 1042				

Потери энергии

Это техническое приложение предназначено в помощь при определении параметров плавких предохранителей и клемм с предохранителями, в нем представлены максимально допустимые мощности потерь плавких предохранителей для различных случаев применения и схем установок клемм.

1. Защита от перегрузки и короткого замыкания

а) Защита от КЗ

Короткие замыкания могут произойти при пробое изоляции и постоянном нагружении изоляционного материала. Почти все электрические потребители и провода согласно DIN VDE 0100-430/ HD 384.4.43 S1 и HD 384.4.473 S1 должны быть защищены от КЗ.

Тепловая энергия, которая освобождается предохранителем при КЗ, в сравнении со случаем перегрузки мала, так как при КЗ речь идет о коротком импульсе. На этом основании только для случая КЗ можно выбрать более высокую макс. допустимую мощность потерь плавкой вставки, чем для защиты от перенапряжений.

б) Защита от перенапряжений

В случае защиты от перенапряжений провода и другие электротехнические компоненты защищаются от слишком высоких токов нагрузки и от обусловленных им тепловых и механических повреждений. Токи перегрузки могут появляться в следующих электротехнических компонентах:

- провода и шины в энергораспределительных сетях
- электродвигатели
- трансформаторы

В случае защиты от перегрузки высвобожденная тепловая энергия действует более длительный промежуток времени, исходя из этого максимальная мощность потерь меньше, чем в случае только КЗ.

2. Схема - одиночная установка клемм с предохранителями согл. МЭК 60947-7-3

Одиночная установка предусматривает клеммный блок, состоящий из 5 клемм, причем 4 проходных клеммы располагаются вокруг клеммы с предохранителем.

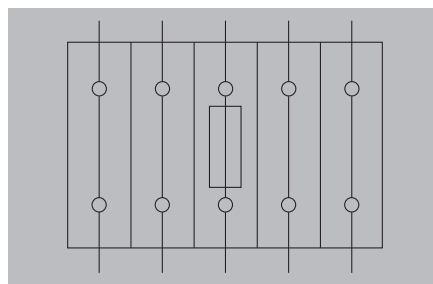


Рис. 1. Одиночная установка клемм с предохранителем

Максимально допустимую мощность потерь предохранителя, в сравнении со случаем комбинированной установки, можно принять большей, так как проходные клеммы при одиночной установке практически не будут выделять тепловую энергию.

3. Схема - комбинированная установка клемм с предохранителями согл. МЭК 60947-7-3

Комбинированная установка предусматривает клеммный блок из 5 клемм с предохранителями, причем мощность потерь в случае КЗ и перенапряжения определяется по средней клемме.

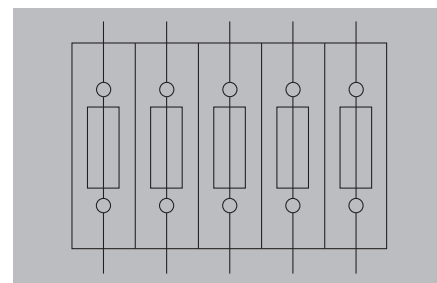


Рис. 2. Комбинированная установка клемм с предохранителями

Максимально допустимую мощность потерь предохранителя, в сравнении со случаем одиночной установки, следует принять меньшей, так как проходные клеммы при комбинированной установке будут выделять дополнительную тепловую энергию.

4. Мощности потерь для защиты от перенапряжений и КЗ согл. МЭК 60947-7-3

Стандарт МЭК 60127-х для вставок предохранителей G предусматривает 3 группы по мощности потерь (1,6 Вт; 2,5 Вт; 4 Вт). Это классификация основана на стандарте на клеммы с предохранителями МЭК 60947-7-3. Указанные величины согласно этим стандартам описывают мощности потерь при $1,5 \times I_N$.

Таблица 1. Данные о мощности потерь согл. МЭК 60947-7-3

Схема установки	Область применения	
	Защита только от КЗ	Защита от перегрузки и КЗ
Одиночная установка	4 Вт при макс. 6,3 А	1,6 Вт при макс. 6,3 А
Комбинированная установка	2,5 Вт при макс. 6,3 А	1,6 Вт при макс. 6,3 А

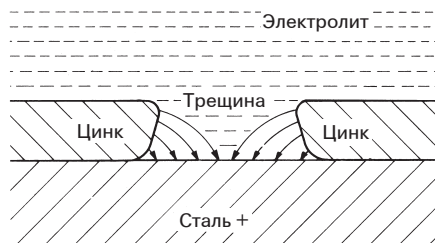
Металлы

Для электротехнической продукции Weidmüller используются только испытанные надежные материалы. Все эти материалы подвергаются строгому контролю благодаря системе менеджмента качества, которая сертифицирована согласно DIN EN ISO 9001. При выборе материала решающую роль играет экологическая безопасность.

Все применяемые Weidmüller материалы согласно самым последним техническим достижениям выбираются, перерабатываются и подвергаются поверхностной обработке.

Стали

Стальные детали с целью длительного сохранения правильного контактного усилия подвергаются гальванической оцинковке и пассивации путем нанесения слоя хромата. Защита поверхности соответствует наивысшим требованиям. Результаты лабораторных исследований учитываются при выполнении защиты поверхности. Коррозионная защита с использованием цинка действует еще долгое время, даже если слой цинка частично поврежден в результате царапин или пористости. В электролитическом растворе цинк относительно стали имеет отрицательный заряд. Ионы цинка движутся к стали, создавая защитный слой на ее поверхности. Благодаря этому разъедание основного материала предотвращается на долгое время.



Электропроводные материалы

Токопроводящие материалы такие, как медь, латунь и бронза, отличаются высокой проводимостью при хороших механических свойствах. Как правило, поверхности покрываются слоем олова. Слой олова гарантирует чрезвычайно хорошее "прилегание" контактных поверхностей, что обуславливает низкие сопротивления перехода. Кроме сохранения хороших электрических свойств оловянный слой предлагает отличную защиту от коррозии. Соединения под пайку также снабжаются оловянным покрытием. Чтобы обеспечить пригодность к пайке даже спустя длительное время (время хранения), на латунные детали дополнительно наносится никель в виде диффузионного обедненного слоя. Никелевый слой эффективно препятствует диффундированию атомов цинка из латуни.

Международные стандарты



Клеммы согласно МЭК 60947-7-1

Аппаратура распределения и управления низковольтная

часть 7-1:

Вспомогательные устройства –
клеммы для медных проводов

На европейском уровне этот
стандарт был ратифицирован
CENELEC и, следовательно, действует
в государствах-участниках CENELEC.

В совокупности действует и
вышестоящий стандарт: МЭК 60947-1

Аппаратура распределения и управления низковольтная – Общие положения

(МЭК 60947-7-1)
(EN 60947-7-1)

Этот стандарт устанавливает
требования к проходным клеммам
и измерительным клеммам с
размыкателем с винтовыми и
безвинтовыми контактными
зажимами, которые, в первую
очередь, предназначены для
промышленного или аналогичного
применения и крепятся на держатель,
чтобы получить электрические и
механические соединения медных
проводов.

Он распространяется на клеммы
для соединения круглых медных
проводов с поперечным сечением
в диапазоне от 0,2 мм² до 300
мм² (AWG 24/600 kcmil), для
электрических цепей до 1000 В AC
1000 Гц или до 1500 В DC.

Этот стандарт можно применять в качестве руководящих положений для:

- клемм, в которых перед зажимом
проводов требуется установка
особых приспособлений, напр.
соединение ножевого типа или
соединение скруткой и т.д.;
- клеммы, в которых прямой
контакт с проводами получается
путем прорезания или создания
точечного контакта, при котором
производится разрезание
изоляции, напр. соединения в
клеммах с прорезанием изоляции
и т.д.

Проходная клемма

Изолированная часть, которая несет
один или несколько изолированных
друг от друга зажимов и
предусматривает крепление на
держатель.

Расчетное поперечное сечение

Расчетное поперечное сечение
клеммы - это указанная
изготовителем величина поперечного
сечения подключаемого провода,
с учетом которой формируются
требования по тепловым,
механическим и электрическим
характеристикам.

Расчетное поперечное сечение
выбирается из ряда стандартных
величин:
0,2 - 0,5 - 0,75 - 1,0 - 1,5 - 2,5 - 4,0
- 6,0 - 10 - 16 - 25 - 35 - 50 - 70 - 95 -
120 - 150 - 240 - 300 мм².

Клеммы обладают расчетной
способностью подключения,
которая минимум на 2 ступени
меньше расчетного поперечного
сечения. Провода могут быть одно-,
многожильными или гибкими, при
необходимости с предварительной
подготовкой концов проводов.

Определение расчетного
поперечного сечения производится
с помощью калибра согласно МЭК
60947-1.

Номинальный ток МЭК 60947-7-1

Расчетные поперечные сечения соответствуют испытательным токам согласно МЭК 60947-7-1. При этих номинальных токах недопустимый нагрев клеммы отсутствует:

мм ²	1,5	2,5	4,0	6,0
A	17,5	24	32	41

мм ²	10	16	25	35
A	57	76	101	125

мм ²	50	70	95	120
A	150	192	232	269

мм ²	150	185	240	300
A	309	353	415	520

Условный тепловой ток на открытом воздухе (I_{th})

Условный тепловой ток на открытом воздухе (I_{th}) - это наибольший испытательный ток для тепловых испытаний открытых аппаратов на открытом воздухе, см. 4.3.2.1 МЭК 60947-1.

