



ОСНОВЫ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ



A Phoenix Mecano Company



Ex-Basics, основы взрывозащиты

1.)	Общая информация	3
2.)	Взрывозащита	4
3.)	Нормы взрывозащиты (IEC Standard)	5
3.1)	Разделение на зоны	7
3.2)	Температурные классы	10
3.3)	Типы взрывозащиты	12
3.3.1)	Типы взрывозащиты для газоопасных зон	13
3.3.2)	Типы взрывозащиты для пылеопасных зон	17
4.)	Маркировка	18
5.)	Разрешения / Нормативы	23
6.)	Североамериканские нормы взрывозащиты (NEC Standard)	29
7.)	Общие указания по выбору и установке взрывозащищённого оборудования	32
7.1)	Клеммные коробки (Ex-e, Ex-i)	32
7.2)	Взрывонепроницаемые корпуса (Ex-d)	38
7.3)	Посты управления / Vor-Ort-Steuerstellen	40
8.)	Приложение	41
8.1)	Глоссарий	41
8.2)	Таблицы	49

Данная брошюра составлена в соответствии с действующими нормами и стандартами безопасности. Ссылка на актуальные нормативы обязательна. Ошибки и опечатки не являются основанием для компенсации возможного ущерба. Все права, в том числе право копирования, распространения и перевода, сохранены.

ROSE Systemtechnik GmbH • Broschüre Ex-Basics • 3 издание • издание 2013

Ex-Basics, основы взрывозащиты

1. Общая информация

Под взрывоопасной средой понимается смесь из воздуха и горючих газов, паров, тумана или пыли при атмосферных условиях, когда при воздействии источника воспламенения, возгорание распространяется на весь объём смеси.

В химической и нефтехимической промышленности появление взрывоопасной среды часто сопряжено с процессом производства.

Также в пищевой промышленности, на мельницах и в силосных башнях появляется взрывоопасная пыль, которая при наличии кислорода создаёт взрывоопасную среду.

В горнодобывающей промышленности присутствуют метан и угольная пыль. В условиях, когда работы ведутся под землёй, необходимо принимать соответствующие меры предосторожности, чтобы избежать взрыва.

К прочим отраслям промышленности, которые могут столкнуться с появлением взрывоопасной среды, относятся: производство биогаза, лакокрасочная промышленность, электростанции, мусороперерабатывающая промышленность и ряд областей металлообрабатывающей промышленности.

Воспламенение взрывоопасной среды приводит к взрыву, который может нанести существенный урон материальным ценностям и привести к тяжёлым травмам персонала.

С целью предотвращения взрыва приняты международные нормы, требования и стандарты, которые гарантируют высокую степень безопасности.

Данные стандарты закреплены законодательно Международной Электротехнической Комиссией (МЭК, IEC), имеющей штаб-квартиру в Швейцарии. На территории Европейского Союза действует директива Европарламента 94/9/EG от 23 марта 1994 года (известная также как ATEX 100a). Эта директива описывает меры по предотвращению взрыва.





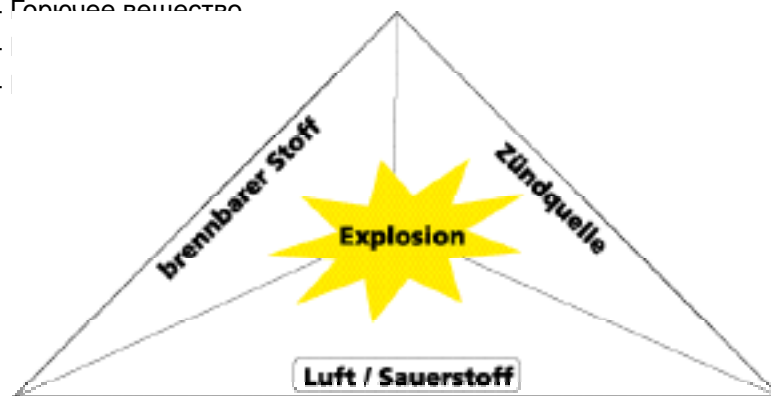
Взрыв

2. Взрыв

Взрыв это реакция окисления и распада, сопровождающаяся резким повышением температуры, давления или температуры и давления одновременно (определение в соответствии с EN 1127-1). Это приводит к резкому увеличению объёма газа и выбросу большого количества энергии в малом пространстве.

