



Глоссарий технических терминов	A.1 - A.30
Клеммы	B.1 - B.314
Корпуса	C.1 - C.110
PCB	D.1 - D.40
HDC	E.1 - E.30
SAI	F.1 - F.18
Profibus PA	G.1 - G.12
Электроника, клеммы с электронными компонентами	H.1 - H.230
Маркировка	I.1 - I.70
Инструмент	J.1 - J.60
Приложение	X.1 - X.4

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

X

Глоссарий технических терминов

Общие характеристики

Сертификаты

A.2 - A.3

Электроника

Определение воздушных промежутков
и длин пути

A.4 - A.6

Кривая токовой нагрузки

A.7

Общие технические данные

Общая информация о знаке CE

A.8

Директивы EMC

A.8 - A.9

Степень защиты

A.10

Перевод калибров AWG в мм²

A.11

Калибр контактов

A.11

Материалы

Изолирующие материалы

A.12 - A.13

Металлы

A.14

Кривые токовой нагрузки

A.15

Способы подключения проводов

A.16 - A.17

Стандартизация для взрывоопасных сред ATEX

A.18 - A.19

Особые характеристики

Клеммы

Нормативы и определения

A.20

Сборка клеммных рядов

A.21

Подсоединение клемм

A.22

Использование алюминиевых проводников

A.23

Определение различных типов

A.24 - A.25

Клеммы Ex

A.26 - A.30

CSQ www.csq.it

CERTIFICATO N. 9105.WEID
CERTIFICATE N.

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA QUALITÀ DI
 WEIDMULLER SRL
 VIA A. EINSTEIN 4 - 20092 CINISELLO BALSAMO (MI)
 LINEA OPERATIVE
 OPERATIVE UNITS
 VIA EINSTEIN, 4 - 20092 CINISELLO BALSAMO (MI)
 È CONFORME ALLA NORMA
 IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD
ISO 9001:2000

PER LE SEGUENTI ATTIVITÀ
 FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES
EA: 19

Commercializzazione di componenti per tecniche di interfacciamento elettronico (morsetti, per montaggio su guida di supporto, morsetti e connettori per circuito stampato, prodotti per l'installazione, moduli elettronici attivi, custodie, convertitori di potenza, utensili) e realizzazione di moduli elettronici attivi per applicazioni particolari.
 Sales of components for electrical interface techniques (rail mounted terminals, PCB connectors, tools) and actualization of active components for peculiar applications (components, tools) and actualization of active components for peculiar applications

Referenza al manuale delle attività per l'installazione dei requisiti della norma ISO 9001:2000
 Refer to quality manual for details of operations in ISO 9001:2000 requirements

IL PRESENTE CERTIFICATO È SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO (CE) 2002/95
 THIS CERTIFICATE IS SUBJECT TO THE RESPECT OF THE REQUIREMENTS OF THE DIRECTIVE 2002/95/EC

PER LA VALIDITÀ DEL CERTIFICATO IL SISTEMA QUALITÀ DEVE SODDISFARNE I REQUISITI DEL SISTEMA QUALITÀ
 FOR THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE THE COMPANY QUALITY SYSTEM MUST SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE SYSTEM QUALITY

PRIMA EMISSIONE
 FIRST ISSUE
 1 giugno 1994

ISSUANCE DATE
 CURRENT ISSUE
 20 dicembre 2002

CSQ è a member of **ICNet**
 www.icnet-certification.com

CSQ is a member of **ICNet**
 www.icnet-certification.com

SINCERT

CERTIFIKAT

Nr 12335

Weidmüller AB

Stockholm (Bandhagen), Malmö, Göteborg och Sundsvall.

Försäljning av komponenter för förbindning- och anslutningsteknik, elektronik samt apparater avsedda för industri-, process- och transportautomation. Kundenspecifikt montage av ovanstående.

Kvalitetssystem är i överensstämmelse med
SS-EN ISO 9002:1994

Villkor och omfattning för detta certifikat finns angivna i certifieringsbeslut

Kosta, 4 juli 2000 *Guisev Strömberg* SEMKO-DEKRA Certification AB
 Liningscertifikat utfärdat 7 juni 1990

SEMKO-DEKRA

SWEDAC

Deutsche Akkreditierungsstelle Technischer Prüflaboratorien

Deutscher Akkreditierung

Die Deutsche Akkreditierungsstelle Technischer Prüflaboratorien

Weidmüller Inter Ohmstr D-32758 D

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025 bes

Relais, Reihenklammer, Sicherheit elektronischer Betrieb Elektromagnetischer Verträ

den in der Anlage aufgeführten Normen und Spe

Akkreditierung ist gültig bis: 18.12.2007

ange ist Bestandteil der Urkunde und besteht aus

Striktnummer: DAT-P-008/91-13

12.12.2002

(F) R. Eigner

Akkreditierungsstelle in der TGA - Trüfungsgemeinschaft für Akkreditierung

KEMA REGISTERED QUALITY

PRODUCTION QUALITY ASSURANCE NOTIFICATION

(1) Equipment or Protective Systems or Components intended for use in potentially explosive atmospheres Directive 94/9/EC

(2) KEMA (QATEX)0327

(3) This notification is issued for the following equipment or protective systems or components:

(4) Terminal blocks and printed circuit terminal blocks in type of protection increased safety "n" and with dual ignition protection. Terminal boxes in types of protection increased safety "n", intrinsic safety "i", flameproof enclosure "d" and with dual ignition protection. Field bus devices in types of protection increased safety "n", intrinsic safety "i" and with dual ignition protection.

(5) Manufacturer: Weidmüller Interface GmbH & Co. Paderbornerstraße 175 32780 Delmeid Germany

(6) Production site: Weidmüller Interface GmbH & Co. Paderbornerstraße 175 32780 Delmeid Germany

(7) At MA, notified body No. 0144 for Annex IV and VII in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 23, 1994 relating to the manufacturer that the production site has a quality system which complies in Annex IV and VII of the Directive.

(8) This notification is based on audit report No. 2002047, issued 4 September 2002. The notification can be withdrawn if the manufacturer no longer satisfies the requirements of Annex IV and VII.

Results of periodical re-assessment of the quality system are a part of this notification

(9) This notification is valid until 4 September 2003 and can be withdrawn if the manufacturer does not satisfy the quality assurance re-assessment.

(10) According to Article 10 (1) of the Directive 94/9/EC the CE marking shall be followed by the identification number 0344. Identifying the notified body involved in the production control steps in accordance with Article 8 (3) no components shall be affixed with the CE marking.

Amstert, 14 September 2002
 by order of the Board of Delegates of N.V. KEMA
J.M. Sijm
 C.J.M. Sijm
 Certification Manager

*This notification may only be reproduced in whole and without any alteration.

KEMA Registered Quality Body
 (KEMA) 0144 for Annex IV and VII in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 23, 1994 relating to the manufacturer that the production site has a quality system which complies in Annex IV and VII of the Directive.

ACCREDITED BY THE EUROPEAN COMMISSION FOR ACCREDITATION

Page 1/1

TÜV CERT

ZERTIFIKAT

Die TÜV CERT-Zertifizierungsstelle TÜV NORD CERT GmbH & Co. bescheinigt gemäß TÜV CERT-Verfahren, dass das Unternehmen Weidmüller GmbH & Co. D - 33102 Paderborn für den Geltungsbereich Vertrieb und Marketing von elektromechanischen Komponenten sowie Hardware - Bausteinen eine Unterstützung bei der Schaffung von Lösungen in der Automatisierungstechnik

Durch ein Audit, Bericht-Nr. 8000 300 265 der Nachweis erbracht, dass die Forderungen der DIN EN ISO 9001 : 2000 erfüllt sind.

Dieses Zertifikat ist gültig bis **Oktober 2005**
 Zertifikat-Registrier-Nr. 08 / 100 / 9535 / 6

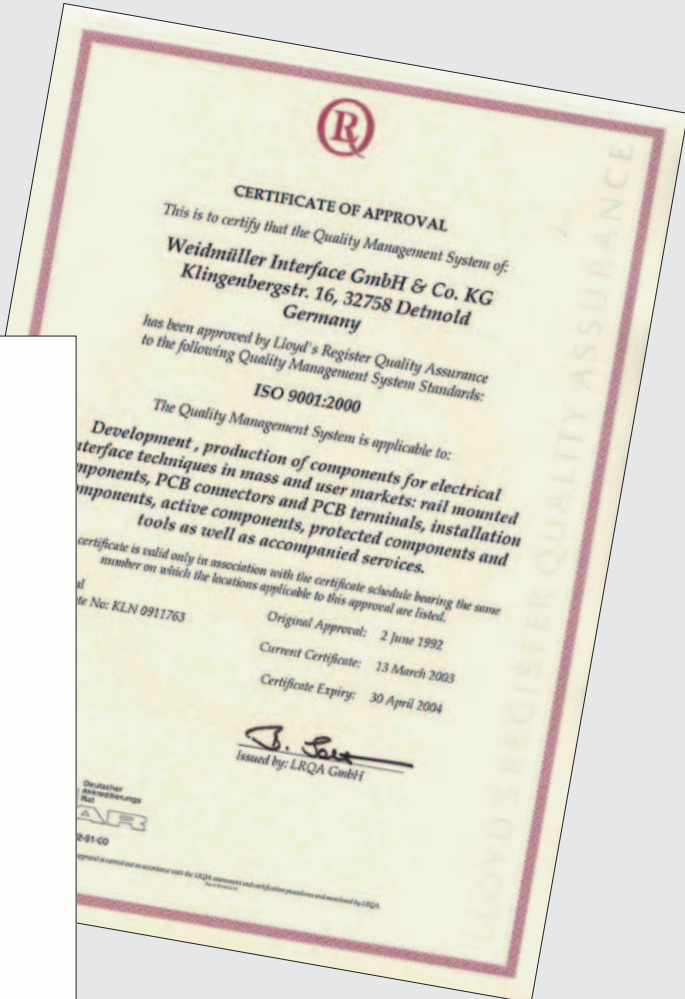
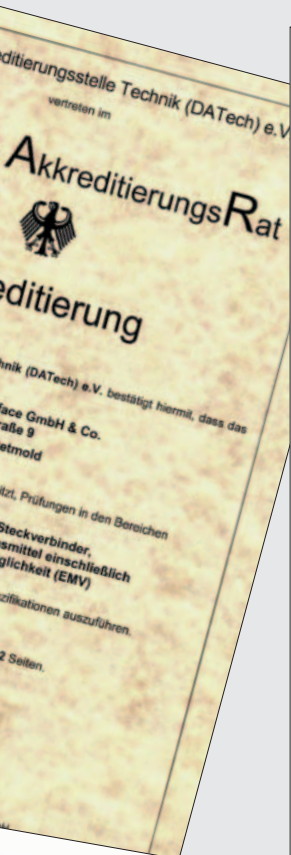
Hannover, den 18. Dezember 2002

TÜV NORD CERT

hase



Система контроля качества Weidmuller всегда находится на службе нашим заказчикам



Соответствие стандартам и международным нормам укрепляет доверие наших заказчиков

Признанием качества нашей продукции служат сертификаты, выдаваемые независимыми организациями после проведения испытаний и тестов. Эти сертификаты являются основанием для применения нашей продукции в различных областях промышленности.

Наши испытательные лаборатории прошли аккредитацию.