Для клемм с несколькими уровнями соединений (**многоуровневые клеммы**) и для испытательных клемм с размыкателем допустимо снижение тока. Уменьшенная величина тока в этом случае называется **условным тепловым током на открытом воздухе (I_{th})**. Если испытательный ток для соответствующего расчетного поперечного сечения не должен уменьшаться, сохраняется понятие номинального тока.

Расчетное напряжение МЭК 60947-7-1

Расчетное напряжение клеммы - это расчетное напряжение изоляции, обуславливающее испытания изоляции и пути токов утечки. Оно также определяется МЭК 60664-1.

Расчетное импульсное напряжение МЭК 60947-7-1

Максимальная величина импульсного напряжения, которым можно нагружать клеммы и на котором основываются данные о воздушных зазорах согласно МЭК 60947-1 или МЭК 60664-1.

Степень загрязнения МЭК 60947-7-1

Степень загрязнения устанавливает влияние твердых, жидких или газообразных посторонних частиц или примесей, которые способны снизить прочность к пробое или удельное поверхностное сопротивление.

Для клемм с учетом области применения в промышленности установлена степень загрязнения 3: имеет место проводящее загрязнение. Сухое непроводящее загрязнение может стать проводящим из-за конденсации влаги.

В совокупности с расчетным импульсным напряжением в МЭК 60947-7-1 определяет минимальный воздушный зазор.

Условия эксплуатации

Клеммы можно эксплуатировать при следующих нормальных условиях:

- Температура окр. среды -5 °C...+40 °C, Среднесуточное значение +35 °C
- Высота установки до 2000 м над уровнем моря
- отн. влажность 50 % при +40 °C, 90 % при +20 °C

СЕ-маркировка

Маркировка СЕ согласно Директиве ЕС производится изготовителем. Она подтверждает соответствие Директиве и предназначена для государственных административных учреждений. Таким образом гарантируется свободное перемещение товаров в Европе. Соединители проводов с $\geq 50 \text{ В} \sim 75 \text{ В}$ соответствуют указанным в Директиве по низковольтному оборудованию 2006/95/EG базовым требованиям по безопасности. Маркировка наносится на упаковку. Декларации соответствия совместно с технической документацией предоставляются для ознакомления соответствующим национальным контролирующим органам.

(ЭМС) Помехоустойчивость

Клеммы, применяемые согласно МЭК/EN 60947-7-1, не чувствительны к электромагнитным помехам. Поэтому не требуется проведение испытаний на устойчивость к воздействиям помех.

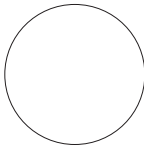
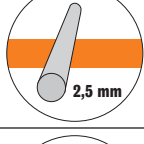
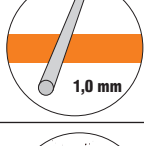
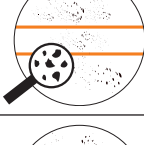
Эмиссия помех

Клеммы, применяемые согласно МЭК/EN 60947-7-1, не создают электромагнитных помех. Поэтому не требуется проведение испытаний на отсутствие эмиссии помех.

Степень защиты IP согласно DIN EN 60529

Степень защиты указывается в сокращенном обозначении, которое состоит из двух постоянно присутствующих букв IP и двух характеристических цифр, указывающих степень защиты.

Степень защиты от попадания посторонних твердых предметов (первая характеристическая цифра)

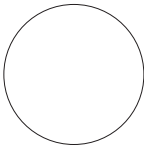
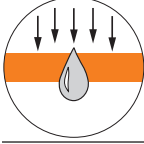
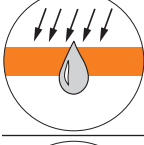
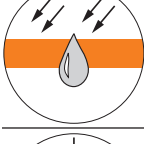
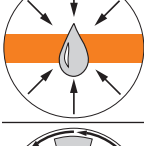
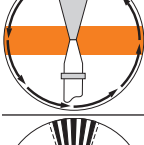
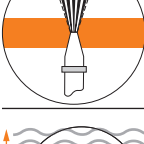
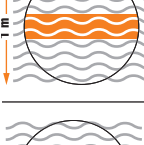
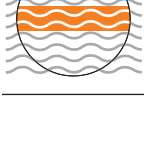
Характеристическая цифра		
0		Защиты нет
1		Защищено от проникновения посторонних твердых предметов диаметром 50 мм и более. Защищено от доступа к опасным частям тыльной стороной руки.
2		Защищено от проникновения посторонних твердых предметов диаметром 12,5 мм и более. Защищено от доступа к опасным частям пальцем.
3		Защищено от проникновения посторонних твердых предметов диаметром 2,5 мм и более. Защищено от доступа к опасным частям инструментом.
4		Защищено от проникновения посторонних твердых предметов диаметром 1 мм и более. Защищено от доступа к опасным частям проволокой.
5		Пылезащищенное оборудование, проникновение пыли не предотвращается полностью, но пыль не может проникать в таком количестве, которое способно негативно повлиять на надлежащее функционирование оборудования или надежность.
6		Пыленепроницаемое, пыль не проникает.

Пример:

I P 6 5

1. характеристическая цифра: защита от проникновения твердых предметов
2. характеристическая цифра: защита от проникновения воды

Степень защиты от попадания воды (вторая характеристическая цифра)

Характеристическая цифра		
0		Защиты нет
1		Защищено от вредного воздействия вертикально падающих капель.
2		Вертикально падающие капли не оказывают вредного воздействия, когда корпус отклонен от вертикали в любую сторону на угол до 15° включительно.
3		Вода, падающая в любом направлении, составляющем угол до 60° с вертикалью, не должна оказывать вредного воздействия.
4		Вода, направляемая на корпус в виде брызг с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия.
5		Вода, направляемая на корпус в виде струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия.
6		Вода, направляемая на корпус в виде сильных струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия.
7		Должно быть исключено проникновение воды внутрь корпуса в количестве, вызывающем вредное воздействие, при его погружении на короткое время при стандартизованных условиях по давлению и длительности.
8		Должно быть исключено проникновение воды внутрь корпуса в количествах, вызывающих вредное воздействие, при длительном погружении корпуса в воду при условиях, согласованных между изготовителем и потребителем. Однако условия должны быть более жесткие, чем условия для цифры 7.

Перевод AWG-проводов в мм²

AWG

AWG это аббревиатура, составленная из названия "**A**merican **W**ire **G**auge". Это обозначение, собственно, не дает никаких указаний на поперечное сечение провода.

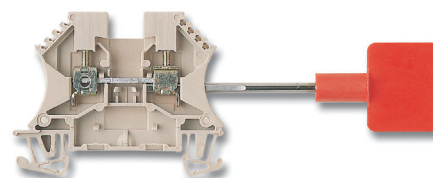
Соотношение между AWG и мм² можно установить на основании следующей таблицы.

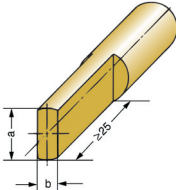
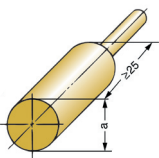
AWG	мм ²
28	0,08
26	0,13
24	0,20
22	0,33
20	0,52
19	0,65
18	0,82
17	1,04
16	1,31
15	1,65
14	2,08
13	2,63
12	3,31
11	4,17
10	5,26
9	6,63
8	8,37
7	10,55
6	13,30
5	16,77
4	21,15
3	26,67
2	33,63
1	42,41
0	53,48

Калибр по МЭК 60947-1

Возможность введения необработанного круглого провода самого большого установленного сечения

Испытание с установленным калибром, введение под действием собственного веса



Попереч. сеч. провода		Калибр					
		Форма А			Форма В		
							
Гибкий провод мм ²	Жесткий провод (одно- или много- жильный) мм ²	Обозна- чение	Диа- метр а мм	Ширина b мм	Обозна- чение	Диа- метр а, мм	Допустимое отклонение для а и b, 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	
4	6	A 4	3,6	3,1	B 4	3,5	0 - 0,06
6	10	A 5	4,3	4,0	B 5	4,4	
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 - 0,07
25	35	A 8	8,3	7,8	B 8	8,2	
35	50	A 9	10,2	9,2	B 9	10,0	
50	70	A 10	12,3	11,0	B 10	12,0	0 - 0,08
70	95	A 11	14,2	13,1	B 11	14,0	
95	120	A 12	16,2	15,1	B 12	16,0	
120	150	A 13	18,2	17,0	B 13	18,0	

Расчет воздушных зазоров и путей тока утечки электрооборудования



С апреля 1997 для расчетов воздушных зазоров и путей тока утечки действует положение МЭК 60664-1 "Координация изоляции в электрооборудовании низковольтных установок".

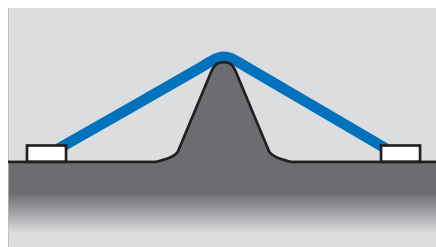
Получающиеся на основании этих положений расчетные данные, при условии пригодности, приведены в настоящем каталоге с учетом продукции.