Для возникновения взрыва необходимо одновременное существование следующих факторов:

- Горючее вещество
-
-

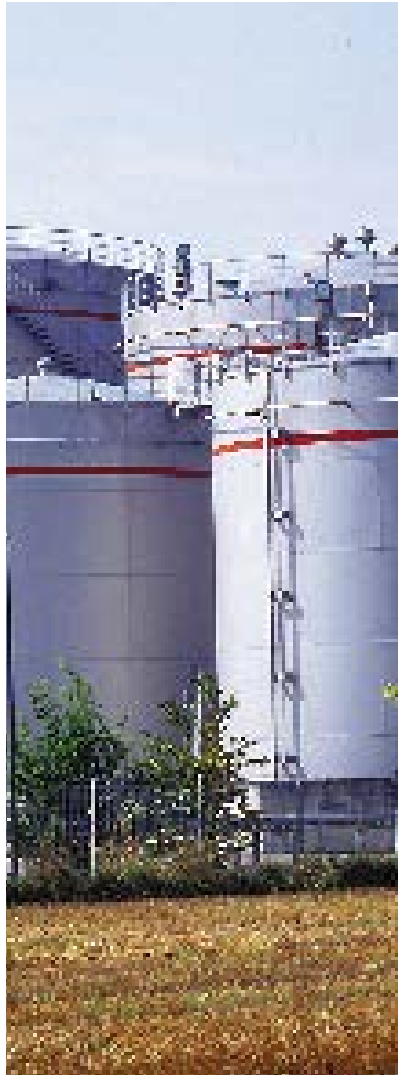


Для возгорания и последующего взрыва необходимо достаточное присутствие всех трёх факторов.

К горючим веществам относят газы, жидкости и твёрдые вещества (частицы пыли), встречаемые в природе или получаемые в результате химических процессов.

Существует множество источников воспламенения, которые могут привести к взрыву:

- Горячие поверхности
- Электрические искры и дуги
- Электрические разряды
- Атмосферные разряды
- Искры механического происхождения
- Электростатические разряды
- Ультразвук
- Оптическое излучение
- Химические реакции
- Открытый огонь



Меры по предотвращению взрыва

3. Меры по предотвращению взрыва (стандарт IEC)

Данный термин включает в себя все защитные и нормативные меры, регулирующие производство, сборку и установку электротехнического оборудования во взрывоопасных средах.

Защитные меры можно разделить на два типа:

- Меры первичной защиты:

Меры, направленные на предотвращение **создания** взрывоопасной среды.

- Меры вторичной защиты:

Меры, направленные на предотвращение **возгорания** взрывоопасной среды.

Зная, что взрывоопасная среда может возникнуть по многим причинам, производители электротехнического оборудования изначально принимают меры, чтобы оборудование могло функционировать во взрывоопасной среде.

Взрывоопасные среды существуют во многих областях промышленности (см. раздел I, „Общие сведения“). Тем не менее, к оборудованию для горнодобывающей промышленности предъявляются иные требования, нежели к оборудованию применяемому над землёй.

- Группа I:

Оборудование для шахт и наземных горнодобывающих предприятий, где рудничные газы или пыль могут создать взрывоопасную среду.

Данная группа оборудования разделяется на подгруппы M1 и M2.

M1
Ma
Оборудование может
продолжать использоваться
во взрывоопасной среде

M2
Mb
При возникновении
взрывоопасной среды
оборудование должно быть
отключено

Оборудование категории M1 имеет очень высокую степень защиты и могут продолжать использоваться даже во взрывоопасной среде. Оборудование категории M2, несмотря на высокую степень защиты, должно быть отключено при возникновении взрывоопасной среды.





Меры по предотвращению взрыва



- Оборудование группы II:

Оборудование для применения в других областях, где может возникнуть взрывоопасная среда.

Группа оборудования II
Оборудование для применения в областях, где может возникнуть взрывоопасная среда.

Подразделение на категории:

1G (Зона 0) Ga	2G (Зона 1) Gb	3G (Зона 2) Gc
1D (Зона 20) Da	2D (Зона 21) Db	3D (Зона 22) Dc

Оборудование группы II разделяется на три категории (1-3), обозначающие различные степени безопасности. Необходимые меры безопасности должны соответствовать степени безопасности:

- Категория 1:** Оборудование и системы имеют „очень высокую“ степень защиты
- Категория 2:** Оборудование и системы имеют „высокую“ степень защиты
- Категория 3:** Оборудование и системы имеют „стандартную“ степень защиты

Горючие материалы разделяются на классы в соответствии с типом воспламенения и поведения при взрыве. Класс „G“ означает взрывоопасный газ, класс „D“ означает взрывоопасную пыль.