Заказчики во всем мире доверяют качеству нашей технической информации. Государственная аккредитация по стандарту EN 45 001 подтверждает нашу компетентность в области разработки и производства клемм, разъемов, реле и промышленной электроники.

Сертификация подтверждает качество нашей продукции

Система контроля качества на всех предприятиях Weidmuller соответствует стандарту ISO 9000 ff. Для подтверждения качества продукции Weidmuller нами заключены договоры с международными организациями на проведение регулярных проверок системы качества, производства и испытательных лабораторий Weidmuller.

Сертификаты признанных независимых организаций способствуют укреплению доверия наших клиентов.

Мы прилагаем все усилия по сохранению окружающей среды и считаем это одним из важных направлений нашей работы.



Электроника

Определение воздушных промежутков и длин пути утечки токов электрооборудования

Общая информация

Начиная с апреля 1997 года, воздушные промежутки и длины пути утечки тока определяются в соответствии с указаниями стандарта DIN VDE 0110-1, Нормы изоляции оборудования в низковольтных системах. DIN VDE 0110-1 представляет собой доработанный вариант стандарта IEC 664-1 (см. IEC 664-1/10.92). В современных каталогах указаны промежутки, полученные для каждого устройства, для которого соблюдаются требования этого стандарта, в тех случаях, когда они применимы.

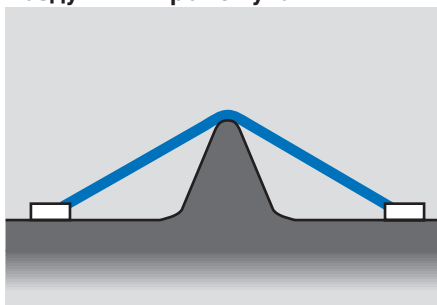
При определении воздушных промежутков и длин пути утечки тока соблюдение норм для изоляции приводит к следующим взаимосвязям:

Воздушный промежуток

Воздушные промежутки измеряются с учетом следующих факторов:

- Ожидаемое перенапряжение
Допустимое импульсное напряжение
- Используемые меры защиты от перенапряжения
- Меры против загрязнений
Степень загрязнений

На рисунке ниже показан воздушный промежуток

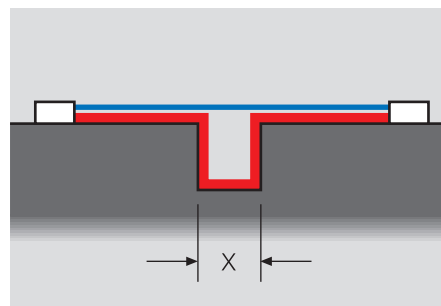
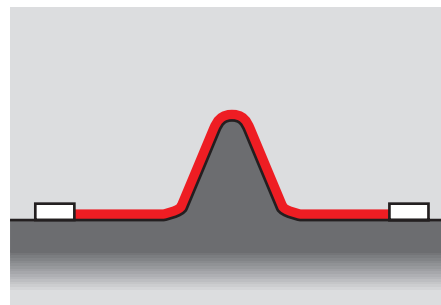


Длина пути утечки тока

Длина пути утечки тока измеряется с учетом следующих факторов:

- Планируемое
Рабочее напряжение
- Используемые изоляционные материалы
Группа изоляционных материалов
- Меры против загрязнений
Степень загрязнений

На рисунке ниже проиллюстрирована длина пути утечки тока



При определении длины пути утечки тока также учитываются желобки, если их минимальная ширина X определена по следующей таблице:

Степень загрязнения	Минимальная ширина X, мм
1	0.25
2	1.0
3	1.5
4	2.5

Если соответствующий воздушный промежуток менее 3 мм, минимальная ширина желобка может быть уменьшена до 1/3 воздушного промежутка.

Электроника

Определение воздушных промежутков и длин пути утечки токов электрооборудования

Влияющие факторы

Допустимое импульсное напряжение

Допустимое импульсное напряжение определяется, исходя из:

- **Напряжение "проводник - земля"** (рабочее напряжение сети, с учетом всех сетей)
- **Категории перенапряжения**

Таблица 1: Допустимое импульсное напряжение электрооборудования

Рабочее напряжение источника питания (*), В		Допустимое импульсное напряжение, кВ, для			
Трёхфазные системы	Однофазные системы со средней точкой	Электрооборудование источника питания электроустановки (Категория перенапряжения IV)	Электрооборудование в составе постоянно работающей электроустановки (Категория перенапряжения III)	Электрооборудование для подключения к постоянно работающей электроустановке (Категория перенапряжения II)	Пространственно защищенное электрооборудование (Категория перенапряжения I)
	120 to 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 приведены для планирования проектов в каждом отдельном случае. Если значение не указано, используются значения предыдущей строки.			
*) соответствии с IEC 38					

Определение категории перенапряжения

в соответствии с национальным стандартом DIN VDE 0110-1 (для электрооборудования, питающегося непосредственно от низковольтной сети)

Категория перенапряжения I

- Устройства для подключения к стационарной электроустановке здания. Вне устройства, в стационарной электроустановке, либо между ней и устройством, имеются средства ограничения перенапряжения переходного режима в пределах соответствующего значения.

Категория перенапряжения II

- Устройства для подключения к стационарной электроустановке здания, например, бытовые электроприборы, портативные инструменты.

Категория перенапряжения III

- Устройства, являющиеся неотъемлемой частью стационарной электроустановки, а также другие устройства, от которых требуется повышенная доступность.

Например: распределительные щиты, прерыватели (включая кабели, шины, распределительные коробки, переключатели, розетки), входящие в состав стационарной электроустановки, промышленные устройства, а также другие устройства, например, стационарные приводы с постоянным подключением к стационарной электроустановке.

Категория перенапряжения IV

- Устройства в составе источника питания стационарной электроустановки здания или вблизи него, между главным распределительным узлом и питающей сетью, например, электросчетчики, защитные предохранители токовой перегрузки и централизованные контроллеры.

Степень загрязнения

Степень загрязнения 1

- Загрязнение отсутствует или имеется лишь сухое непроводящее загрязнение. Загрязнение не оказывает влияния.

Степень загрязнения 2

- Только непроводящее загрязнение. Изредка может возникать временная проводимость как следствие конденсации.

Степень загрязнения 3

- Возникновение проводящего загрязнения, а также проводимость сухого непроводящего загрязнения вследствие конденсации.

Степень загрязнения 4

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

Если не указано иное, определение воздушных промежутков, длин пути утечки токов и вытекающих из этого номинальных данных электромеханических изделий (клемм, контактных реек, контактов подключения печатных плат и разъемов) основывается на степени загрязнения 3 и категории перенапряжения 3, с учетом всех типов сетей.

Электроника

Определение воздушных промежутков и длин пути утечки токов электрооборудования

Влияющие факторы

Рабочее напряжение

Рабочее напряжение определяется исходя из рабочего напряжения источника питания и соответствующего типа сети.

Таблица 3а
Однофазные 3 или 2-проводниковые сети переменного или постоянного тока

Рабочее напряжение источника питания (сети) *)	Напряжения для таблицы 4	
	для изоляции "проводник-проводник" ⁽¹⁾	для изоляции "проводник - земля" ⁽¹⁾
	все системы	3-проводниковые системы с заземлением на средней точке
В	В	В
12.5	12.5	–
24 / 25 30	25 32	–
42 / 48 / 50 ^{**} 60	50 63	–
30-60	63	32
100 ^{**})	100	–
110 / 120 150 ^{**})	125 160	–
220	250	–
110-220 120-240	250	125
300 ^{**})	320	–
220-440	500	250
600 ^{**})	630	–
480-960	1000	500
1000 ^{**})	1000	–

Таблица 3б
Трехфазные 4 или 3-проводниковые сети переменного тока

Рабочее напряжение источника питания (сети) *)	Напряжения для таблицы 4		
	для изоляции "проводник-проводник"	для изоляции "проводник - земля"	
	все системы	трехфазные 4-проводниковые системы с заземленной нейтралью	трехфазные 3-проводниковые системы; незаземленные
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) Уровни изоляции "проводник-земля" для незаземленных или импедансно заземленных систем совпадают с уровнями "проводник-проводник", так как фактически рабочее напряжение любого проводника на землю может соответствовать напряжению "проводник-проводник". Причина этого в том, что фактическое напряжение на землю определяется сопротивлением изоляции и емкостным "сплошным" сопротивлением (capacitive blind resistance) каждого проводника на землю. Это означает, что низкое (но допустимое) сопротивление изоляции проводника может его эффективно заземлить и увеличить два других до величины напряжения "проводник-проводник" против земли.

2) Для электрооборудования, предназначенного для использования как в трехфазных 4-проводниковых, так и в трехфазных 3-проводниковых системах, как заземленных, так и незаземленных, применяются только значения для 3-проводниковых систем.

*) Предполагается, что рабочее напряжение электрооборудования не ниже рабочего напряжения системы электропитания.

**) Следуя взаимно принятым изменениям, значение маркировки **) не используется в Таблице 1. Его определение: /- черточка относится к трехфазным 4-проводниковым системам. Нижнее значение - это напряжение между "внешним и нейтральным", проводниками, верхнее значение - это напряжение между "внешним и внешним" проводниками. Если указано только одно значение, оно относится к трехфазным 3-проводниковым системам и обозначает напряжение между "внешним и внешним" проводниками.

Ссылки на Таблицу 1 в таблицах 3а и 3б даны значком **)

Группа изоляционных материалов

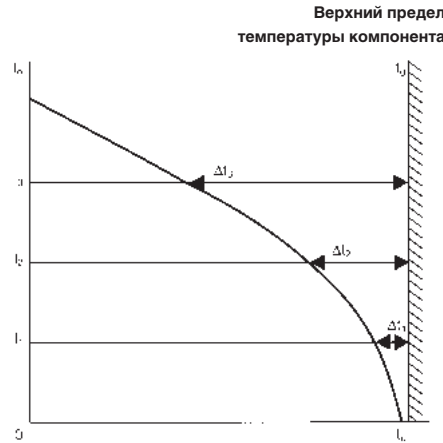
Изоляционные материалы разбиваются на группы по сравнительным значениям длин пути утечки тока (индекс сравнительной оценки) (comparative tracking index - CTI):

Группы изоляционных материалов	
I	$600 \leq CTI$
II	$400 \leq CTI < 600$
III a	$175 \leq CTI < 400$
III b	$100 \leq CTI < 175$

Индекс сравнительной оценки должен определяться при помощи специальных образцов, полученных для этой цели в результате воздействия раствора А в соответствии с IEC 60112 (DIN IEC 60112/DIN VDE 0303-1).

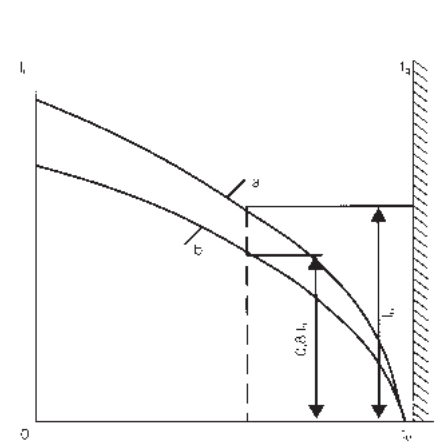
Кривая токовой нагрузки (кривая ухудшения параметров приборов)

Базовая кривая



tg= верхний предел температуры компонента
tu= температура окружающей среды компонента
In= токовая нагрузка

Кривая токовой нагрузки



tg= верхний предел температуры компонента
tu= температура окружающей среды компонента
In= токовая нагрузка
a= базовая кривая
b= приведенная базовая кривая
(кривая токовой нагрузки)

Кривая ухудшения параметров приборов

приборов показывает, какой ток может одновременно и непрерывно протекать через все возможные соединения при воздействии на компонент различных температур окружающей среды, не превышающих верхнего предела температуры.