Для расчетов воздушных зазоров и путей токов утечки на основании правил координации изоляции получают следующие зависимости:

Воздушные зазоры

Расчет воздушных зазоров производится с учетом следующих факторов:

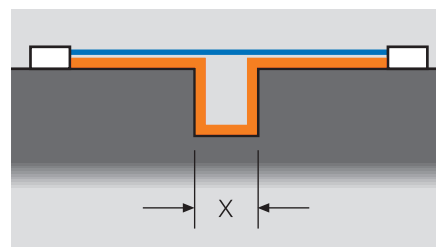
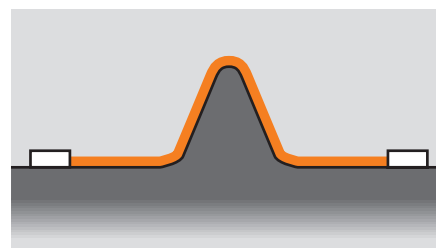
- ожидаемые перенапряжения
расчетное импульсное напряжение
- применяемые меры:
защиты от перенапряжений
- Меры защиты от загрязнений:
степень загрязнения



Пути токов утечки

Расчет путей токов утечки производится с учетом следующих факторов:

- предусмотренное **расчетное напряжение**
- применяемые изоляционные материалы: **группа изоляционных материалов**
- Меры защиты от загрязнений:
степень загрязнения



Пазы учитываются при измерении путей токов утечки, если их измеренная минимальная ширина X в соответствии с данными следующей таблицы:

Степень загрязнения	Мин. величина ширины x в мм
1	0,25
2	1
3	1,5
4	2,5

Если соответствующий воздушный зазор менее 3 мм, минимальную ширину паза можно уменьшить до $1/3$ этого воздушного зазора.

Расчет воздушных зазоров и путей тока утечки электрооборудования / факторы воздействия

Расчетное импульсное напряжение

Расчетное импульсное напряжение получают на основании:

- **Напряжения проводник – земля** (номинальное напряжение сети с учетом всех сетей)
- **Категории перенапряжения**

Таблица 1. Расчетное импульсное напряжение для электрооборудования

Ном. напряжение сист. электропитания*) в В		Расчетное имп. напряжение в кВ для			
Трёхфазных систем	Однофазных систем со сред. точкой	Оборудование перед ГРЩ установки (Категория перенапр. IV)	Оборудование как часть конгр. установки (Категория перенапр. III)	Оборудование соединяемое с конгр. установкой (Категория перенапр. II)	Особо защищенное оборудование (Категория перенапр. I)
	от 120 до 240	4.00	2.50	1.50	0.80
230/400					
277/480		6.00	4.00	2.50	1.50
400/690		8.00	6.00	4.00	2.50
1000		Значения зависят от конкретного случая. При отсутствии значений действительны значения из предыдущей строки.			

*) Согласно МЭК 38

Определение категории перенапряжения

согласно национальному стандарту DIN VDE 0110-1 (для оборудования, получающего питание непосредственно из низковольтной сети)

Категория перенапряжения I

- Оборудование, предназначенное для соединения с конкретной электрической установкой здания. Снаружи оборудования - или в конкретной установке, или между конкретной установкой и оборудованием - были приняты меры для ограничения переходных перенапряжений до соответствующей величины.

Категория перенапряжения II

- Оборудование, предназначенное для соединения с конкретной электрической установкой здания, напр., бытовые приборы, переносные инструменты, ...

Категория перенапряжения III

- Оборудование, которое составляет часть конкретной установки, и другое оборудование с повышенной степенью доступности, напр.: распределительные щиты, силовые выключатели, распределительные системы (включая кабели, шины, распределительные коробки, переключатели, розетки) в конкретной установке и оборудование для промышленного применения, а также другое оборудование, такое как стационарные двигатели с предварительным подсоединением к конкретной установке.

Категория перенапряжения IV

- Оборудование, предназначенное для использования вблизи электрических установок зданий перед главным распределительным щитом, напр., электрические счетчики, первичные устройства защиты от сверхтока и средства для управления перенапряжением.

Степень загрязнения

Степень загрязнения 1

- Загрязнение отсутствует, либо оно является сухим и непроводящим. Загрязнение не оказывает влияния.

Степень загрязнения 2

- Имеется только непроводящее: загрязнение. Однако временно, вследствие появления на поверхности конденсата, может стать проводящим.

Степень загрязнения 3

- Имеет место проводящее загрязнение. Сухое непроводящее загрязнение может стать проводящим из-за конденсации влаги.

Степень загрязнения 4

- Загрязнение приводит к постоянной проводимости, вследствие, например, проводящей пыли, дождя или снега.

За основу для расчета воздушных зазоров и путей тока утечки и получающихся в результате расчетных данных для электромеханической продукции (клеммы, клеммные колодки, соединительные клеммы на печатные платы и соединительные разъемы), если не указывается особо, принимается степень загрязненности 3, а также категория перенапряжения III с учетом всех типов сетей.

Расчет воздушных зазоров и путей тока утечки электрооборудования / факторы воздействия

Расчетное напряжение

Расчетное напряжение получается на основании номинального напряжения питания и соответствующего типа сети.

Однофазные 3- или 2-проводные сети переменного или постоянного тока		
Номинальное напряжение системы питания (сеть*)	Напряжения для таблицы 4	
	для изоляции проводник – проводник ¹⁾ Все системы	для изоляции проводник – земля ¹⁾ 3-проводные системы Заземленная средняя точка
В	В	В
12.5	12.5	-
24 / 25	25	-
30	32	-
42 / 48 / 50**)	50	-
60	63	-
30-60	63	32
100**)	100	-
110 / 120	125	-
150**)	160	-
220	250	-
110-220	250	125
120-240		
300**)	320	-
220-440	500	250
600**)	630	-
480-960	1000	500
1000**)	1000	-

Трехфазные 4- или 3-проводные сети переменного тока			
Номинальное напряжение системы питания (сеть*)	Напряжения для таблицы 4		
	для изоляции проводник – проводник	для изоляции проводник – земля	
		Трехфазные 4-проводные системы с заземленным нулевым проводником ²⁾	Трехфазные 3-проводные системы незаземл. ¹⁾ или проводник заземл.
В	В	В	В
60	63	32	63
110/120/127	125	80	125
150**)	160	-	160
208	200	125	200
220/230/240	250	160	250
300**)	320	-	320
380/400/415	400	250	400
440	500	250	500
480/500	500	320	500
575	630	400	630
600**)	630	-	630
660/690	630	400	630
720/830	800	500	800
960	1000	630	1000
1000**)	1000	-	1000

1) Уровень изоляции проводник - земля для незаземленных или заземленных через высокоомное сопротивление систем равняется уровню изоляции проводник - проводник, так как рабочее напряжение каждого проводника относительно земли на практике может достигать напряжения проводник - проводник. Это происходит потому, что действительное напряжение относительно земли определяется сопротивлением изоляции и емкостным реактивным сопротивлением каждого проводника относительно земли; то есть можно более низкое (но допустимое) сопротивление изоляции проводника использовать для его заземления и оба других поднять до напряжения проводник - проводник относительно земли.

2) Для оборудования, которое предусмотрено для применения в трехфазных 4-проводных и в трехфазных 3-проводных системах, заземленных и незаземленных, следует использовать исключительно значения для 3-проводных систем.

*) Предполагается, что значение расчетного напряжения оборудования не ниже величины номинального напряжения системы электропитания.

) В таблице 1, вследствие общих изменений, значение с обозначением не приводилось; изменения следующие:
Линия "/ означает трехфазные 4-проводные системы. Нижнее значение - это напряжение "внешнее - относительно нулевого проводника, верхнее значение - "внешнее - относительно внешнего проводника. Если указано только одно значение, оно относится к трехфазной 3-проводной системе и означает напряжение "внешнее - относительно внешнего проводника.
В таблицах 3а и 3б обозначения ** означают ссылки на таблицу 1.

Группа изоляционного материала

Изоляционные материалы подразделяются на четыре группы в соответствии с их сравнительным индексом трекингстойкости (Comparative Tracking Index) CTI:

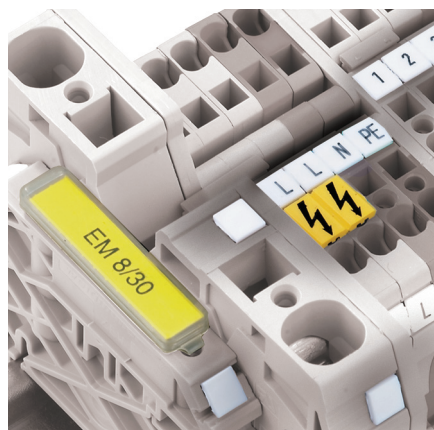
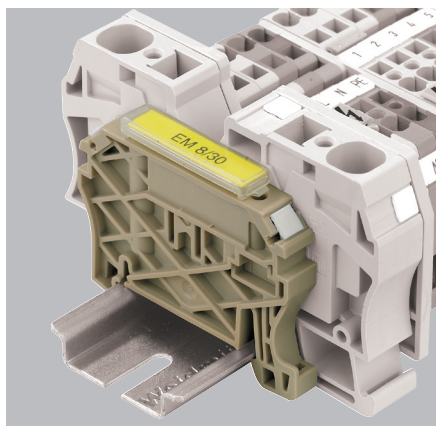
Группа изоляционного материала	
I	600 ≤ CTI
II	400 ≤ CTI < 600
III a	175 ≤ CTI < 400
III b	100 ≤ CTI < 175

Сравнительные индексы трекингстойкости в соответствии с МЭК 60112 (DIN МЭК 60112 / DIN VDE 0303-1) должны определяться на специально изготовленных для этих целей образцах с применением варианта испытаний А.