Нормативы IEC/EN 60079 устанавливают следующие требования к электротехническому оборудованию класса „G“.

Электротехническое оборудование для зон с взрывоопасным газом:		
	EN	IEC
Общие требования	EN 60079-0	IEC 60079-0
Взрывонепроницаемая оболочка (d)	EN 60079-1	IEC 60079-1
Überdruckkapselung (p)	EN 60079-2	IEC 60079-2
Кварцевое заполнение оболочки (q)	EN 60079-5	IEC 60079-5
Масляное заполнение оболочки (o)	EN 60079-6	IEC 60079-6
Повышенная защита (e)	EN 60079-7	IEC 60079-7
Искробезопасная электрическая цепь (i)	EN 60079-11	IEC 60079-11
Неискрящее оборудование (n)	EN 60079-15	IEC 60079-15
Герметизация компаундом (m)	EN 60079-18	IEC 60079-18
Искробезопасные системы	EN 60079-25	IEC 60079-25
Электрическое оборудование для зоны 0	EN 60079-26	IEC 60079-26
Искробезопасные системы полевых шин	EN 60079-27	IEC 60079-27
Оптическое излучение (op)	EN 60079-28	IEC 60079-28
Защита от взрывоопасной пыли (Ex ta, tb, tc)	EN 60079-31	IEC 60079-31

Взрывоопасные зоны

Для зон, где присутствует взрывоопасная пыль, действуют нормативы IEC/EN 60079 и IEC/EN 61241.

Электрическое оборудование для зон с взрывоопасной пылью		
	EN	IEC
Защита на уровне корпуса (tD)	EN 60079-31	IEC 60079-31
Взрывонепроницаемая оболочка (pD)	EN 61241-4	IEC 61241-4
Искробезопасность (iD)	EN 61241-11	IEC 61241-11
Герметизация компаундом (mD)	EN 60079-18	IEC 60079-18

3.1 Классификация взрывоопасных зон

Взрывоопасные среды подразделяются на зоны в зависимости от вероятности возникновения. В соответствии с нормативами взрывозащиты зоны разделяются следующим образом:

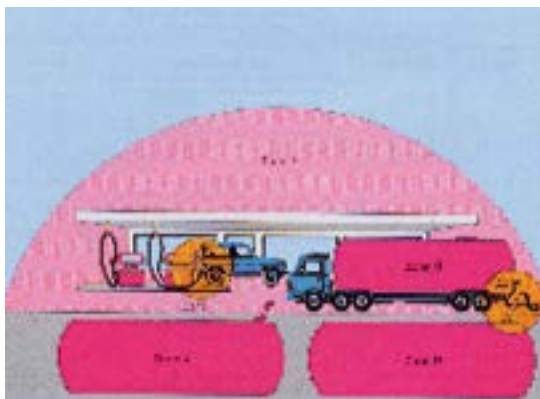
I Газ и пар (EN / IEC 60079-10):

Зона 0:

В данной зоне взрывоопасная среда существует продолжительное время или постоянно. Обычно к этой зоне относят топливные хранилища, трубопроводные системы и топливные резервуары.

Зона 1:

В данной зоне взрывоопасная газовая среда создаётся во время работы. Эта зона располагается в непосредственной близости от Зоны 0 и заправочного оборудования.



Зона 2:

В данной зоне взрывоопасная газовая среда обычно не возникает либо возникает на краткий промежуток времени. К Зоне 2 обычно относят склады где хранятся горючие вещества, области вокруг трубопроводов и, обычно, области рядом с Зоной 1.





Взрывоопасные зоны



II Зоны с наличием взрывоопасной пыли (EN 61241-14)

Зона 20:

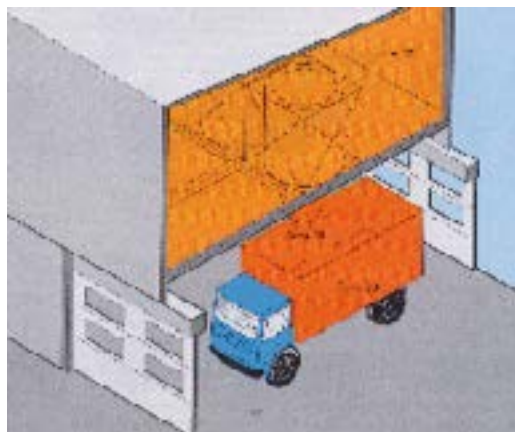
В данной зоне взрывоопасная пыль присутствует в воздухе постоянно или длительное время.