Верхний предел температуры компонента

компонента - это рабочее значение, зависящее от материала, из которого он изготовлен. Сумма температуры окружающей среды и перегрева в результате токовой нагрузки (потери энергии на прямом сопротивлении) не должна превышать верхний предел температуры компонента, чтобы не повредить и не разрушить его. Поэтому токонесящая способность выражается не постоянным значением, а снижается при увеличении температуры окружающей среды компонента. Кроме того, на токонесящую способность влияют геометрия компонента, число контактов и подсоединенный проводник.

Токонесящая способность эмпирически определяется в соответствии с DIN IEC 60152-3.

Для этой цели измеряются соответствующие температуры компонента t_{b1} , t_{b2} и температуры окружающей среды t_{u1} , t_{u2} для трех различных токов нагрузок I_1, I_2 .

Значения вводятся в систему линейных координат (как проиллюстрировано на рис. 1) и показывают отношения между токами нагрузки, температурой окружающей среды компонента и перегревом компонента.

По оси Y откладывается **ток нагрузки**, а по оси X - **температура окружающей среды**. Завершает координатную систему перпендикулярная к оси X линия в точке верхнего предела температуры компонента t_g .

Для каждого тока I_1, I_2, \dots соответствующие средние значения перегрева компонента $\Delta t_1 = t_{b1} - t_{u1}$, $\Delta t_2 = t_{b2} - t_{u2}$ вводятся, начиная с перпендикуляра и затем влево по оси. Точки, найденные таким образом, соединяются с параболической кривой.

Учитывая тот факт, что в целях измерения невозможно выбрать компонент с максимально допустимым прямым сопротивлением, базовая кривая должна быть приведена. Снижение тока нагрузки до 80% дает **кривую удельной нагрузки**. Здесь должны быть приняты допущения для максимально допустимого прямого сопротивления и неточностей при измерении температуры, чтобы кривые могли адекватно применяться на практике. Если в диапазоне низких температур окружающей среды кривая токовой нагрузки превышает допустимый ток, вычисленный в соответствии с токонесящей способностью сечения подключаемого проводника, тогда кривая токовой нагрузки в этом температурном диапазоне ограничивается меньшим током.

Общие технические данные

Общая информация о знаке CE

Знак CE, помещаемый на многие изделия и их упаковку, не является ни символом качества, ни знаком сертификации или безопасности. Знак CE является контрольным знаком, означающим функционирование свободного перемещения товаров в пределах Европейского сообщества.

Данный знак не ориентирован на конечного потребителя. Нанесением знака CE производитель товара подтверждает, что этот товар соответствует всем нормам Европейского сообщества, введенным для данной группы товаров. Вследствие этого необходимо рассматривать знак CE как символ соответствия стандартам, а сам знак предназначается ответственным контролирующим организациям.

При поставке данного товара за пределы Европейского сообщества знак CE имеет силу "заграничного паспорта".

Weidmuller со всей ответственностью учитывает требования всех нормативов и стандартов Европейского сообщества, к которым относятся:

73/23 EEC

Низковольтные электрические установки и оборудование (стандарты для низковольтных устройств)

89/336 EEC

Электромагнитная совместимость (нормативы ЭМС)

98/392 EEC

Безопасность машинного оборудования (машиностроительные стандарты)

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

73/23 EEC

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 CE, то для данного изделия должны выполняться соответствия требованиям ЭМС и низковольтных стандартов (от 50 VAC или от 75 VDC).

Директивы EMC

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 (EU) выпустило норматива по электромагнитной совместимости от 3 мая 1989 года (89/336/EEC) 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 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 Weidmuller 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 Weidmuller регулярно тестирует все свои электронные устройства строго по изложенным в стандартах методикам.

Электроника Weidmuller 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 CE.

Категория 2

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

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.

Общие технические данные

Директивы EMC

Прохождение испытаний

Приборы, для которых не введены специальные стандарты, проходят производственную сертификацию. Фирма Weidmuller 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 50082-1.

В специальных стандартах на помехозащищенность обозначаются влияющие факторы и определяются вносимые ими уровни помех.

Фирма Weidmuller 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 использовании этого устройства по прямому назначению.

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 Weidmuller.

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 по максимальным рабочей 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.

Общие технические данные

Степень защиты согласно EN 60 529 / DIN 0470

Степень защиты указывается в виде кода из двух букв IP и двух цифр, определяющих степень защиты.

Пример:

I P 6 5

Первая цифра: защита от пыли

Вторая цифра: защита от влаги

Защита от пыли (первая цифра кода IP)

Цифра	
0	Нет защиты
1	Защита от твердых предметов 50 мм и более в поперечнике. Защита токонесущих частей от прикосновения ладонями.
2	Защита от твердых предметов 12,5 мм и более в поперечнике. Защита токонесущих частей от прикосновения пальцами.
3	Защита от твердых предметов 2,5 мм и более в поперечнике. Защита токонесущих частей от прикосновения инструментом.
4	Защита от твердых предметов 1 мм и более в поперечнике. Защита токонесущих частей от прикосновения проводом.
5	Защита от пыли, проникновение пыли не прекращено полностью, но пыль не накапливается в количестве, способном повлиять на нормальную работу устройства или нарушить безопасность.
6	Полная защита от пыли. Пыль не проникает в защищаемое устройство.

Защита от влаги (вторая цифра кода IP)

Цифра	
0	Нет защиты
1	Вертикально падающие капли не могут причинить вреда устройству или нарушить безопасность работы персонала.
2	Вертикально падающие капли не могут причинить вреда устройству, если его корпус наклонен на угол до 15° по отношению к вертикали.
3	Вода, разбрызгиваемая на корпус устройства под углом до 60° по отношению к вертикали, не причиняет вреда устройству и не нарушает безопасность работы персонала.
4	Вода, разбрызгиваемая на корпус устройства под любым углом, не причиняет вреда устройству и не нарушает безопасность.
5	Струя воды, направленная на корпус устройства, не может причинить вреда устройству или нарушить безопасность.
6	Сильная струя воды, направленная на корпус устройства, не причиняет вреда устройству и не нарушает безопасность.
7	Вода не проникает в корпус устройства в количествах, влияющих на нормальную работу. Безопасность нарушается при погружении корпуса в воду при заданном давлении и временной выдержке.
8	Вода не проникает в корпус устройства в количествах, способных повлиять на нормальную работу при погружении корпуса в воду и при особых условиях, оговоренных между производителем и пользователем. Эти условия должны быть строже, чем оговоренные индексом защиты 7.

Общие технические данные

Перевод калибров AWG в мм²

AWG - это аббревиатура Американского калибра проводников (**A**merican **W**ire **G**auge).

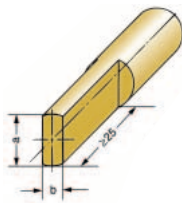
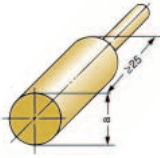
AWG представляет собой только номер и не говорит ничего о сечении проводника, поэтому ниже приводится таблица для пересчета AWG в значение сечения в мм².

Калибр контактов в соответствии с IEC 60947-1 раздел 8.2.4.5.2 таблица 7

Возможность вставки неподготовленных круглых проводников с наибольшим предусмотренным сечением.

Испытания с предусмотренным калибром, вставляемым под собственным весом.

AWG	мм ²
28	0.08
26	0.13
24	0.21
22	0.22
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

Сечение проводника	Контакт						
	Форма А			Форма В			
							
Жесткий проводник (одно- или многожильный) мм ²	Обозначение	Диаметр a мм	Ширина b мм	Обозначение	Диаметр a мм	Допустимые отклонения a и b мм	
1.5	A 1	2.4	1.5	B 1	1.9	0 – 0.05	
2.5	A 2	2.8	2.0	B 2	2.4		
4	A 3	2.8	2.4	B 3	2.7		
6	A 4	3.6	3.1	B 4	3.5	0 – 0.06	
10	A 5	4.3	4.0	B 5	4.4		
16	A 6	5.4	5.1	B 6	5.3		
25	A 7	7.1	6.3	B 7	6.9	0 – 0.07	
35	A 8	8.3	7.8	B 8	8.2		
50	A 9	10.2	9.2	B 9	10.0		
70	A 10	12.3	11.0	B 10	12.0	0 – 0.08	
95	A 11	14.2	13.1	B 11	14.0		
120	A 12	16.2	15.1	B 12	16.0		
150	A 13	18.2	17.0	B 13	18.0		

Материалы

Изолирующие материалы

Для соблюдения высоких требований к нашей продукции, работающей в различных условиях, мы должны применять соответствующие пластики.

Все изоляционные материалы, применяемые компанией Weidmüller, не содержат вредных веществ. Особенно важно, что в них не содержится кадмий. Кроме того, в них не содержится красящих веществ на основе тяжелых металлов и веществ, выделяющих диоксины и фуран.

Дуропласты (фенопласты)

Сокращенное наименование пластмассы

Germin
KrG




Stamin
KrS

Epoxy resin
EP

Дуропласты отличаются стабильностью формы, малым поглощением воды, большой устойчивостью к поверхностным токам и высокой пожароустойчивостью.






У дуропластов меньше зависимость формы от температуры, чем у термопластов.

Недостатком всех дуропластов является их хрупкость.

	Germin KrG	Stamin KrS	Epoxy resin EP
	Меламиновая прессмасса (DIN EN ISO 14 528) Органический наполнитель	Меламиновая прессмасса MF тип 156 (DIN EN ISO 14 528) Неорганический наполнитель	Эпоксидная смола с неорганическим наполнителем
Цвет	нежно-желтый 	антрацит 	черный 
Описание	- высокая рабочая температура - высокая пожароустойчивость - малые поверхностные токи - пассивная пламязащита	- рабочая температура выше, чем у пластика Germin - высокая пожароустойчивость - малые поверхностные токи - пассивная пламязащита	- очень высокие электрические свойства - очень высокая рабочая температура - устойчивость к ионизирующим излучениям - пламягашение без галогенов или фосфора
Характеристики			
Удельное прямое сопротивление по IEC 93	10 ¹¹	10 ⁸	10 ¹⁴
Диэлектрическая прочность по IEC 243-1	10	12.5	160
Сопротивление к утечкам тока (A) по IEC 112	≤ 600	≤ 600	≤ 600
Верхний допустимый предел температуры	130	140	160
Нижний допустимый предел температуры, статический	- 60	- 60	- 60
Пожаробезопасность по UL94	V-0 (5 V-A)	V-0 (5 V-A)	V-0
Характер распространения пожара по железнодорожному стандарту			