Монтаж клеммных колодок

Сборка и концевой стопор

- Сборка клеммных колодок слева направо
- Закрытая сторона слева, открытая сторона справа
- Открытая сторона клеммы всегда закрывается концевыми или разделительными пластинами (WAP/TW, ZAP/TW и IAP)
- Начало и конец клеммного ряда: Установить концевой стопор
- Концевой стопор может быть заменен РЕ-клеммами, исключение: WDK/PE и ZPE + WPE 1,5 / R 3,5



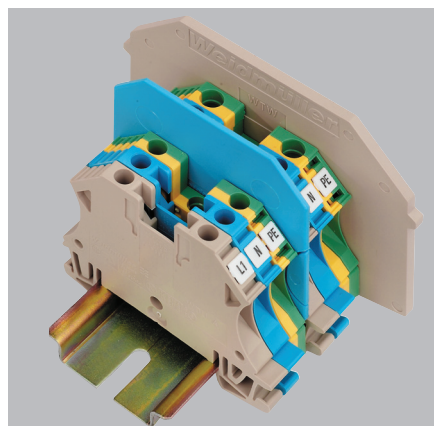
одинакового типоразмера и габаритов на расчетное напряжение и расчетное импульсное напряжение проходных клемм влияния не оказывается.

Данные о размерах

Приводятся данные о габаритных размерах клемм с крепежными деталями, но без допусков. При проектировании следует предусмотреть допуск 0,2 мм на установку в ряд.

Разделительная пластина

Разделительная пластина требуется для оптического разделения электрических цепей или электрической изоляции соседних перемычек.



Разделительная пластина

У клемм с шириной до 12 мм между перемычками или гнездами можно дополнительно вставить разделительные пластины.

Соблюдение расчетного напряжения изоляции

Для каждого продукта Weidmüller указывается необходимая длина изоляции в мм. Эти длины, напр. 6 мм $\pm 0,5$ мм, ≥ 10 мм ± 1 мм, необходимо соблюдать. Это действительно также в случае применения кабельных наконечников. Размеры обжатых кабельных наконечников должны соответствовать МЭК-60947-1.



Комбинация различных клемм

- При изменении контура необходимо применять концевые или разделительные пластины (WAP/TW, ZAP/TW и IAP).
- В случае расположенных рядом друг с другом клемм с различными расчетными напряжениями для соблюдения этих различных расчетных напряжений требуется установка концевых или разделительных пластин (WAP/TW, ZAP/TW и IAP).
- При расположении клемм с защитным проводом рядом или между соответствующими проходными клеммами

Работа с электрическими соединениями с неизолированными отвертками



Работу с неизолированными отвертками разрешается проводить только на отключенных электроустановках. Обесточивание установки и обеспечение безопасности на рабочем месте на время выполнения

работ необходимо выполнять с учетом пяти правил техники безопасности, предусматривающих следующее:

- **Отключение от сети**
- **Защита от повторного включения**
- **Установление отсутствия напряжения**
- **Заземление и закорачивание**
- **Соседние части, находящиеся под напряжением, закрыть или огородить**

Эти пять правил техники безопасности представляют собой меры безопасности при работе на электрических установках и электрооборудовании. С учетом производственных и местных условий, напр. для воздушных линий высокого и низкого напряжений, кабелей или коммутационных установок, следует провести мероприятия, установленные, в частности, в части 100 VDE 0105.

Диапазон момента затяжки для зажимных винтов

Затяжка зажимных винтов с моментом в указанном диапазоне гарантирует:

- надежный зажим и газонепроницаемое соединение
- отсутствие механических повреждений винтового соединения
- падение напряжения значительно ниже установленного предельного значения

Испытательный момент затяжки согласно МЭК 60947-1 или момент затяжки согласно данным заказчика - это нижнее значение диапазона момента затяжки. Таким образом все испытания выдерживаются.

Неиспользуемые контактные зажимы под напряжением

Неиспользуемые контактные гнезда, находящиеся под напряжением, следует защитить от непреднамеренного прикосновения при помощи крышек, напр. ADP-1...4. Зажимные винты неиспользуемых, не находящихся под напряжением гнезд, необходимо затянуть.

VDE 0105 часть 100 Работа с источниками питания

Поиск неисправности с помощью индикатора напряжений, включая щупы МЭК 61243-3



Верхнее значение диапазона момента затяжки - это максимальный применимый момент затяжки, указанный заказчиком. Электрическую отвертку предпочтительно устанавливать на средний момент диапазона момента затяжки. В таблице представлены общепотребительные значения. Специфические для продукции данные были соотнесены с соответствующими продуктами.

Продукция с винтами со шлицевой головкой		
Резьба	Диапазон момента затяжки	
	Стальные винты	
	мин. 8.8	A 2/A 4-80
	[Нм]	[Нм]
M 2	0.2...0.35	0.2...0.35
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	...

Продукция с винтами со шлицевой головкой		
Резьба	Диапазон момента затяжки	
	Цветные металлы	
	Cu 2 (CuZn)	Cu 5 (CuNi 60)
	[Нм]	[Нм]
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

Продукция с винтами с головкой с шестигранником	
Резьба	Диапазон момента затяжки
	Стальные винты
	[Нм]
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

Присоединение клемм

Два проводника в одном контактном зажиме

Задачи по идентификации электрических цепей, маркировке и разделению отдельных функциональных блоков можно решить оптимальным способом, когда в каждом контактном зажиме подключен только один провод.

Если в каждом контактном зажиме необходимо подключить два провода одинакового сечения, это можно сделать с помощью клеммы W-серии (винтовое соединение).

Подключение двух проводов в безвинтовом контактном зажиме запрещено согласно DIN IEC 60999-1.

Однако в случае серии Z (пружинное соединение) подключение 2 проводов возможно с помощью сдвоенных кабельных наконечников.

• Ток длительной нагрузки для двух проводов

Суммарный ток двух проводов не должен превышать ток длительной нагрузки клеммы. Ток длительной нагрузки - это макс. ток, который клемма способна проводить, чтобы при этом превышение температуры не превосходило 45 K.

• Расчетное напряжение

Расчетное напряжение клеммы не изменяется в случае подключения второго провода надлежащим образом.

Файл E60693	Момент затяжки, Нм	Напряжение	Ток	№ по каталогу WI
Испытание различных проводов для				
Разд. 38	0,8	600	25	WDU 2.5
Разд. 38	1	600	35	WDU 4
Разд. 38	1,6	600	50	WDU 6
Разд. 38	2,4	600	65	WDU 10
Разд. 38	4	600	85	WDU 16
Разд. 38	5	1000	125	WDU 35
Разд. 38	0,8			WPE 2.5
Разд. 38	1			WPE 4
Разд. 38	1,6			WPE 6
Разд. 38	2,4			WPE 10
Разд. 38	4			WPE 16
Разд. 38	5			WPE 35
Разд. 38	0,8	300	20	WDK 2.5...
Разд. 38	0,8	300	20	WDK 2.5/DU-PE
Разд. 38	0,5	300	20	WDU 1.5/ZZ
Разд. 38	0,5			WPE 1.5/ZZ
Разд. 38	0,8	300	20/10	WDU 2.5/1.5/ZR
Разд. 38	0,5			
Разд. 38	0,8			WPE 2.5/1.5/ZR
Разд. 38	0,5			
Разд. 38	0,8	300	10	WPO 4
Разд. 38	0,5	300	10	WDU 1.5/BLZ 5.08
Разд. 38	0,8	300	10	WDK 2.5/BLZ 5.08
Разд. 38	0,8	300	16	WDU 2.5 F
Разд. 38	0,8	300	16	WDK 2.5 F
Разд. 47	0,5	300	10	BLZ 5.08/2
Разд. 38				WDU 50N
Разд. 38				WPE 50N
Разд. 75				WDU 70N
Разд. 75				WPE 70N
Разд. 38				WDK 2.5/TR DU/øTNHE
Разд. 38				WDK 2.5/TR DU-PE/øTNHE
Разд. 38				WTR 2.5
				WDU 50N
				WPE 50N
				WDU 70N
				WPE 70N
				WDK 2.5/TR DU/øTNHE
				WDK 2.5/TR DU-PE/øTNHE
				WTR 2.5
				WDK 4N
				WDK 4N PE
				WDK 4N V
				WDU 4/ZR
				WDU 4/ZZ
				WPE 4/ZR
				WPE 4/ZZ
				WTR 4/ZR
				WTR 4/ZR STB 2.3
				WTR 4/ZZ
				WTR /ZZ STB 2.3
				WTL 4/2 STB
				WTL 4
				WTR 4
				WTR 4 STB
				KDKS 1/EN4
				KDKS 1 PE/35
				MAK 2.5 DB

¹⁾ Выдержано при пониженном рабочем токе ²⁾ Выдержано при различных количествах проводов ³⁾ На стадии обработки