Зона 21:

В зоне периодически достигается взрывоопасное соотношение пыли и воздуха.

Зона 22:

Пыль не создаёт взрывоопасную среду, либо создаёт её редко и на короткий промежуток времени.



В зависимости от взрывоопасной зоны электротехническое оборудование разделяется на три категории:

Маркировка прибора	Применяется в зоне	Тип горючего материала	Описание
II 1G	0	Газ, пар, туман	Взрывоопасная среда присутствует продолжительное время или постоянно.
II 2G	1 и 2	Газ, пар, туман	Взрывоопасная газовая среда создаётся во время работы. Эта зона располагается в непосредственной близости от Зоны 0 и заправочного оборудования.
II 3G	2	Газ, пар, туман	Взрывоопасная газовая среда обычно не возникает либо возникает на краткий промежуток времени.

Взрывоопасные зоны

Маркировка прибора	Применяется в зоне	Тип горючего материала	Описание
II 1D	20	Взрывоопасная пыль	Взрывоопасная пыль присутствует в воздухе постоянно или длительное время.
II 2D	21 и 22	Взрывоопасная пыль	Периодически достигается взрывоопасное соотношение пыли и воздуха.
II 3D	22	Взрывоопасная пыль	Пыль не создаёт взрывоопасную среду, либо создаёт её редко и на короткий промежуток времени.

Воспламеняемость и момент вспышки взрывоопасного газа или воздушной смеси - важнейшие критерии классификации взрывоопасных газов и паров. Дополнительными критериями для классификации газов являются границы формирования взрывоопасной смеси или минимальная энергия воспламенения. Данные критерии зависят от типа газа.

Взрывоопасные группы маркируются буквами А, В или С. Требования к оборудованию увеличиваются от IIA до IIC в зависимости от взрывоопасности газа.

Энергия воспламенения

Пропан	II А	260 МДж
Этил	II В	95 МДж
Водород	II С	18 МДж

Оборудование группы IIC может использоваться в средах IIA и IIB. (см. приложение, таблица 5)





Температурный класс



3.2 Температурный класс

Разделение взрывоопасных газов и паров на группы в зависимости от минимальной энергии воспламенения недостаточно для их полной классификации с точки зрения взрывоопасности. С одной стороны, взрыв газа может произойти при достижении достаточной энергии воспламенения, с другой стороны воспламенение может быть вызвано температурой, иными словами, горячей поверхностью.

Как правило, температура воспламенения не связана с энергией воспламенения, иными словами, газ с малой энергией воспламенения не обязательно воспламеняется при низкой температуре.

Поэтому электрооборудование, используемое во взрывоопасных средах, разделяют на температурные классы. Температурный класс указывает максимальную температуру поверхности для нормального функционирования оборудования.

Температурный класс	Допустимая температура поверхности оборудования	Температура воспламенения горючего газа
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	300 - 450 °C
T3	200 °C	200 - 300 °C
T4	135 °C	135 - 200 °C
T5	100 °C	100 - 135 °C
T6	85 °C	85 - 100 °C

Температуры воспламенения и температурные классы газов и паров указаны в таблице 5 приложения.

Факторы, влияющие на температуру на примере взрывозащищённой клеммной коробки:



- To Температура поверхности
- Tm Внутренняя температура (Внутренний нагрев)
- Ta Температура окружающей среды

Температурный класс

Температура поверхности определяется совокупностью температуры окружающей среды и внутренним нагревом оборудования, вызванным рассеиванием энергии электрического оборудования внутри корпуса.



Взрывоопасная пыль характеризуется наличием большого количества характеристик, которые необходимо учитывать для обеспечения безопасности.

1. Воспламеняется пыль из частиц размером не более 400 мкн;
2. Воспламеняется среда, имеющая плотность пыли 60г/м³ и 2 кг/м³
3. Диапазон температур воспламенения горючей пыли разнится от 240°C до 500 °С; в пищевой промышленности, в зависимости от пыли, эти значения устанавливаются между 410 °С и 500 °С.
4. Взрывоопасность также характеризуется следующими факторами:
 - A: Осевшая пыль
 - B: Клубы пыли в воздухе

Разрешённый температурный лимит **всегда должен быть ниже** температуры воспламенения.

Тестирование показало следующие результаты:

Wert gem. Prüfverfahren A - 75K und

2/3 x Wert gem. Prüfverfahren B.