Материалы

Термопласты

Wemid	Полиамид РА	Полиамид PG GF	Термопластический полиэстер PBT	Поликарбонат PC
<p>Wemid модифицированный термопласт, параметры которого специально ориентированы на применение в наших клеммах. По отношению к полиамиду Wemid обладает улучшенной пожароустойчивостью и повышенной максимальной температурой эксплуатации. Компанией Weidmüller строго соблюдаются требования по использованию на железнодорожном транспорте согласно NF F 16-101.</p>	<p>Полиамид (РА) один из наиболее часто применяемых технических пластиков. Его преимуществами являются хорошие электрические и механические свойства, гибкость и пластичность. Кроме того, химическая структура РА обеспечивает ему хорошую огнестойкость даже без применения огнестойких добавок.</p>	<p>Полиамид, усиленный стекловолокном (PG GF), обладает исключительной стабильностью формы и к тому же превосходными механическими свойствами, а поэтому применяется для изготовления концевых скоб. По сравнению с РА без стекловолокон PG GF обладает повышенной пожароустойчивостью HB по UL 94.</p>	<p>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.</p>	
специальный изоляционный материал Weidmüller	изоляционный материал	изоляционный материал	с или без усиления стекловолокном, в зависимости от области применения	с или без усиления стекловолокном, в зависимости от области применения
темный бежевый 	бежевый 	темный бежевый 	оранжевый 	grey 
более высокая температура непрерывной работы	гибкость, сопротивление разрушению	отличная устойчивость к деформации	высокая устойчивость к деформации	высокая устойчивость к деформации
улучшенная огнестойкость не содержит галогенов и фосфора; огнестойкие добавки	хорошие электрические и механические характеристики	очень хорошие механические характеристики	хорошие электрические и механические характеристики	высокая температура непрерывной работы
малодымность	самогасящийся		огнестойкие добавки, не содержит веществ, выделяющих диоксины и фуран	высокая электрическая изолирующая способность
допуск к использованию на железнодорожном транспорте по NF F 16-101				не содержит галогенов; огнестойкие добавки
10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹³	10 ¹⁶
25	30	30	28	Т 30
600	600	500	200	Т 175
120	100	120	115 / 130	115 / 125
- 50	- 50	- 50	- 50	- 50
V-0	V-2	HB	V-0	V-2 / V-0
I2 / F2 *)				I2 / F2
*) также квалиф. в соотв. с LUL E 1042/LUL E 1042				

Материалы

Металлы

В электронных компонентах изделий компании Weidmuller применяются только апробированные и испытанные материалы.

Все материалы подвергаются строжайшему контролю качества в рамках системы технического контроля, сертифицированной по DIN EN ISO 9001.

При отборе материалов ведущую роль играет их соответствие требованиям охраны окружающей среды.

Все используемые компанией Weidmuller металлы выбираются, перерабатываются и подвергаются нанесению покрытий на основании последних технических достижений и разработок.

Стали

Стальные детали, служащие для поддержки постоянного контактного усилия, гальванически цинкуются и хромируются при дальнейшей пассивации.

Такая защита поверхности отвечает очень строгим требованиям. При обработке поверхности используются результаты лабораторных испытаний.

Коррозионная устойчивость цинка остается высокой даже после многолетней эксплуатации и мелких повреждений покрытия в виде царапин и пор.

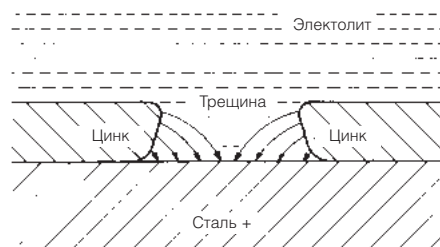
При воздействии электролитов ионы цинка глубоко проникают в сталь, что способствует высокой сохранности покрытий.

Токопроводящие материалы

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.



Материалы

Кривые токовой нагрузки

Максимальный ток по клемме зависит:

- от нагрева клеммы;
- от температуры окружающей среды;
- от сечения подсоединенного проводника.

Для всех клемм производства компании Weidmüller определена максимальная предельная температура, которая не должна превышать при непрерывной работе.

Температура непрерывной работы зависит от изоляционного материала клеммы. В соответствии с EN 60 947-7-1 клемма не должна нагреваться более, чем на 45°K.

Если ток на входе как минимум соответствует рабочему, максимальная температура окружающей среды, в которой может работать клемма, совпадает с температурой непрерывной работы изоляционного материала минус максимальный допустимый нагрев клеммы по EN 60 947-7-1.

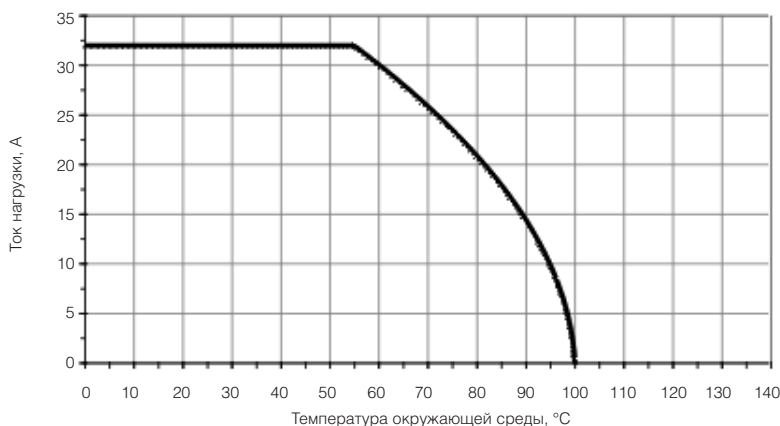
На рисунках 1-3 приведены примеры кривых нагрева под действием тока (при рабочем токе 32 А) трех различных изоляционных материалов:

- Термопласт (полиамид 66)
- WEMID
- Дуропласт (MF 150 KrG)

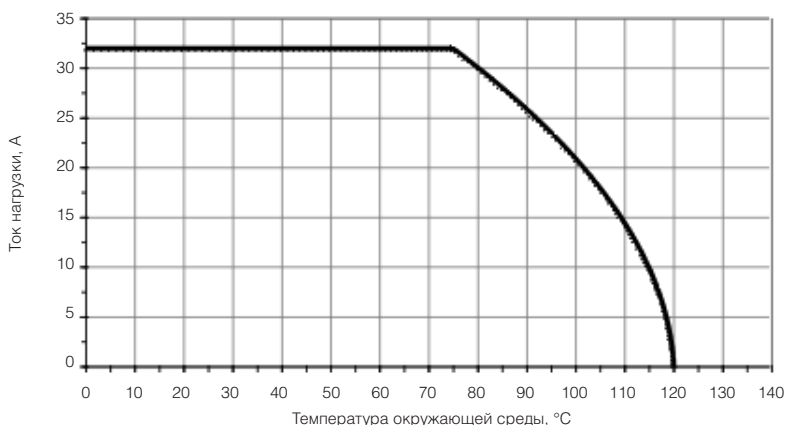
В зависимости от изоляционного материала номинальный ток может проводиться при температурах окружающей среды до 55°С для PA 66, до 75°С для WEMID и до 85°С для дуропластовых изоляций (KrG).

При более высоких температурах ток должен быть снижен в соответствии с кривыми ожидаемого значения тока.

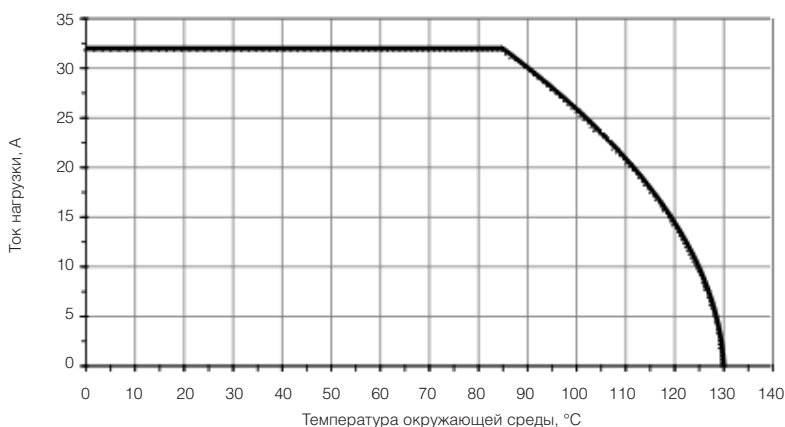
Кривая токовой нагрузки
для максимальной температуры непрерывной работы 100°С, полиамид 66



Кривая токовой нагрузки
для максимальной температуры непрерывной работы 120°С, Wemid



Кривая токовой нагрузки
для максимальной температуры непрерывной работы 130°С, MF 150 KrG

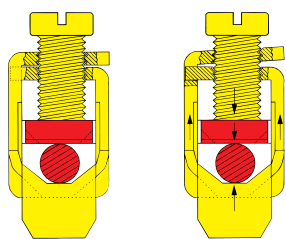


Способы подключения проводов

Винтовая клемма



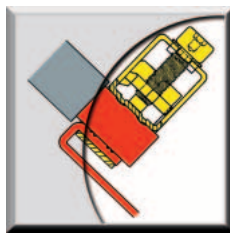
В патентованном механизме **винтовой клеммы** системы **Weimuller** оптимально объединены лучшие свойства двух металлов: стали и меди. Эта винтовая клемма надежно работает в миллиардах клемм **Weidmuller**. Корпус клеммы и прижимной винт изготовлены из закаленной стали, позволяющей создать высокое усилие зажима провода, требуемое для создания надежного и долговременного контакта. Зажимной механизм прижимает подключаемый провод к токоведущей шине, изготовленной из меди или электротехнической латуни высокого качества. В итоге контакт провода и клеммы получается герметичным и устойчивым к ударам и вибрациям.



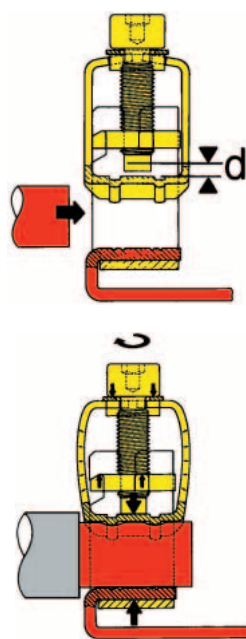
Защита клеммы от вибраций

При завинчивании прижимного винта стальной корпус зажимной клеммы деформируется, и верхняя пластина отходит от корпуса клеммы. Верхняя пластина зажимает винт, работая аналогично пружинной шайбе. Этот пружинящий прижимной механизм делает винтовые клеммы **Weidmuller** устойчивыми к вибрациям. Пружинящий зажим надежно держит подключенный провод, что устраняет необходимость подтягивания винтов при эксплуатации. Клеммы **Weidmuller** не требуют никакого обслуживания.

Силовой винтовой зажим (бюгельная клемма)



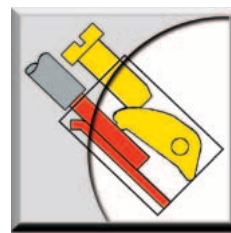
Для подключения мощных проводов и кабелей большого сечения **Weimuller** запатентовал специальную **силовую бюгельную клемму**. Разборный прижимной механизм можно при монтаже вынимать из корпуса клеммы, что упрощает подключение мощного провода. Провод просто укладывают на токоведущую шину, затем вставляют в корпус клеммы зажимной механизм и затягивают винт.



Защита клеммы от вибраций

Зазор, обозначенный на рисунке как „d“, служит для создания эластичного пружинного соединения между винтом и зажимной клеммой (бюгелем). Здесь оптимально совмещены большое усилие прижима провода к токовой шине и защита клеммы от развинчивания при воздействии вибраций. Мощные клеммы **Weidmuller** не требуют при эксплуатации никакого подтягивания или обслуживания.