Макс. количество проводов одинакового сечения

UL-сертифицированные клеммы																			
Поперечное сечение провода AWG (мм²)																			
#30 (0,05)	#28 (0,08)	#26 (0,13)	#24 (0,21)	#22 (0,33)	#20 (0,5)	#18 (0,75)	#16 (1,5)	#14 (2,5)	#12 (4)	#10 (6)	#8 (10)	#6 (16)	#4 (25)	#2 (35)	#1 (40)	1/0 (50)	2/0 (70)	3/0 (80)	
Количество одинаковых проводов на клемму																			
4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4	4 (29 A) ¹⁾	3	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4	4 (30 A) ¹⁾	3	3	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4	4	4	4 (46 A) ¹⁾	3 (50 A) ¹⁾	2 (50 A) ¹⁾	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	4 (67 A) ¹⁾	4 (62 A) ¹⁾	3 (71 A) ¹⁾	2 (67 A) ¹⁾	1	1	1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3 (90 A) ¹⁾	2	2 (114 A) ¹⁾	1	1	1	-	-	-	-
4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4	4	3	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4	4	3	3	3	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	4	4	4	4	3	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	4	4	3	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	2	2	1	1	1	-	-	-	-
4	4	4	4	4	4	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	4	4	4	4	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	4	4	4	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	4	4	4	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	4	4	4	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	4	4	4	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	4	4	4	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	4	4	4	4	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	4	4	4	4	3	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	4	4	4	4	3	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	4	4	4	4	4	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
											2	2	1	1	1	1			
											2	2	1	1	1	1			
								5	5	5	2	2	2	1	1	1	1		
								5	5	5	2	2	2	1	1	1	1		
				4	4	3	2	1	1										
				4	4	3	2	1	1										
4	4	4 ³⁾	4 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾	3 ³⁾	2 ³⁾	1										
											2	2	1	1	1	1			
											2	2	1	1	1	1			
								5	5	5	2	2	2	1	1	1	1		
								5	5	5	2	2	2	1	1	1	1		
				4	4	3	2	1	1										
				4	4	3	2	1	1										
4	4	4	4	3	3	3	3	2	1										
закрыто с помощью WDK 4N																			
закрыто с помощью WDK 4N																			
				4 ²⁾	4 ²⁾	3 ²⁾	3 ²⁾	2 ²⁾	1 ²⁾	1 ²⁾									
закрыто с помощью WTR 4/ZZ																			
закрыто с помощью WTR 4/ZZ																			
закрыто с помощью WTR 4/ZZ																			
закрыто с помощью WTR 4/ZZ																			
закрыто с помощью WTR 4/ZZ																			
				4 ²⁾	4 ²⁾	3 ²⁾	3 ²⁾	2 ²⁾	1 ²⁾	1 ²⁾									
закрыто с помощью WTR 4/ZZ																			
				4 ²⁾	4 ²⁾	3 ²⁾	3 ²⁾	2 ²⁾	1 ²⁾	1 ²⁾									
				4 ²⁾	4 ²⁾	3 ²⁾	3 ²⁾	2 ²⁾	1 ²⁾	1 ²⁾									
закрыто с помощью WTR 4/ZZ STB 2.3																			
закрыто с помощью KDKS 1/PE/35																			
4 ²⁾	4 ²⁾	4 ²⁾	4 ²⁾	4 ²⁾	4 ²⁾	3 ²⁾	3 ²⁾	2 ²⁾	1 ²⁾	1 ²⁾									
4 ²⁾	4 ²⁾	4 ²⁾	4 ²⁾	4 ²⁾	4 ²⁾	3 ²⁾	3 ²⁾	2 ²⁾	1 ²⁾	1 ²⁾									

Присоединение клемм

Система перемычек

Weidmüller поставляет полностью изолированные перемычки WQV и ZQV для защиты от прямого (случайного) прикосновения с различным количеством полюсов (от 2-полюсных до 20-полюсных). Следует обратить внимание, что при использовании перемычек уменьшается расчетное напряжение.

Разрезанные перемычки по отрезной кромке не защищены от прямого (случайного) прикосновения.

Эти перемычки следует устанавливать с разделительными или концевыми пластинами для сохранения расчетного напряжения.

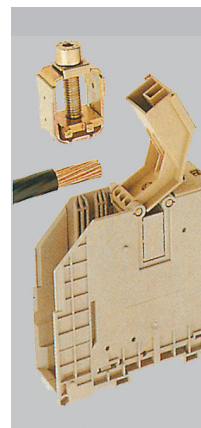
Подключение провода с помощью соединения под давлением для больших поперечных сечений

Провода с большим поперечным сечением не следует – как прежде – вводить в контактное гнездо прикладывая большие усилия, вместо этого их можно просто и без осложнений вложить в клемму. Для каждого типа клемм, наряду с отдельными клеммами, поставляются также блочные исполнения в виде трех-, четырех- и пятиполюсных блоков. Все блоки прочно соединены между собой с помощью винтов, благодаря чему обеспечивается дополнительная прочность при скручивании.

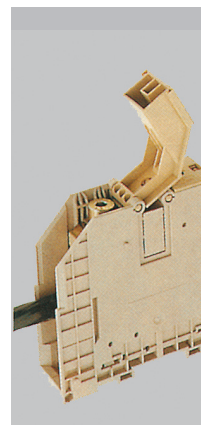
Продольные отверстия на нижней стороне клеммы позволяют выполнять прямой монтаж. Клеммные блоки можно привинчивать прямо к монтажным пластинам с шагом 25 мм.

Другими преимуществами являются:

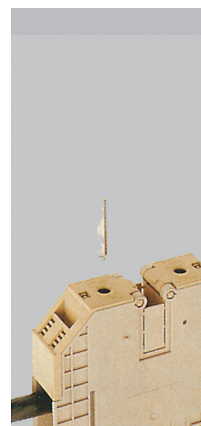
- Постоянство передаваемого усилия благодаря саморегулирующейся системе соединения
- Произвольное направление монтажа
- Защита от прикосновения пальцем (VBG 4) также с перемычкой
- Чрезвычайно высокая прочность при скручивании



Открыть крышку и извлечь зажимную клетку



Вложить проводник и клетку



Закрывать крышку и затянуть винт с помощью шестигранного ключа

Использование алюминиевых проводов

Клеммы Weidmüller пригодны для прямого подключения **одножильных круглых и одножильных секторных алюминиевых** проводов.

В отличие от меди алюминий обладает некоторыми свойствами, которые необходимо учитывать при применении его в качестве проводящего материала в электротехнике.

Необработанная поверхность алюминия на воздухе мгновенно покрывается тонкой непроводящей оксидной пленкой.

Это свойство влияет на величину сопротивления перехода между алюминиевым проводом и шиной клеммы. В наихудшем случае это способно привести к высокому нагреву в месте контакта.

1. Концы проводов со снятой изоляцией тщательно очистить, напр. с помощью ножа, от окисного слоя.
Внимание: не применять щетки, напильники или наждачную бумагу; Частицы алюминия могут быть перенесены на другие провода.
2. Сразу после удаления окисной пленки концы провода натереть нейтральной смазкой – напр., не содержащим кислот и щелочей вазелином – и подключить непосредственно к клемме.
3. Следует повторить рабочие операции, если провод был отсоединен и должен быть подключен повторно.
4. Указания по монтажу действительны только для одножильного или секторного алюминиевого провода.

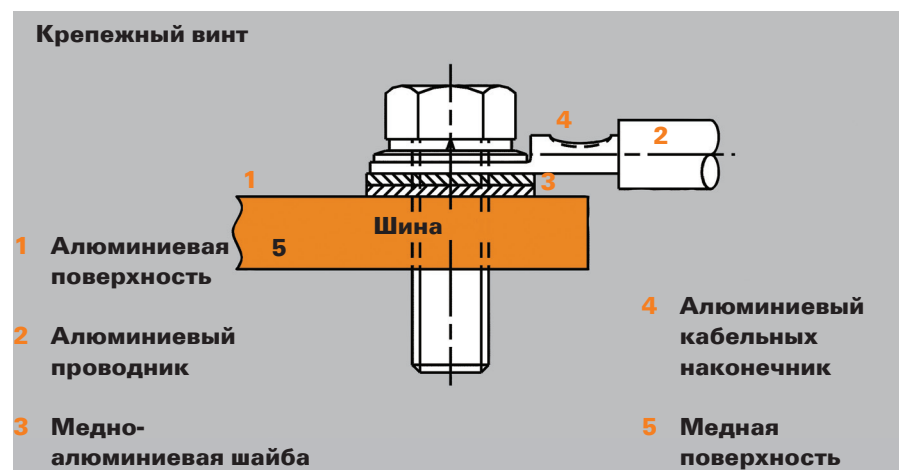
одножильный круглый или секторный				
Тип клеммы	Расч. попереч. сечение	Уменьшенный расчетный ток при подключении алюминиевого провода	Зажимной винт Размер резьбы	Момент затяжки
W-серия	мм ²	"А"		Нм
WDU 2,5	2,5	20	M 2,5	0,4
WDU 4	4	27	M 3	0,5
WDU 6	6	35	M 3,5	0,8
WDU 10	10	48	M 4	1,2
WDU 16	16	50	M 5	3,0
WDU 35	35	60	M 6	4,0
WDU 120	150	290	M 10	15,0
WDU 240	240	415	M 10	25,0-30,0
SAK-серия				
SAK 2,5	2,5	20	M 2,5	0,5-0,8
SAK 4	4	27	M 3	0,6-1,0
SAK 6	6	35	M 3,5	1,2-1,6
SAK 10	10	48	M 4	2,0-2,4
SAK 16	16	64	M 4	2,0-2,4
SAK 35	35	105	M 6	4,0-6,0

многожильный				
W-серия				
WFF 35	35	105	M 6	3,0-6,0
WFF 70	70	163	M 8	6,0-12,0
WFF 120	120	230	M 10	10,0-20,0
WFF 185	185	300	M 12	15,5-31,0
WFF 300	300	409	M 16	30,0-60,0

Указания по монтажу для плоских кабельных наконечников:

При затяжке клемм рекомендуется придерживать за провод, чтобы избежать деформирования монтажной рейки и предотвратить деформацию крепежного кронштейна вследствие усилий скручивания. Подключение **многожильных алюминиевых проводов** к клеммам производится с помощью алюминиевого кабельного

наконечника, который выбирается с учетом формы проводника и подключается согласно указаниям изготовителя кабельного наконечника. Для реализации перехода от кабельных наконечников к шине клеммы необходимы медно-алюминиевые шайбы. Только таким образом гарантируется переход с меди на алюминий. Их устанавливают так, чтобы обеспечить контакт медной поверхности шины и алюминиевой поверхности алюминиевого кабельного наконечника.