Der jeweils niedrigere Wert gilt als Grenztemperatur.

Тип материала	Фактор А Температура возгорания IEC 50281-2-1 осевшая пыль (°С)	Фактор В Температура возгорания IEC 50281-2-1 клубы пыли (°С)	Допустимая пограничная температура									
			Минимальное значение (A-75K) и 2/3*В									
			450... > 300	300... > 280	280... > 260	260... > 230	230... > 215	215... > 200	200... > 180	180... > 165	165... > 160	160... > 135
Природная пыль (Примеры)												
Хлопок	350	560			275							
Зерно	290	420					215					
Мука	450	480		320								

Полная информация представлена в таблице 6 приложения



Типы взрывозащиты

3.3 Типы взрывозащиты

Тип взрывозащиты (тип защиты электротехнического оборудования) предотвращает контакт электрических искр или горячих поверхностей со взрывоопасной средой.

или

Тип взрывозащиты не предотвращает контакт электрических искр или горячих поверхностей со взрывоопасной средой, но предотвращает распространение потенциального взрыва за пределы защищённого оборудования.

Для предотвращения взрыва, в оборудовании могут использоваться различные типы взрывозащиты.

Различные типы взрывозащиты разработаны в целях экономии. Правильный выбор типа взрывозащиты электротехнического оборудования заметно влияет на конечную цену.

Необходимо помнить:

Все типы взрывозащиты гарантируют одинаковую безопасность!

Типы взрывозащиты закреплены в нормативах IEC/EN 60079 (для сред с взрывоопасным газом) и IEC/EN 61241 (для сред с взрывоопасной пылью); производитель обязан соблюдать данные нормативы во время разработки, производства и тестирования оборудования.



Типы взрывозащиты

3.3.1 Типы взрывозащиты в газоопасных зонах

„Повышенная защита“ „-е“:

- Данный тип взрывозащиты использует дополнительные меры против возможного превышения допустимой температуры, а также возникновения дуговых разрядов, искрения в нормальном или нештатном режимах работы.
- Применяется для электротехнических соединительных коробок, осветительного электрооборудования, а также в безыскровых электрических моторах, клапанах, светильниках
- Часто комбинируется с другими типами взрывозащиты, например, с корпусами из огнестойкого материала.
- Важным преимуществом является простое подключение кабельных вводов, имеющих сертификацию Ex-e.



Ex-ed Vor-Ort-Steuerstelle



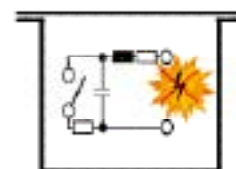
Ex e Edelstahl Klemmgehäuse

„Искробезопасная электрическая цепь“ „-i“:

- Защита определяется поддержанием достаточно низкой энергии в цепи тока, что исключает появление искр, дуговых разрядов и высоких температур.
 - Применение: клеммные коробки, сенсоры, переключатели, элементы интерфейса, оборудование КИПиА.
 - Разделяется на 3 категории: - ia, - ib и - ic. Буквы a, b и c означают количество неполадок, которые могут произойти в цепи до того, как её класс искробезопасности окажется недействительным.
 - ia (Зоны 0, 1, 2): искробезопасность цепи гарантируется при одновременном нахождении двух независимых неполадок (обязательно для Зоны 0)
 - ib (Зоны 1, 2): искробезопасность гарантируется при одной неполадке (требование для Зоны 1)
 - ic (Зона 2): цепь не производит искру под воздействием тепла, при $<10^3$ вероятности и наличии бесчисленных неполадок (требование для Зоны 2)
- Дополнительные компоненты:
Чаще всего используется стандартное электротехническое оборудование, обычно маркируется синим цветом.
Пример: Кабельные вводы, клеммы.



Ex-e



Ex-i





Типы взрывозащиты



Ex-o

„Масляное заполнение оболочки“: „-o“

- Вид взрывозащиты, при котором электрооборудование или части электрооборудования погружены в защитную жидкость так, что взрывоопасная атмосфера, которая может быть над жидкостью или снаружи оболочки, не может воспламениться.
- Применяется в трансформаторах и пусковых сопротивлениях.



Ex-d

„Взрывонепроницаемая оболочка“ „-d“:

- Взрывонепроницаемая оболочка — вид взрывозащиты в котором электротехническое оборудование помещается в прочную оболочку, способную выдержать внутренний взрыв без деформирования корпуса.
- Применяется в двигателях, переключателях с контактами N/O и N/C, управляющем оборудовании, трансформаторах, светильниках, предохранителях.