TOP-система: торцевое подключение проводов



Система TOP разработана фирмой **Weimuller** для обеспечения возможности торцевого подключения проводов со стороны прижимного винта. Эта система создает большие удобства при монтаже в тесных условиях, например, в компактных клеммных коробках. В клеммах системы **TOP** объединены все положительные качества стали и меди. Стальные детали и винт обеспечивают высокое усилие прижима провода к токовой шине, выполненной из меди или высококачественной латуни. Электрический контакт в клеммах системы **TOP** получается стабильным, герметичным и устойчивым к вибрациям.



Защита клеммы от вибраций

При затягивании винта металлическая клемма эластично деформируется и подпружинивает стальной винт, предупреждая его постепенное раскручивание. Сила такой стальной пружины достаточна для поддержания высокого давления в точке контакта с проводом и придания винтовой клемме большой вибростойкости. Клеммы системы **TOP** не требуют никакого обслуживания или сервисных работ.

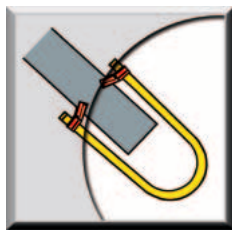
Способы подключения проводов

Пружинный зажим



Пружинный зажим системы Weimuller является дальнейшим совершенствованием технологии пружинных клемм. В пружинных клеммах также разделены функции между механическим прижимом и электрическим контактом. Пружина из закаленной и кислотостойкой нержавеющей стали прижимает провод к медной токоведущей шине. Специальная форма и гальваническое покрытие токовой шины оловом гарантируют низкое переходное сопротивление контакта. Пружинные клеммы не нуждаются в обслуживании.

Технология IDC

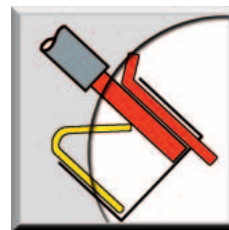


Технология IDC (Insulation Displacement Connection - создание контакта путем прорезания изоляции) выгодно отличается тем, что перед монтажом не требуется ни снятия изоляции с провода, ни обжим кабельного наконечника. При подключении в клемме контактный элемент прорезает изоляцию провода и надежно зажимает его. При этом достигается надежный электрический контакт провода с токовой шиной клеммы и механическое закрепление провода за его изоляцию.

В клеммах IDC, как и в других клеммах производства Weidmüller, также разделены электрическая и механическая функции.

Пружина из нержавеющей стали прижимает токовую шину к проводнику и обеспечивает низкое переходное сопротивление. Контакт в клеммах IDC отличается герметичностью и исключительной вибростойкостью.

Техника штекерного подключения



В клеммах с прямым **штекерным подключением** одножильный изолированный провод вставляется в клемму подобно штекеру измерительного прибора. Монтаж предельно быстрый и простой, не требуется никакого инструмента. Контакт в штекерной клемме получается надежным, герметичным и вибростойким. При применении гильзового кабельного наконечника в штекерную клемму можно без проблем подключить многожильный гибкий провод.

Пружина и направляющая клетка из нержавеющей стали гарантируют прижим провода к медной токоведущей шине с усилием много большим, чем в традиционных пружинных клеммах. Гальваническое покрытие оловом гарантирует низкое сопротивление контакта и отличную коррозионную стойкость.

Направляющая клетка позволяет отключить провод от клеммы при помощи обычной отвертки.

Стандартизация для взрывоопасных сред - АТЕХ

АТЕХ 95 (ранее стандарт АТЕХ 100а)

Старый норматив Европейского Совета по взрывозащите 76/117/EWG с 1 июля 2003 года утратил свое действие, уступив место нормативу 94/9/EWG или АТЕХ 95 (АТЕХ: *Atmosphere Explosive* = взрывоопасная атмосфера), принадлежащему к так называемой системе "New Approach". Эта система действует во всех странах Европейского Сообщества, включая Исландию, Лихтенштейн и Норвегию. Во всех этих странах стандарт предписывает правила продажи и эксплуатации изделий, разработанных специально для работы в средах, включающих взрывоопасные газы, пары, взвеси (туманы) и пыль. Новый стандарт охватывает теперь горную промышленность и чисто механические устройства.

Норматив АТЕХ действует с марта 1996 года. До 30 июня 2003 года АТЕХ был дополнительным к уже существовавшим в этой области стандартам. Начиная с этой даты все новые установки и приборы для применения во взрывоопасных зонах должны соответствовать требованиям АТЕХ и проходить соответствующую сертификацию. Одновременно сохраняется ранее принятое деление на зоны (Зона 0, 1 или 2) и степень защиты (например, "i": искрозащита, "e": повышенная безопасность).

Класс защиты

Степень защиты	Код	CENELEC EN	IEC	Категория по взрывозащите
Общие требования	–	50014	60079-0	–
Заливка корпуса маслом	o	50015	60079-6	2
Герметизация под давлением p	p	50016	60079-2	2
Засыпка корпуса песком	q	50017	60079-5	2
Герметизация	d	50018	60079-1	2
Повышенная безопасность	e	50019	60079-7	2
Искробезопасность ia	ia	50020	60079-11	1
Искробезопасность ib	ib	50020	60079-11	2
Защита класса EEx n	n	50021	60079-15	3
Заливка в корпусе	m	50028	60079-18	2

Классификация взрывоопасных зон

CENELEC классификация IEC60079-10	Присутствие взрывоопасной атмосферы	Категория устройства (аппарата)	US норматив NEC 500 (США)	Горючие среды
Зона 0	постоянно, длительно	1G	Class I, Div 1	газы, пары
Зона 20	или часто	1D	Class II, Div 1	пыль
Зона 1	время от времени	2G	Class I, Div 1	газы, пары
Зона 20		2D	Class II, Div 1	пыль
Зона 2	редко и	3G	Class I, Div 2	газы, пары
Зона 22	кратковременно	3D	Class II, Div 2	пыль

Группы по взрывоопасности

Газ	CENELEC	NEC 500
Пропан	IIA	D
Этилен	IIB	C
Водород	IIC	B
Ацетилен	IIC	A
Метан (шахты)	I	шахты (MSHA)

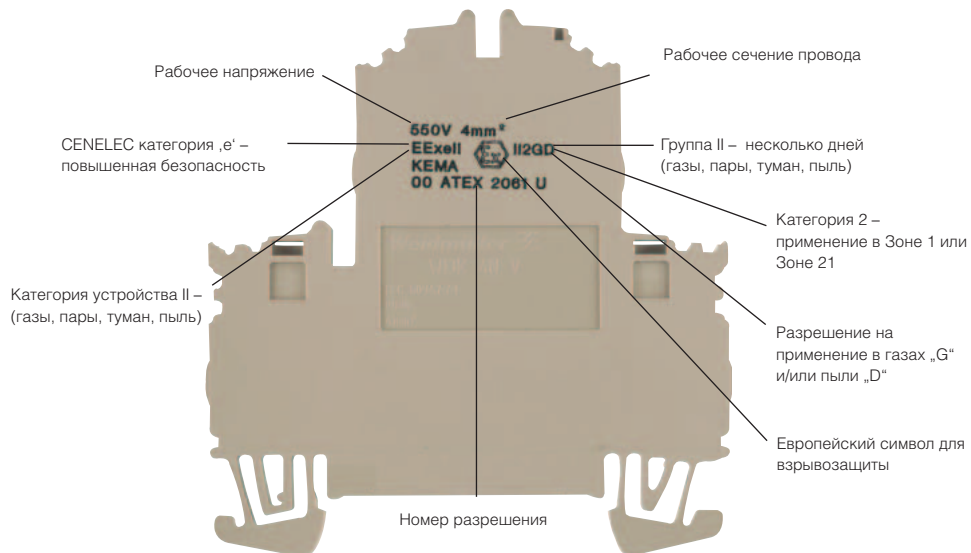
Температурные классы

Макс. температура 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

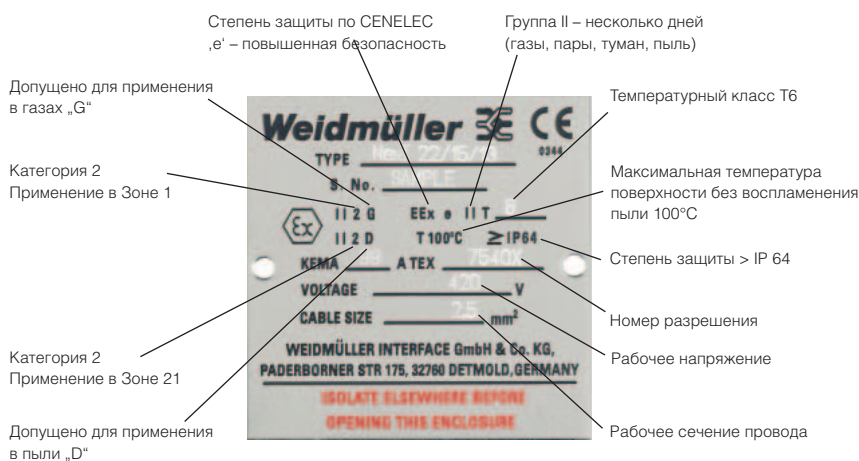
Стандартизация для взрывоопасных сред - АТЕХ

ATEX 95 (ранее стандарт ATEX 100a)

Пример обозначения соответствия стандарту на корпусе клеммы WDK 4 N V



Пример маркировочного шильдика: клеммная коробка с повышенной безопасностью



Клеммы

Нормативы и определения

Клеммы, соответствующие VDE 6011-1

Этот стандарт был опубликован в Германии в августе 1992 года:

VDE 6011-1 "Низковольтное оборудование" (Low-voltage switchgear and controlgear), часть 7:

"Вспомогательное оборудование" (Ancillary equipment), раздел 1: "Шинные клеммы для медных проводников" (terminal blocks for copper conductors).

Этот стандарт соответствует международному стандарту: IEC 60947-7-1:

1989 "Низковольтное оборудование" (Low-voltage switchgear and controlgear), часть 7: "Вспомогательное оборудование" (Ancillary equipment), раздел 1: "Шинные клеммы для медных проводников" (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 "Низковольтное оборудование" (Low-voltage switchgear and controlgear), часть 1: "Общие положения" (General Rules) EN 60947-1

VDE 0660 часть 100

"Низковольтное коммутационное оборудование" (Low-voltage switchgear and controlgear), часть 1: "Общие положения" (General Rules)

Область применения 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 мм² до 300 мм² (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 замыкателями), для которых нет собственных стандартов.

Шинная клемма

Изолированный предмет, несущий один или несколько зажимов и предназначенный для установки на 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 мм².

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. (см. стр. W.14).

Рабочий ток

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

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

Рабочее напряжение 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.

Маркировка CE

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:

- Температура окружающей среды: от +5°C до +40°C. Средняя температура за сутки: +35°C.
- Высота над уровнем моря: до 2000 метров.
- Относительная влажность: 50% при +40°C, 90% при +20°C.

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.

Клеммы

Сборка клеммных рядов

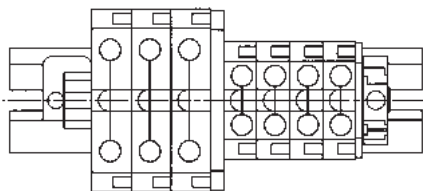
Монтаж и концевые стопоры

- Контактные рейки монтируются слева направо.
- Закрытая сторона слева, открытая сторона справа.
- Открытая сторона клемм всегда закрывается при помощи концевых пластин или разделительных перегородок (WAP/TW; ZAP/TW и IAP).
- Концевые стопоры монтируются в начале и в конце клеммного ряда.
- Установка концевых стопоров не требуется возле клемм PE. Исключения: WDK/PE и ZPE.