Клеммы ATEX

**Подтверждено в соответствии с европейской
Ех-Директивой 94/9/EG – ATEX –**

Основные положения

Для клемм или РЕ-клемм базовые предписания сформулированы в стандартах МЭК 60947-7-1 (EN 60 947-7-1/VDE 06 11Т.1) и МЭК 60 947-7-2 (EN 60 947-7-2/ VDE 06 11Т.3).

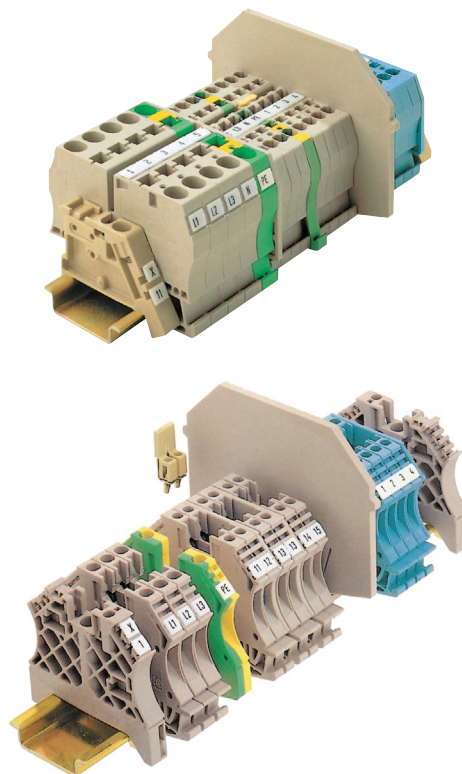
Для применения во взрывоопасных областях дополнительно действуют EN 60079-0 и для вида защиты "е" (повышенная безопасность) EN 60079-7.

Ех-клеммы согласно EN 60079-0 являются так называемыми Ех-частями (компонентами). Компонентами именуются такие части, которые необходимы для безопасной работы оборудования и защищенных систем, но самостоятельно выполнять отдельные функции не могут.

Согласно европейской Директиве ATEX 94/9/EG компоненты не маркируются знаками CE. Ех-клеммы допущены для применения с видом защиты "повышенная безопасность" "е".

Согласно RL 94/9/EG сертификационные органы, действуют в соответствии с EN 60079-0/60079-7 и Директивой ATEX 94/9/EG. Сертификационный орган KEMA посредством выдачи уведомлений об обеспечении качества продукции "Production Quality Assurance Notification" подтверждает, что изготовитель выполняет требования Приложений IV и VII Директивы ATEX. Копии Сертификатов испытаний промышленных образцов, документа уведомления и Декларации соответствия доступны в сети Интернет.

Система винтовых, пружинных соединений, а также соединений с прорезанием изоляции и соединений PUSH IN клемм предлагает повышенную защиту от самоослабления и устроена так, что не требуется производить предварительную подготовку концов гибких проводов.



Обозначение

RL94/9EG: Т II 2 G-D Т Ех-оборудование
II 2-G Группа электрооборудования II категория 2
(электрооборудование для зоны 1)
II 2-D Группа электрооборудования II категория 2
(электрооборудование для зоны 21)
EN 60079-7: Ех е II
Ех Взрывозащита
е Повышенная безопасность
II Группа электрооборудования
KEMA 97ATEX4677U (пример)
KEMA Именованный орган
ATEX Соответствие 94/9/EG
U Компонент

Подтверждение согласно европейской

Директиве 94/9/EG – ATEX –

Электрические данные

Приведенные в каталоге величины нагрузки по току получены при температуре окружающей среды 40 °C. При нагрузке, равной расчетному току +10 %, шина клеммы нагревается макс. на 40 К. С учетом дальнейшего снижения защиты согласно EN 60079-0 получают следующие данные:

Температурный класс	Температура окр. среды
T6	от -50 °C до +40 °C
T5 до T1	от -50 °C до +55 °C

Если фактическая температура окружающей среды выше, допустимый номинальный ток соответственно следует уменьшить. Температура при длительном использовании согласно EN 60079-0 для материала KRG составляет 130 °C, для Wemid - 120 °C и для ПА - 80 °C.

Аксессуары

Приведенные аксессуары применимы и указаны в Ex-сертификатах. Для соблюдения воздушных зазоров и путей токов утечки для применений Ex e необходимо использовать концевые и разделительные пластины.

Исполнение для Ex i

Клеммы для искробезопасных электрических цепей "i" являются пассивными компонентами. Поэтому для применения в искробезопасных электрических цепях для них не требуется Сертификат испытаний промышленных образцов. С целью четкой маркировки и однозначной идентификации рекомендуется применять клеммы синего цвета. По конструкции эти клеммы соответствуют требованиям EN 60079-11.

Дополнительную информацию о применении клемм компании Weidmüller в искробезопасных электрических цепях можно запросить у изготовителя.

Нагрузочная способность по току для кабелей и проводов

Номинальные токи			
Поперечное сечение	VDE 0298 часть 4 (МЭК 364-5-523)		EN 60079-7
	Нагрузочная способность по току для проводов		Температура окр. среды для клемм с видом защиты "Повышенная безопасность". 40 °C, превышение 40K Ток, эквивалент подключенному проводу
	Темп. окр. среды 30 °C Коэффициент 1,0 Тип прокладки C + 3 жилы в обол. ПВХ 70 °C	Темп. окр. среды 40 °C, Коэффициент 0,87 Тип прокладки C + 3 жилы с оболоч. ПВХ 70 °C	
	A	A	A
1,5	17,5	15,225	15
2,5	24	20,88	21
4	32	27,84	28
6	41	35,67	36
10	57	49,59	50
16	76	66,12	66
25	101	87,87	88
35	125	108,75	109
50	150	130,5	131
70	192	167,04	167
95	232	201,84	202
120	269	234,03	234
150	309	268,83	267
185	353	307,11	307
240	415	361,05	361
300	520	452,4	452

Нагрузочная способность кабелей и проводов в электроустановках согласно VDE 0298 часть 4 обычно определяется при температуре окружающей среды 30 °C. При 40 °C рабочий ток следует уменьшить с коэффициентом 0,87.

Аксессуары

Приведенные аксессуары применимы и должны соответствовать EN 60079-11.

Монтаж

Общие положения, касающиеся стандартных применений, действительны и для применений Ex i. В частности требования искробезопасности Ex i распространяются также на всю электрическую цепь, а не только на части во взрывоопасных областях.

Возможность подключения 2 проводов при виде защиты Ex e

С клеммами нашей серии W, как правило, допускается также подключение 2 проводов на контактное гнездо, при условии успешного прохождения клеммами типовых испытаний согласно МЭК 60947-7-1 или 60947-7-2. При этом следует учесть, что применяются два провода с одинаковыми поперечными сечениями менее расчетного поперечного сечения.

W

Директивы ATEX

С 1 июля 2003 все новые электроустановки для взрывоопасных областей должны быть сертифицированы согласно Директиве ATEX 94/9/EG или также ATEX 95 (ATEX: ATmosphère EXplosive = взрывоопасные атмосферы). Эта директива относится к так называемым директивам "Нового поколения". Она действует во всех странах Европейского Союза, а также в Исландии, Лихтенштейне и Норвегии.

В этих странах она касается также продажи и ввода в эксплуатацию продукции, специально разработанной для зон, в которых вследствие присутствия газов, паров, тумана или пыли возникают взрывоопасные атмосферы. Отныне она распространяется также на горнодобывающую промышленность и механическое оборудование.

Класс защиты

Степень защиты	Код	CENELEC EN	МЭК	Категория взрывозащищенного электрооборуд.
Общ. требования	-	60079-0	60079-0	-
Масляное заполнение	o	60079-6	60079-6	2
Оболочка под избыточным давлением	p	60079-2	60079-2	2
Кварцевое заполнение оболочки	q	60079-5	60079-5	2
Взрывонепроницаемая оболочка	d	60079-1	60079-1	2
Повышенная безопасность	e	60079-7	60079-7	2
Искробезопасность	ia	60079-11	60079-11	1
Искробезопасность	ib	60079-11	60079-11	2
Искробезопасность	ic	60079-11	60079-11	3
Защита вида "n" (Ex n)	n	60079-15	60079-15	3
Герметизация компаундом	m	60079-18	60079-18	2

Классификация для взрывоопасных областей

CENELEC Классификация МЭК 60079-10	Вероятно наличие взрывоопасной атмосферы	Категория оборудования	US-классификация NEC 500	горючие среды
Зона 0	постоянно, длительно	1G	Класс I, подразд. 1	газы, пары
Зона 20	или часто	1D	Класс II, подразд. 1	пыль
Зона 1	случайно	2G	Класс I, подразд. 1	газы, пары
Зона 20		2D	Класс II, подразд. 1	пыль
Зона 2	редко и	3G	Класс I, подразд. 2	газы, пары
Зона 22	кратковременно	3D	Класс II, подразд. 2	пыль

Группы взрывоопасного оборудования

газ (напр.)	CENELEC	NEC 500
Пропан	IIA	D
Этилен	IIB	C
Водород	IC	B
Ацетилен	IIC	A
Метан (рудничное оборуд.)	I	Рудничное оборуд. (MSHA)

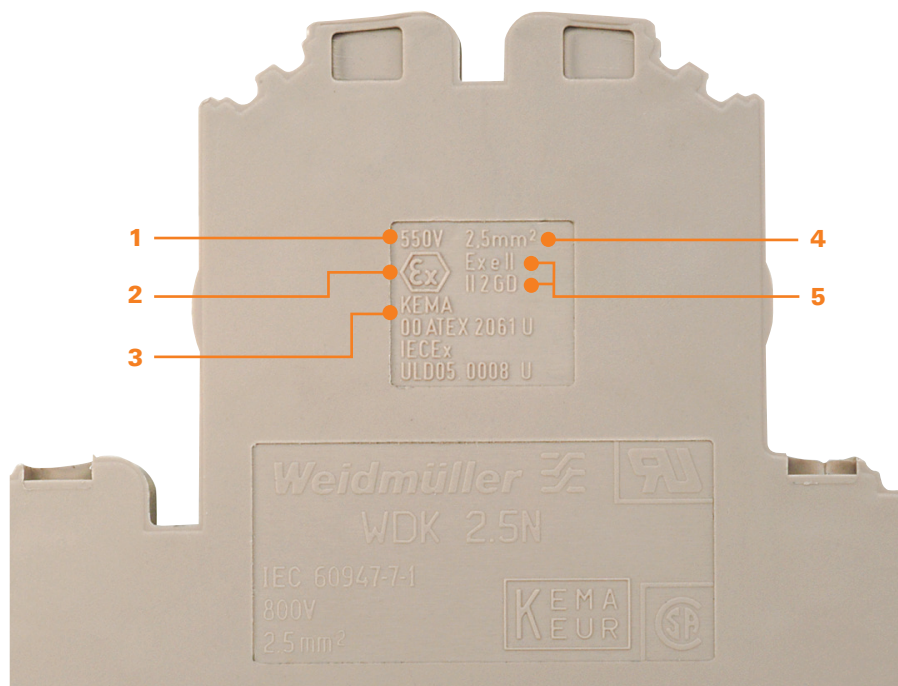
Температурные классы

Макс. допуст. темп. поверхности (°C)	Температурный класс CENELEC	Температурный класс NEC 500-3
450	T1	T1
300	T2	T2
280	-	T2A
260	-	T2B
230	-	T2C
215	-	T2D
200	T3	T3
180	-	T3A
165	-	T3B
160	-	T3C
135	T4	T4
120	-	T4A
100	T5	T5
85	T6	T6

Маркировка ATEX

Пример обозначения - клемма WDK 2.5 N

- 1 • Расчетное напряжение
- 2 • Европейский символ для взрывозащиты
- 3 • Номер сертификата
- 4 • Расчетное поперечное сечение провода
- 5 • Вид защиты согласно CENELEC "е" – группа II (газ, пары, туман)
 - Категория оборудования 2 – применение в зоне 1 или 2
 - Допущено для применения в атмосферах, содержащих взрывоопасные газы "G" и/или горючую пыль "D"



ATEX - руководство по использованию перемычек

Актуальные версии можно найти в нашем онлайн-каталоге продукции

Максимальное напряжение

Серия ¹⁾	№ для заказа	Ном. напряжение / В	Ном. ток / А	Ном. ток с перемычкой / А	Ном. попер. сеч. / мм²
AKZ...					
AKZ 1.5	SIRA 02ATEX3001 U	176	15	15	1,5
AKZ 2.5	SIRA 02ATEX3001 U	176	21	21	2,5
AKZ 4	SIRA 02ATEX3001 U	275	28	28	4
BK...					
BK 2/E ... BK 12/E	SIRA 01ATEX3247 U	275	28	25	4
DK 4 ...					
DK 4	SIRA 02ATEX3316 U	275	28	21	4
DK 4Q	SIRA 02ATEX3316 U	275	28	21	4
DK 4QV	SIRA 02ATEX3316 U	275	28	21	4
I ...серия					
IDK 1.5N	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	15	1,5
IDK 1.5N/V	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	15	1,5
IDU 1.5N	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	15	1,5
IDU 1.5N/2X2AN	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	15	1,5
IDU 1.5N/ZF	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	15	1,5
IDU 1.5N/3AN/ZF	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	15	1,5
IDU 1.5N/ZB	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	15	1,5
IDU 1.5N/3AN/ZB	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	15	1,5
IDU 2.5N	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	21	2,5
IDU 2.5N/3AN	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	21	2,5
IDU 2.5N/4AN	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	21	2,5
IDU 2.5N/2x2AN	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	21	2,5
IDU 2.5N/ZF	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	21	2,5
IDU 2.5N/ZB	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	21	2,5
MK ...					
MK 3/.../E	SIRA 01ATEX3248U	275	21	21	2,5
MK 6/.../E	SIRA 01ATEX3249U	440	36	36	6

¹⁾ Информацию о том, какой артикул точно допущен, можно получить, обратившись к каталогу и сертификату.

Максимальное напряжение / В (в зависимости от схемы установки)							
A	C	D	E	F	G	H	I
176	176	–	176	176	–	–	–
176	176	–	176	176	–	–	–
275	275	–	275	275	–	–	–
176	–	–	–	–	–	–	–
275	275	–	275	275	–	–	–
275	275	–	275	275	–	–	–
275	275	–	275	275	–	–	–
275	275	275	–	–	–	–	–
275	275	275	–	–	–	–	–
275	275	275	275	275	275	275	–
275	275	275	275	275	275	275	–
275	275	275	275	275	275	275	–
275	275	275	275	275	275	275	–
550	550	550	550	550	550	–	–
550	550	550	550	550	550	–	–
550	550	550	550	550	550	–	–
550	550	550	550	550	550	–	–
550	550	275	550	550	275	–	–
550	550	275	550	550	275	–	–
176	–	–	–	–	–	–	–
275	–	–	–	–	–	–	–

Максимальное напряжение

Серия ¹⁾	№ для заказа	Ном. напряжение / В	Ном. ток / А	Ном. ток с перемычкой / А	Ном. попер. сеч. / мм ²
PDU 2.5/4	КЕМА 06АТЕХ0177U	550	29	25,5	4
PDU 2.5/4/3AN	КЕМА 06АТЕХ0177U	550	29	25,5	4
PDU 2.5/4/4AN	КЕМА 06АТЕХ0177U	550	29	26,5	4
PDU 6/10	КЕМА 06АТЕХ0177U	550	37	26,5	6
PDU 6/10/3AN	КЕМА 06АТЕХ0177U	550	36,5	29,5	6
PDU 16	КЕМА 06АТЕХ0177U	550	59	57,5	16
PEI 16	КЕМА 06АТЕХ0177U	550	66,5	25 (37) ⁴⁾	16
SAK ...TS 32/TS 35					
SAK 2.5	КЕМА 97АТЕХ1798 U	550	21	21	2,5
SAK 4	КЕМА 97АТЕХ1798 U	550	28	28	4
SAK 6N	КЕМА 97АТЕХ1798 U	550	36	36	6
SAK 10	КЕМА 97АТЕХ1798 U	550	50	50	10
SAK 16	КЕМА 97АТЕХ1798 U	690	66	66	16
SAK 35	КЕМА 97АТЕХ1798 U	550	109	99	35
SAK ... EN на рейку TS32					
SAK 2.5 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	440	21	21	2,5
SAK 4 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	440	28	28	4
SAK 6N EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	440	36	36	6
SAK 10 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	440	50	50	10
SAK 16 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	440	66	66	16
SAK 35 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	440	109	109	35
SAK ... EN на рейку TS35					
SAK 2.5 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	690	21	21	2,5
SAK 4 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	690	28	28	4
SAK 6N EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	690	36	36	6
SAK 10 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	690	50	50	10
SAK 16 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	690	66	66	16
SAK 35 EN	КЕМА 97АТЕХ1798 U	690	109	109	35
SAK 4 EP/SAKH 6-35 EP					
SAK 4 EP/SW	КЕМА05АТЕХ2061U	550	32	32	4
SAKH 6 EP/SW	КЕМА05АТЕХ2061U	1100	57	57	10
SAKH 10 EP/SW	КЕМА05АТЕХ2061U	1100	57	57	10
SAKH 35 EP/SW	КЕМА05АТЕХ2061U	1100	125	125	35
SAKK ...					
SAKK 4	SIRA 03 АТЕХ3425 U	275	28	28	4
SAKK 10	SIRA 03 АТЕХ3425 U	275	50	50	10
W ...					
WDK 1.5/R3.5	КЕМА 99АТЕХ6545 U	275	14	11	1,5
WDK 2.5	КЕМА 98АТЕХ1687 U	275	21	21	2,5
WDK 2.5V	КЕМА 98АТЕХ1687 U	275	21	21	2,5
WDK 2.5DU-PE	КЕМА 98АТЕХ1687 U	275	21	21	2,5
WDK 2.5/EX	КЕМА 98АТЕХ1687 U	440	24	22	2,5
WDK 2.5N	КЕМА 00АТЕХ2061 U	550	21	21	2,5
WDK 2.5N V	КЕМА 00АТЕХ2061 U	550	21	21	2,5
WDK 4N	КЕМА 00АТЕХ2061 U	550	28	28	4
WDK 4N V	КЕМА 00АТЕХ2061 U	550	28	28	4
WDU 1.5/ZZ	КЕМА 98АТЕХ1685 U	550	15	15	1,5
WDU 2.5/1.5/ZR	КЕМА 98АТЕХ1685 U	550	15	15	1,5
WDU 1.5/R3.5	КЕМА 99АТЕХ6545 U	275	15	11	1,5
WDU 2.5N	КЕМА 98АТЕХ1683 U	440	21	21	2,5
WDU 2.5	КЕМА 98АТЕХ1683 U	550	21	21	2,5
WDU 4	КЕМА 98АТЕХ1683 U	690	28	28	4
WDU 4N	TÜV 04АТЕХ2630 U	440	27	27	4
WDU 6	КЕМА 98АТЕХ1683 U	550	36	36	6
WDU 10	КЕМА 98АТЕХ1683 U	550	50	50	10
WDU 16	КЕМА 98АТЕХ1683 U	690	66	66	16
WDU 35	КЕМА 98АТЕХ1683 U	690	109	109	35
WDU 50N	КЕМА 98АТЕХ1683 U	690	126	126	50
WDU 70N	КЕМА 98АТЕХ1683 U	690	167	167	70
WDU 70/95	КЕМА 98АТЕХ1686 U	690	202	202	95