Сочетания разных клемм

- При изменении контура клеммного ряда должны использоваться концевые или разделительные перегородки (WAP/TW; ZAP/TW и IAP).
- Для смежных клемм с разным номинальным напряжением должны использоваться концевые или разделительные пластины (WAP/TW; ZAP/TW и IAP) для соблюдения соответствующего рабочего напряжения.
- Если клемма PE располагается рядом или между соответствующими проходными клеммами одинаковой серии и размера, это не влияет на рабочее напряжение и на пиковое рабочее напряжение проходных клемм.



Размеры

Габаритные размеры клемм с крепежными деталями оговариваются стандартом, но без указания допусков. При планировании проектов необходимо учитывать монтажный допуск 0,2 мм для ширины клеммы.

Разделительные пластины

Разделительные пластины необходимы для визуального разделения цепей или для электрического разделения соседних соединительных мостиков.

Разделительные диски

Между соединительными мостиками и гнездами клемм могут устанавливаться разделительные диски до максимальной ширины клеммы 12 мм.

Соответствие рабочему напряжению изоляции

Необходимая длина снятия изоляции каждого изделия компании Weidmuller указывается в мм. Следует придерживаться этих длин, например > 6 мм $\pm 0,5$ мм, > 10 мм ± 1 мм. Это также требуется при использовании металлических наконечников. Внешние размеры обжатых металлических наконечников должны соответствовать IEC 60947-1 (образца 1999 года).

Обслуживание элементов электрических соединений с использованием неизолированных отверток.

Обслуживание с использованием неизолированных отверток может проводиться только на отключенных системах.

При отключении системы перед началом работы необходимо соблюдать следующие правила безопасности, чтобы система оставалась отключенной в течение всего периода проведения работ:

- Отключите систему.
- Примите меры против возможности случайного включения системы.
- Убедитесь, что система отключена.
- Заземлите систему и замкните ее накоротко.
- Закройте или отгородите все ближайšie детали, находящиеся под током.

Эти пять правил представляют собой меры предосторожности при работе с электрооборудованием и системами. Меры, принимаемые в зависимости от конкретных условий работы, т.е. высоковольтных или низковольтных контактных линий, кабелей и распределительных устройств, подробно оговариваются в VDE 0105, часть 100.

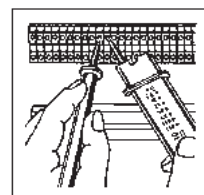
Неиспользуемые клеммы под током

Все неиспользуемые клеммы, на которые может быть подано напряжение, должны иметь соответствующие кожухи (например, ADP 1...4) во избежание случайного касания. Зажимные винты неиспользуемых клемм, даже если на них не может быть подано напряжение, должны быть хорошо затянуты.

VDE 0105 часть 100

Эксплуатация электроустановок: Работа

Устранение неисправностей с использованием двухконтактных детекторов напряжения и индикаторов напряжения в соответствии с IEC 61243-3.



Клеммы

Подсоединение клемм

Два проводника на одной клемме

Оптимальный с точки зрения распределения проводников по отдельным цепям, маркировки и организации индивидуальных функциональных блоков подход подразумевает подключение одного проводника к каждому контакту.

Если возникает необходимость подключения двух проводников одинакового сечения к одному контакту, этого можно достичь при помощи клемм серии W (винтовое соединение).

Стандартом DIN IEC 60999-1 не запрещено применение двойных металлических наконечников для подключения двух проводников к одной контактной точке с помощью клемм серии Z (пружинная технология).

Стандартом DIN IEC 60999-1 запрещено применение безвинтовых клемм IDC (серии I) для подключения двух проводников.

• Непрерывный ток для двух проводников

Суммарный ток по двум проводникам не должен превышать непрерывного тока клеммы. Непрерывный ток - это максимальный ток, который может проходить по клемме, не вызывая ее нагрева более, чем на 45°K.

• Рабочее напряжение по изоляции

Рабочее напряжение по изоляции клеммы не изменяется при правильном подключении двух проводников.

Системы с соединительными мостиками

Системы с соединительными мостиками WQV и ZQV компании Weidmüller являются полностью изолированными и безопасными для пальцев в случае случайного прямого касания. Они выпускаются в вариантах с различным числом контактов (от 2 до 50).

Примечание: при использовании соединительных мостиков рабочее напряжение всегда снижается.

Однако обрезанные соединительные мостики не имеют такой защиты при случайном прямом касании среза.

Для сохранения рабочего напряжения на таких соединительных мостиках должны использоваться разделительные или концевые пластины.

Подсоединение проводников при помощи силового зажима для проводников большого сечения

Для соединения проводников большого сечения с клеммой больше не требуется применять силу - они легко вставляются в контактную рейку. Все типы клемм выпускаются не только в виде отдельных клемм, но также в колодках с тремя, четырьмя и пятью контактами. Все колодки надежно привинчены, что делает их более устойчивыми к вибрации. Продольные отверстия в дне клемм позволяют выполнять прямую сборку.

Контактные рейки могут привинчиваться к монтажным пластинам с 25-мм решеткой.

Также они обладают следующими преимуществами:

- непрерывная передача усилия с помощью саморегулирующейся соединительной системы;
- возможен монтаж в любом направлении;
- безопасность для пальцев даже при применении соединительных мостиков;
- чрезвычайная устойчивость к вибрации.



Открыть крышку и снять винтовой зажим.

Вставить проводник и установить винтовой зажим на место.

Закрыть крышку и затянуть винт торцевым ключом.

Моменты затяжки для зажимных винтов

Затягивание зажимных винтов с правильным моментом затяжки гарантирует:

- надежное газонепроницаемое соединение;
- защиту зажима от механического разрушения;
- падение напряжения гораздо меньше допустимого предела.

Испытательный момент затяжки по IEC 60947-1 (указанный в Дополнении C1 к IEC 60947-1-7 или определенный производителем) - это наименьшее значение в диапазоне величин моментов затяжки, при котором все испытания проходят успешно.

Наибольшее значение в диапазоне величин моментов затяжки - это максимальный момент затяжки, который может прилагать пользователь.

Рекомендуется устанавливать электрическую отвертку на средний момент затяжки из этого диапазона.

В таблице приведены обычные значения. Значения для конкретных изделий указаны в документации на них.

Изделия с винтами со шлицевой головкой

Резьба	Диапазон моментов затяжки	
	Стальные винты	
	мин. 8.8	A 2/A 4-80
	[Нм]	[Нм]
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	...

Products with head screw with slotted head

Резьба	Диапазон моментов затяжки	
	Винты NE	
	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

Products with head screw with hexagon

Резьба	Диапазон моментов 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	

Клеммы

Использование алюминиевых проводников

Клеммы компании Weidmuller могут использоваться для прямого подсоединения **одножильных круглых и секторных алюминиевых проводников**.

В отличие от меди алюминий обладает рядом свойств, которые необходимо учитывать при использовании его в качестве проводника в электрических системах.

Находясь в контакте с воздухом, оголенная алюминиевая поверхность немедленно покрывается тонким непроводящим слоем окислов. Таким образом, увеличивается сопротивление контакта между алюминиевым проводником и шиной клеммы.

В худшем случае это может привести к возникновению так называемого "тлеющего контакта".

Для многожильных проводников это явление осложняется сопротивлением контакта между отдельными проводами.

Несмотря на эти отрицательные свойства, алюминиевые проводники могут подсоединяться к клеммам производства компании Weidmuller, если номинальный ток приведен и соблюдаются следующие монтажные инструкции:

1. Тщательно очистите слой окислов с оголенного конца проводника, например, при помощи ножа.

Осторожно: для этой цели нельзя использовать щетки, напильники или наждачную бумагу, на которые могут налипнуть частицы алюминия и затем перенестись на другие проводники.

2. Сразу же после снятия слоя окислов нанесите на конец проводника нейтральную смазку, такую, как технический вазелин, не содержащий кислот и щелочей, и подсоедините проводник к клемме.

3. После отсоединения проводника перед его повторным присоединением повторите шаги 1 и 2.

4. Эти инструкции применимы только для цельных круглых или секторных проводников.

Одножильные круглые или секторные

Тип клеммы	Рабочее сечение	Приведенный номинальный ток при подсоединении алюминиевого проводника „А“	Резьба клеммного винта	Вращающее усилие затягивания
Серия W	мм ²			Нм
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
Серия SAK				
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

Многожильные

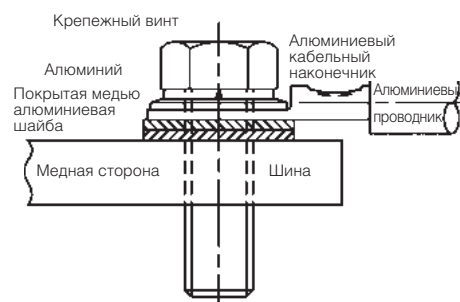
Серия W	Рабочее сечение	Приведенный номинальный ток	Резьба клеммного винта	Вращающее усилие затягивания
WFF 35	35	105	M 6	3.0
WFF 70	70	163	M 8	6.0
WFF 120	120	230	M 10	10.0
WFF 185	185	300	M 12	15.5
WFF 300	300	409	M 16	30.0

Советы для монтажника

При затягивании клеммных винтов рекомендуется придерживать проводник во избежание деформации монтажной шины и чтобы не подвергать основание клеммы воздействию крутящих сил.

Многожильные алюминиевые проводники подсоединяются к клеммам при помощи алюминиевого кабельного наконечника, отбираемого в соответствии с формой проводника, в соответствии с инструкциями производителя кабельного наконечника.

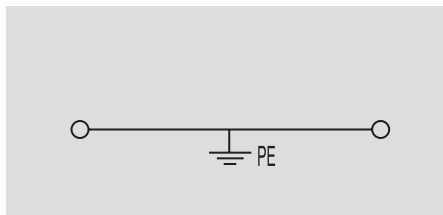
Для сопряжения алюминиевых кабельных наконечников с шиной клемм необходимы покрытые медью алюминиевые шайбы. Это единственный способ обеспечения надежного сопряжения меди и алюминия. Шайбы устанавливаются таким образом, чтобы их медная сторона находилась в контакте с шиной, а алюминиевая - с алюминиевым кабельным наконечником.



Клеммы

Определение различных типов

Клеммы PE



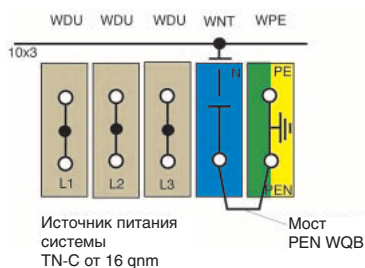
Клемма PE - компонент с одной или несколькими положениями зажима для подсоединения и/или разветвления проводников PE (проводников PE и PEN) при помощи проводящего соединения с их опорой. Частично изолированные клеммы PE изолированы от смежных деталей клемм под током; частичная изоляция маркируется зеленым/желтым цветом.

Область применимости (IEC 60947-7-2)

Этот стандарт применяется к клеммам PE (с функцией PE) до 120 мм² и к клеммам PE (с функцией PEN) размерами от 10 мм² с винтовыми или безвинтовыми зажимами для подключения круглых медных проводников сечением от 0,2 мм² до 120 мм² (AWG 24/250 kcmil) для цепей напряжением до 1000 В переменного тока частотой до 1000 Гц и до 1500 В постоянного тока. Клеммы PE используются для осуществления электрического и механического соединения между медными проводниками и крепежной основой.

Функция PEN

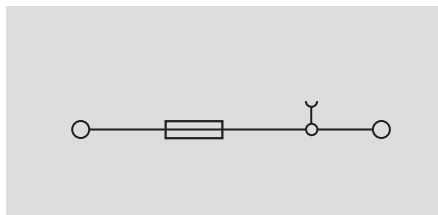
В соответствии с IEC 60947-7-2 для функции PEN могут использоваться только медные монтажные шины. Использование стальных монтажных шин не допускается.



Использование TS 35 x 15

В целях соответствия текущим требованиям IEC 60947-7-2 для клемм PE с номинальным сечением от 16 мм² должны использоваться монтажные шины TS 35 x 15.

Клеммы с предохранителем



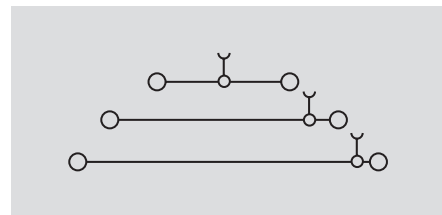
Клеммы с предохранителем состоят из клеммного основания и держателя предохранителя.

Технические характеристики клемм с предохранителем для низковольтных предохранителей (D-система) определяются IEC 60947-7-3 и VDE 0636 часть 301. Технические характеристики клемм с предохранителем для защитных предохранителей устройств определяются IEC 60947-7-3 в части конкретной области применения этих изделий.

Клеммы с предохранителем для защиты устройств рассчитаны на определенную максимальную потерю мощности, исходя из стандарта IEC 60127-2 для G-предохранителей.

В описании изделий приведена подробная информация о потере мощности для индивидуальных и смешанных расположений для защиты от короткого замыкания и/или от перегрузки.

Многоэтажные распределительные клеммы



Многоэтажная распределительная клемма - это блок с зажимами 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.

Область применимости IEC 60947-7-1 / IEC 60947-7-2

DIN VDE 0611-4 (частично)

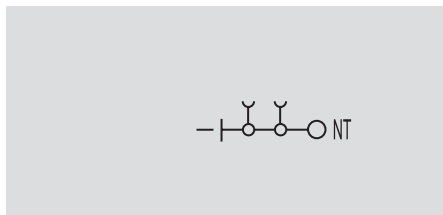
Эти стандарты относятся к многоэтажным распределительным клеммам с зажимами и винтовыми зажимами, и/или безвинтовыми соединениями для подключения или подсоединения цельных, многожильных или гибких медных проводников. В распределительных клеммах в замкнутом пространстве находятся точки подключения внешнего проводника и/или проводников N и PE.

Проводник N может быть разделен для измерения изоляции; он не используется для отсоединения или коммутации.

Клеммы

Определение различных типов

Шинные клеммы с расцепителем для нейтрального провода



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.

Рабочее напряжение

IEC 60947-7-1

IEC 60947-1

Данное рабочее напряжение соответствует IEC 60947-7-1. Это рабочее напряжение изоляции и оно определяется по IEC 60947-1 или IEC 60947-7-1.

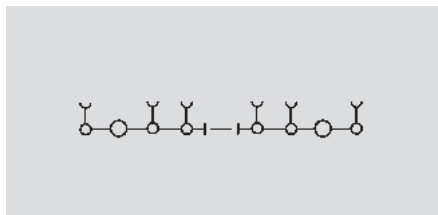
400 В для:

внешнего проводника/внешнего проводника

250 В для:

внешнего проводника/проводника N
внешнего проводника/проводника PE
проводника N/проводника PE

Измерительные шинные клеммы с размыкателями



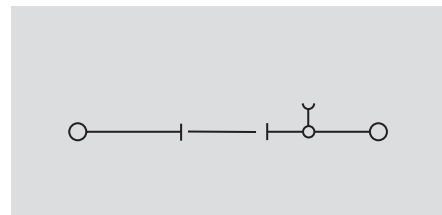
Измерительные шинные клеммы с размыкателями служат для временного размыкания токовых цепей для измерительных целей, но не с размыканием под нагрузкой.

Рабочее напряжение клемм соответствует напряжению изоляции, для которого проводятся соответствующие измерения сопротивления и утечек по поверхности диэлектрика корпуса клеммы.

Рабочее напряжение определяется согласно IEC 60664-1 и является частью маркировки клеммы.

Разрыв цепи характеризуется пиковым рабочим напряжением.

Шинные клеммы с размыкателями



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 DIN VDE 0100-537 и IEC 60947-7-1.

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.

Клеммы

Клеммы Ex

Утверждены по новой европейской директиве Ex 94/9/EC ATEX

Основные характеристики

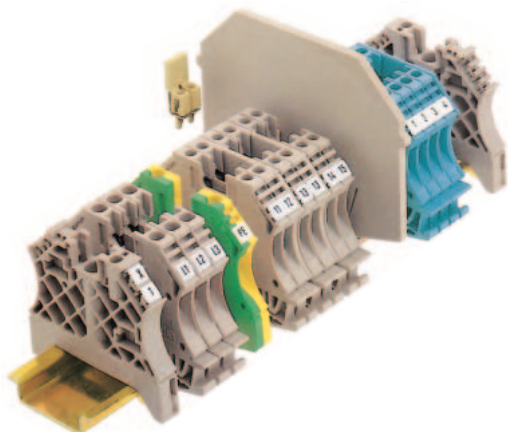
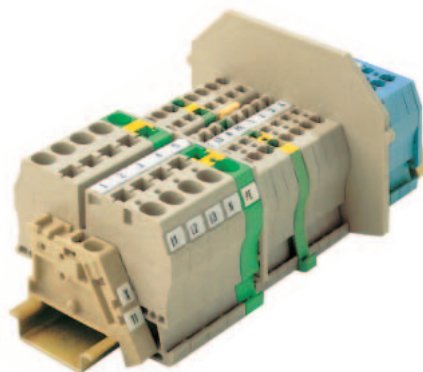
Основные характеристики для клемм, а также для клемм защитных проводников, указаны в IEC 60947-7-1 (EN 60947-7-1/ VDE 0611P.1) и IEC 60947-7-2 (EN 60947-7-2/ VDE 0611P.3)

При использовании в потенциально взрывоопасной среде также применяются следующие стандарты: EN 50014 (IEC 60079-0/ VDE 0170/0171 P.1) и для повышенной безопасности - "е" EN 50019 (IEC 60079-7/ VDE 0170/0171 P. 6). В соответствии с EN 50014 клеммы Ex также называются компонентами Ex.

Компонент - это элемент, необходимый для безопасного функционирования оборудования и защитных систем, не имеющий автономных функций.

В соответствии с директивой Ex 94/9/EC компоненты не имеют маркировки CE,

Клеммы Ex сертифицируются для типа защиты с повышенной безопасностью "е".



В соответствии с директивой 94/9/EC с 1997 года регистрационные органы Европы также выдают сертификаты осмотра типа ЕС так называемого Поколения ATEX, соответствующие EN 50014 / 50019 и директиве Ex 94/9/EC.


Необходимым условием является уведомление службы контроля качества производителя. В компании Weidmüller это существует с 1997 года. Копии этих сертификатов осмотра типа, документ-уведомление и декларации соответствия могут по запросу клиента быть высланы в электронном виде.

Ранее выданные сертификаты на компоненты (поколения от А до D) в соответствии с директивой Ex 76/117/EEC имеют силу до 30.06.2003.

Винтовая клемма, силовой винтовой зажим и технология IDC имеют повышенную устойчивость к саморазмыканию и спроектированы так, что концы гибких проводников не нуждаются в предварительной подготовке. В сертификацию включаются данные о сечениях и соединениях, указанные в таблицах.

Маркировка

Ex-RL94/9EG:  II2 G D

 Электрооборудование Ex
II2 G Группа оборудования II категория 2 (электрооборудование зоны 1)

II2 D Группа оборудования II категория 2 (электрооборудование зоны 21)

EN 50014/19: EEx e II

E Соответствие стандартам EN

Ex Для взрывоопасных сред

e Повышенная безопасность

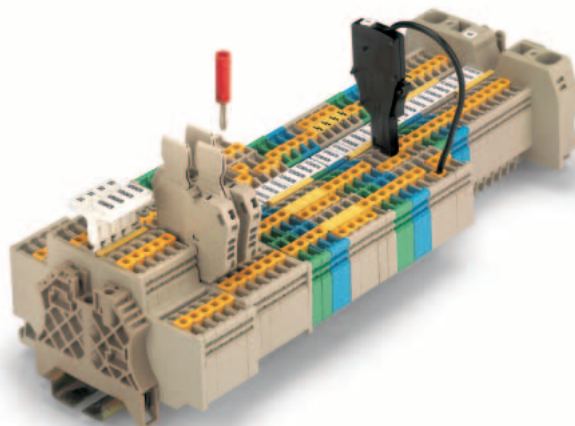
I Группа оборудования

KEMA 97ATEX4677U (Пример)

KEMA Регистрационный орган

ATEX Соответствие 94/9/EC

U Компонент



Клеммы для монтажа на рейку DIN

Клеммы в исполнении Eх

Соответствуют европейскому стандарту

Eх 94/9/EG – АТЕХ –

Электрические параметры

В каталоге приведены данные для нагрузки по току при окружающей температуре 40 °С. При нагрузке клеммы током, на 10% превышающим номинальный, токовая шина клеммы перегревается максимум на 40 К.

При полном учете требований безопасности согласно EN 50 014 справедливо следующее:

Температурный класс	Температура воздуха
T6, T5	-50 °С ... +40 °С
T4 ... T1	-50 °С ... +55 °С

Если фактическая окружающая температура выше, следует уменьшать токовую нагрузку клеммы. Длительно действующая температура по стандарту EN 50 014 для пластиков Wemid и KtG составляет 100 °С, для пластика PA 80 °С.

Принадлежности

Поставляемые для клемм в исполнении Eх принадлежности также рассчитаны на применение во взрывоопасных областях. Для сохранения безопасных промежутков для поверхностных токов при применении клемм EEx "е" необходимо правильно устанавливать концевые крышки и разделители.

Исполнение EEx i

Клеммы для искробезопасных цепей "i" являются пассивными элементами, нагрев которых обусловлен их электрической нагрузкой. Специальной сертификации для применения клемм в искробезопасных цепях не требуется.

Для однозначной идентификации искробезопасные цепи подключаются через клеммы синего цвета. Эти клеммы по своему исполнению соответствуют требованиям EEx e.

Принадлежности

Поставляемые для клемм принадлежности соответствуют требованиям EN 50 020 (IEC 60 079-11/VDE 0170/0171, часть 7).

Монтаж

Общие предписания по монтажу справедливы и для применения клемм в цепях EEx i. В частности, предписания норматива EEx i сохраняются для всего пути прохождения тока, также и для электрических частей оборудования, не находящихся во взрывоопасной зоне.