¹⁾ Информацию о том, какой артикул точно допущен, можно получить, обратившись к каталогу и сертификату.⁴⁾ При PDU 2.5/4 и перемычке ZQV 2.5: 25 А; при PDU 6/10 и перемычке ZQV 6N: 37 А

Максимальное напряжение / В (в зависимости от схемы установки)							
A	C	D	E	F	G	H	I
275	550	176	275	275	176	176	
275	550	176	275	275	176	176	
275	550	176	275	275	176	176	
550	550	275	550	550	–	220	
550	550	275	550	550	–	220	
275	550	–	275	275	–	110	
275	–	–	–	–	–	–	
550	550	176	550	550	–	–	–
550	550	176	550	550	–	–	–
550	550	176	550	550	–	–	–
550	550	176	550	550	–	–	–
550	550	176	690	690	–	–	–
550	550	176	550	550	–	–	–
440	440	440	440	440	–	–	–
440	440	440	440	440	–	–	–
440	440	440	440	440	–	–	–
440	440	440	440	440	–	–	–
440	440	440	440	440	–	–	–
440	440	440	440	440	–	–	–
690	690	440	690	690	–	–	–
690	690	690	690	690	–	–	–
690	690	690	690	690	–	–	–
690	690	690	690	690	–	–	–
690	690	690	690	690	–	–	–
690	690	690	690	690	–	–	–
550	550	176	550	550	–	–	–
1100	1100	176	1100	1100	–	–	–
1100	1100	176	1100	1100	–	–	–
1100	1100	440	1100	1100	–	–	–
275	275	–	275	275	–	–	–
275	275	–	275	275	–	–	–
176	275	–	–	–	–	–	–
275	275	60	275	275	60	–	–
275	275	60	275	275	60	–	–
275	275	60	275	275	60	–	–
440	440	176	440	440	176	–	–
550	550	275	550	550	275	–	–
550	550	275	550	550	275	–	–
550	550	275	550	550	275	–	–
550	550	110	550	550	110	110	–
550	550	110	550	550	110	110	–
176	275	–	–	–	–	–	–
440	440	110	440	440	110	–	–
550	550	110	440	550	110	110 ²⁾	60 ³⁾
690	690	110	440	690	110	–	–
440	275	69	440	440	69	69	–
550	550	110	440	550	110	–	–
550	550	110	440	550	110	–	–
690	690	110	690	690	110	–	–
690	690	110	690	690	110	–	–
550	–	–	550	550	–	–	–
550	–	–	550	550	–	–	–
690	–	–	690	690	–	–	–

²⁾ При ZQV здесь необходимо применять наружные каналы.³⁾ Возможно только с ZQV.

Макс. напряжение

Серия ¹⁾	№ для заказа	Ном. напряжение / В	Ном. ток / А	Ном. ток с перемычкой / А	Ном. по- пер. сеч. / мм²
W ...					
WDU 95N/120N	KEMA 98ATEX1683 U	880	243	243	120
WDU 120/150	KEMA 98ATEX1686 U	1100	234	234	120
WDU 240	KEMA 01ATEX2186 U	1100	350	270	240
WDU 4 SL	SIRA 02ATEX3242 U	275	28	28	4
WDU 6 SL	SIRA 02ATEX3242 U	275	36	36	6
WDU 10 SL	SIRA 02ATEX3242 U	275	50	50	10
Z ...					
ZDK 2.5/1.5	KEMA 97ATEX4677 U	275	18	18	2,5
ZDK 2.5/1.5V	KEMA 97ATEX4677 U	420	20	19	2,5
ZDK 2.5/1.5NDU	KEMA 97ATEX4677 U	275	20	20	2,5
ZDK 2.5/1.5NPE	KEMA 97ATEX4677 U	275	20	20	2,5
ZDK 2.5/1.5DU-PE	KEMA 97ATEX4677 U	275	20	20	2,5
ZDK 2.5-2	KEMA 97ATEX4677 U	550	20	18	2,5
ZDK 2.5-2V	KEMA 97ATEX4677 U	550	22	18	2,5
ZDK 2.5-2DU-PE	KEMA 97ATEX4677 U	550	20	18	2,5
ZDK 2.5/3AN	KEMA 06ATEX0271U	550	21,5	21	2,5
ZDK 2.5/3AN V	KEMA 06ATEX0271U	550	21	18,5	2,5
ZDK 2.5/3AN DU-PE	KEMA 06ATEX0271U	550	21	21	2,5
ZDU 1.5	KEMA 01ATEX2106 U	550	15	15	1,5
ZDU 1.5/3AN	KEMA 01ATEX2106 U	550	15	15	1,5
ZDU 1.5/4AN	KEMA 01ATEX2106 U	550	15	15	1,5
ZDU 2.5	KEMA 97ATEX2521 U	550	21	21	2,5
ZDU 2.5/3AN	KEMA 97ATEX2521 U	550	21	21	2,5
ZDU 2.5/4AN	KEMA 97ATEX2521 U	550	21	21	2,5
ZDU 2.5N	KEMA 06ATEX0271U	550	20,5	19	2,5
ZDU 2.5N/3AN	KEMA 06ATEX0271U	550	21,5	21	2,5
ZDU 2.5N/4AN	KEMA 06ATEX0271U	550	21	20	2,5
ZDU 4	KEMA 97ATEX2521 U	550	28	28	4
ZDU 4/3AN	KEMA 00ATEX2107 U	550	28	28	4
ZDU 4/4AN	KEMA 00ATEX2107 U	550	28	28	4
ZDU 6	KEMA 97ATEX2521 U	550	36	36	6
ZDU 6/3AN	KEMA 00ATEX2107 U	550	36	36	6
ZDU 10	KEMA 99ATEX5514 U	550	50	50	10
ZDU 10/3AN	KEMA 00ATEX2107 U	550	50	50	10
ZDU 16	KEMA 99ATEX5514 U	550	66	66	16
ZDU 35	KEMA 00ATEX2107 U	690	109	100	35
ZDU 2.5-2/2AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	21	20	2,5
ZDU 2.5-2/3AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	21	21	2,5
ZDU 2.5-2/4AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	21	21	2,5
ZDU 4-2/2AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	28	26	4
ZDU 4-2/3AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	28	26	4
ZDU 4-2/4AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	28	26	4
ZDU 6-2/2AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	36	30	6
ZDU 6-2/3AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	36	36	6
ZDUA 2.5-2	KEMA 97ATEX4678 U	275	20	19	2,5

¹⁾ Информацию о том, какой артикул точно допущен, можно получить, обратившись к каталогу и сертификату.

Макс. напряж. / В (в зависимости от схемы установки)							
A	C	D	E	F	G	H	I
880	-	-	880	880	-	-	-
1100	-	-	1100	1100	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
275	275	176	275	275	176	176	-
275	275	176	275	275	176	176	-
275	275	176	275	275	176	176	-
275	275	275	275	275	275	-	-
275	275	275	275	275	275	-	-
275	275	275	275	275	275	-	-
275	275	275	275	275	275	-	-
275	275	275	275	275	275	-	-
440	440	275	440	440	275	-	-
440	440	275	440	440	275	-	-
440	440	275	440	440	275	-	-
275	275	275	275	275	-	-	-
275	275	275	275	275	-	-	-
275	275	275	275	275	-	-	-
275	275	176	275	275	176	176	-
275	275	176	275	275	176	176	-
275	275	176	275	275	176	176	-
275	275	275	275	275	275	60	-
275	275	275	275	275	275	-	-
275	275	275	275	275	275	-	-
440	550	275	440	440	-	-	-
440	550	275	440	440	-	-	-
440	550	275	440	440	-	-	-
275	275	275	275	275	275	-	-
550	550	275	-	-	-	-	-
550	550	275	-	-	-	-	-
275	275	275	275	275	275	-	-
550	550	275	-	-	-	-	-
550	-	-	-	-	-	-	-
550	550	-	-	-	-	-	-
550	-	-	-	-	-	-	-
550	550	-	550	550	-	-	-
440	440	275	440	-	275	176	-
440	440	275	440	-	275	176	-
440	440	275	440	-	275	176	-
440	440	275	440	-	275	110	-
440	440	275	440	-	275	110	-
440	440	275	440	-	275	110	-
440	440	110	440	-	110	-	-
440	440	110	440	-	110	-	-
275	275	110	275	275	110	-	-