Нагрузочная способность по току кабелей и проводов

Рабочие токи

Сечение	VDE 0298 часть 4 (IEC364-5-523) Токовая нагрузка проводов		EN 50019 2. степень защиты „Повышенная безопасность“ для клемм Окруж. температура 40°С, перегрев 40К ток согласно подключенному проводу А
	Окруж. температура 30°С коэффициент 1,0 Способ укладки С + 3 жилы PVC 70 °С А	Окруж. температура 40 °С, коэффициент 0,87 Способ укладки С + 3 жилы PVC 70 °С А	
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
90	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 по току (VDE 0298 часть 4) обычно приводится для окружающей температуры 30 °С. При 40 °С рабочий ток уменьшается и пересчитывается путем умножения на коэффициент 0,87.

Зажим в одной клемме двух проводов: применимость в цепях категории EEx "е"

В клеммах нашего W-ряда в целом допускается зажимать 2 провода на одну точку подключения одновременно. Необходимо только, чтобы оба провода были одинакового сечения и их общее сечение не превышало рабочего сечения клеммы. Точные данные можно найти в разделе, посвященном клеммам для монтажа на рейку DIN.

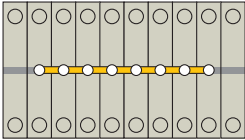
Клеммы для монтажа на рейку DIN

ATEX – установка контактных мостиков

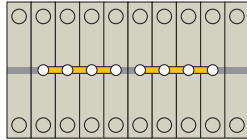
Установка мостиков в клеммном ряду

В зависимости от типа применяемых клемм существуют различные способы установки контактных мостиков для организации межклеммных соединений. На рисунках А ... J показаны различные способы установки мостиков с учетом максимальных рабочих напряжений при применении в оборудовании категории ЕЕх е.

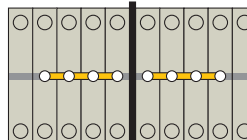
А Внутри клеммного ряда



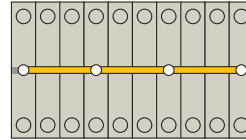
В С промежутками без разделения изолирующими разделителями или крышками



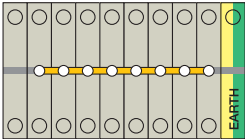
С С промежутками группы отделены друг от друга разделителями или крышками



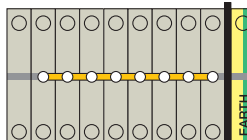
Д С пропуском отдельных клемм мостик соединяет часть клемм в ряду (например, каждую третью)



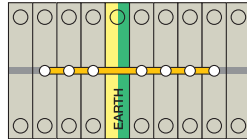
Е Клеммный ряд заканчивается заземляющей клеммой без разделителя или крышки



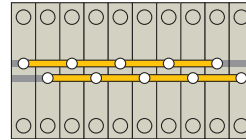
Ф Клеммный ряд заканчивается заземляющей клеммой с разделителем или крышкой



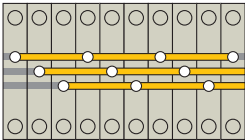
Г С заземляющей клеммой в промежутке между группами



Н Два параллельных мостика в одном клеммном ряду



И Три параллельных мостика в одном клеммном ряду



Максимальное рабочее напряжение

Тип клеммы ¹⁾	Номер разрешения	Рабочее напряжение V	Рабочий ток A	Сечение мм ²
AKZ ...				
AKZ 1.5	SIRA 02ATEX3001U	175	15	1,5
AKZ 2.5	SIRA 02ATEX3001U	175	21	2,5
AKZ 4	SIRA 02ATEX3001U	275	28	4,0
BK ...				
BK 2/E ... BK 12/E	SIRA 01ATEX3247U	275	28	4,0
I-ряд / IDK ...				
IDK 1.5N	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	1,5
I-ряд / IDU ...				
IDU 1.5N	KEMA 02ATEX2241 U	275	15	1,5
IDU 2.5N	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	2,5
IDU 2.5N/ZF	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	2,5
IDU 2.5N/ZB	DEMKO 03ATEX134054 U	550	21	2,5
IDU 1.5 TE/E	KEMA 99ATEX4329 U	275	15	1,5
IDU 2.5 TE/E	KEMA 99ATEX4329 U	275	21	2,5
MK ...				
MK 3/.../E	SIRA 01ATEX3248U	275	21	2,5
MK 6/.../E	SIRA 01ATEX3249U	420	36	6,0

¹⁾ Указаны клеммы, на применение которых имеется специальное разрешение

Максимальное рабочее напряжение [V] (согласно способу установки мостиков)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
175	175	175	175	175	175	175	175	—	—
175	175	175	175	175	175	175	175	—	—
275	275	275	275	275	275	275	275	—	—
175	175	275	175	—	—	—	275	—	—
275	275	275	275	—	—	—	—	—	—
275	275	275	275	275	275	275	275	275	—
550	420	550	550	550	550	550	550	550	—
550	420	550	275	275	550	275	550	—	—
550	420	550	275	275	550	275	550	—	—
275	275	275	110	275	275	110	275	—	—
275	275	275	110	275	275	110	275	—	—
175	175	275	175	—	—	—	—	—	—
275	275	420	275	—	—	—	—	—	—

Клеммы для монтажа на рейку DIN

Максимальное напряжение

Тип клеммы 1)	Номер разрешения	Рабочее напряжение V	Рабочий ток A	Сечение мм ²
SAK-ряд				
SAK 2.5	KEMA 97ATEX1798 U	550	21	2,5
SAK 4	KEMA 97ATEX1798 U	550	28	4,0
SAK 6N	KEMA 97ATEX1798 U	550	36	6,0
SAK 10	KEMA 97ATEX1798 U	550	50	10,0
SAK 16	KEMA 97ATEX1798 U	750	66	16,0
SAK 35	KEMA 97ATEX1798 U	550	109	35,0

W-ряд / WDK ...

WDK 1.5/R3.5	KEMA 99ATEX6545 U	275	15	1,5
WDK 2.5	KEMA 98ATEX1687 U	275	21	2,5
WDK 2.5N	KEMA 00ATEX2061U	550	21	2,5
WDK 4N	KEMA 00ATEX2061U	550	28	4,0

W-ряд / WDU ...

WDU 1.5/ZZ	KEMA 98ATEX1685 U	550	14	1,5
WDU 2.5/1.5/ZR	KEMA 98ATEX1685 U	550	15	1,5
WDU 2.5/TC	SIRA 02ATEX3153 U	50	15	1,5
WDU 1.5/R3.5	KEMA 99ATEX6545 U	275	1	2,5
WDU 2.5N	KEMA 98ATEX1683 U	420	21	2,5
WDU 2.5	KEMA 98ATEX1683 U	550	21	2,5
WDU 4	KEMA 98ATEX1683 U	750	28	4,0
WDU 6	KEMA 98ATEX1683 U	550	36	6,0
WDU 10	KEMA 98ATEX1683 U	550	50	10,0
WDU 16	KEMA 98ATEX1683 U	750	66	16,0
WDU 35	KEMA 98ATEX1683 U	750	109	35
WDU 70N/35	KEMA 98ATEX1683 U	750	167	70
WDU 70/95	KEMA 98ATEX1686 U	750	202	70
WDU 120/150	KEMA 98ATEX1686 U	1100	234	120
WDU 240	KEMA 01ATEX2186 U	750	300	240
WDU 4 SL	SIRA 02ATEX3242 U	275	28	4
WDU 6 SL	SIRA 02ATEX3242 U	275	36	6
WDU 10 SL	SIRA 02ATEX3242 U	275	50	10

Болтовые клеммы / WFF ...

WFF 35	KEMA 98ATEX1684 U	1100	109	35
WFF 70	KEMA 98ATEX1684 U	1100	167	70
WFF 120	KEMA 98ATEX1684 U	1100	234	120
WFF 185	KEMA 98ATEX1684 U	1100	307	185
WFF 300	KEMA 98ATEX1684 U	1100	452	300

Z-ряд / ZDK ...

ZDK 2.5/1.5	KEMA 97ATEX4677 U	275	18	2,5
-------------	-------------------	-----	----	-----

Z-ряд / ZDU ...

ZDU 1.5	KEMA 01ATEX2106 U	550	15	1,5
ZDU 1.5/3AN	KEMA 01ATEX2106 U	550	15	1,5
ZDU 1.5/4AN	KEMA 01ATEX2106 U	550	15	1,5
ZDU 2.5	KEMA 97ATEX2521 U	550	21	2,5
ZDU 2.5/2X2AN	KEMA 97ATEX2521 U	550	21	2,5
ZDU 2.5/3AN	KEMA 97ATEX2521 U	550	21	2,5
ZDU 2.5/4AN	KEMA 97ATEX2521 U	550	21	2,5
ZDU 4	KEMA 97ATEX2521 U	550	28	4
ZDU 6	KEMA 97ATEX2521 U	550	36	6
ZDU 6/3AN	KEMA 00ATEX2107 U	550	36	6
ZDU 10	KEMA 99ATEX5514 U	550	50	10
ZDU 10/3AN	KEMA 00ATEX2107 U	550	50	10
ZDU 16	KEMA 99ATEX5514 U	550	66	16
ZDU 16/3AN	KEMA 00ATEX2107 U	550	66	16
ZDU 35	KEMA 00ATEX2107 U	750	109	35
ZDU 2.5-2/3AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	21	2,5
ZDU 2.5-2/4AN	KEMA 97ATEX4677 U	550	21	2,5
ZDUA 2.5-2	KEMA 97ATEX4678 U	275	20	2,5
ZDUB 2.5-2/...	KEMA 97ATEX2755 U	550	21	2,5

¹⁾ Указаны клеммы, на применение которых имеется специальное разрешение

Максимальное рабочее напряжение [V]

(согласно способу установки мостиков)

A	B	C	D	E	F	G	H	I
550	550	550	175	550	550	175	—	—
550	550	550	175	550	550	175	—	—
550	550	550	175	550	550	175	—	—
550	550	550	175	550	550	175	—	—
550	550	550	175	550	750	175	—	—
550	550	550	175	550	550	175	—	—

175	175	275	175	175	—	—	—	—
275	275	275	60	275	275	60	—	—
550	550	550	275	550	550	275	—	—
550	550	550	275	550	550	275	—	—

550	550	550	110	550	550	110	110	—
550	550	550	110	550	550	110	110	—

—	—	—	—	—	—	—	—	—
175	175	275	175	175	—	—	—	—
420	420	420	110	420	420	110	—	—

550	550	550	110	420	550	110	110 ²⁾	60 ³⁾
750	750	750	110	420	750	110	—	—
550	550	550	110	420	550	110	—	—

550	550	550	110	420	550	110	—	—
750	750	750	110	750	750	110	—	—
750	750	750	—	750	750	—	—	—

1100	1100	1100	—	1100	1100	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

275	275	275	175	275	275	175	175	—
275	275	275	175	275	275	175	175	—
275	275	275	175	275	275	175	175	—

1100	1100	1100	—	1100	1100	—	—	—
1100	1100	1100	—	1100	1100	—	—	—
1100	1100	1100	—	1100	1100	—	—	—

1100	1100	1100	—	1100	1100	—	—	—
1100	1100	1100	—	1100	1100	—	—	—

275	275	275	275	275	275	275	—	—
275	275	275	175	275	550	175	275	—
275	275	275	175	275	550	175	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	275	550	550	—	—	—
550	550	550	—	550	550	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

550	550	550	—	550	750	—	—	—
420	420	420	275	550	550	275	110	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

275	275	275	110	275	275	110	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

²⁾ Для ZQV должны применяться внешние каналы установки мостиков
³⁾ Допускается только с применением ZQV.

A