Особенности:

Оборудование с взрывонепроницаемой оболочкой часто соединяют с соединительными коробками класса Ex-e, „повышенная защита“, тем самым не возникает необходимости открывать взрывонепроницаемый корпус. Место соединения двух корпусов при этом сохраняет класс взрывозащиты Ex-e.



„Герметизация компаундом“ „-m“:

- Вид взрывозащиты, при котором части оборудования, способные воспламенить взрывоопасную среду за счет искрения или нагрева, заключаются в компаунд для исключения воспламенения взрывоопасной среды при эксплуатации или монтаже.
- Применяется для установки реле, управляющего оборудования, сенсоров, дисплеев, клапанов, предохранителей.
- Подразделяется на три категории: - ma, - mb und - mc. Разница между категориями заключается в возможном количестве неполадок в электрической цепи и, как следствие, соответствии требованиям различных взрывоопасных зон.

ma: может применяться в зонах 0, 1, 2.

mb: может применяться в зонах 1, 2.

mc: может применяться в зоне 2.



Ex-m

Типы взрывозащиты

„Продувка оболочки под избыточным давлением“ „р“:

- При данном типе взрывозащиты в корпусе нагнетается избыточное давление ($> 0,5$ мбар), что не позволяет взрывоопасному веществу оказаться внутри корпуса.
- Применяется в электрических щитах, системах управления, крупных измерительных приборах, трансформаторах тока и напряжения.



Ex-p

Тип взрывозащиты „-п“:

Данный тип взрывозащиты предназначен исключительно для электрического оборудования категории 3G. При нём принимаются дополнительные меры защиты, исключающие воспламенение окружающей взрывоопасной газовой среды в нормальном и аварийном режимах работы электрооборудования. Тип взрывозащиты „-п“ предлагает ценовой компромисс между „стандартными“ требованиями к промышленному оборудованию и высокими требованиями к оборудованию категории 2G.



Ex-n

Для применения в зоне 2 предлагаются следующие варианты взрывозащиты п-:



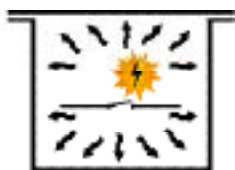
Герметичное уплотнение „nC“



Уплотнение „nC“



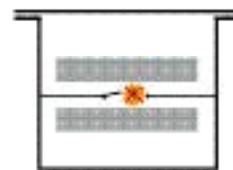
Инкапсуляция „nC“



Герметичное „nC“



Неискрящее „nA“



Неподжигающее „nC“



Типы взрывозащиты

Взрывозащита вида «n» применяется для обеспечения взрывозащиты не искрящего электрооборудования, а также электрооборудования, части которого могут создавать электрические дуги или искры или имеют нагретые поверхности, которые без применения какого-либо из способов защиты, указанных в данном стандарте, могут вызвать воспламенение окружающей взрывоопасной смеси.

В соответствии с требованиями EN 60079-15, оборудование класса «n» по классу взрывозащиты аналогично прочим. При возникновении неполадок электрической цепи шанс воспламенения остаётся крайне низким. Чаще всего оборудование класса «n» походит применение в группе II и зоне 2 (Категория 3)

	Исполнение	Аналогичный тип взрывозащиты	Описание
A	Неискрящее оборудование	Ex e	Минимизирован риск возникновения электрических дуг, искр или нагрева поверхности
C	Герметичное устройство	Частично Ex d и Ex m	Umschlossene Schalteinrichtung, nichtzündfähige Bauteile, hermetisch dichte, abgedichtete oder gekapselte Einrichtungen Герметизированные переключатели, огнеупорные комплектующие, герметичные крышка и электрооборудование.
R	Оболочка с ограниченным пропуском газов	-	Пропуск взрывоопасных газов ограничен
L*	Оборудование, содержащее электрические цепи с ограниченной энергией	Ex i	Energiebegrenzung, damit weder Funke noch thermische Wirkung eine Zündung hervorruft Ограниченная энергия в цепи предотвращает возникновение искр и нагрев поверхности.
P	Оболочка под избыточным давлением	Ex p	Избыточное давление не позволяет взрывоопасным газам проникать внутрь корпуса.

Типы взрывозащиты

Различные типы взрывозащиты могут сочетаться друг с другом. Данная информация также отражается на маркировке оборудования



Пример: пост управления в сборе

Маркировка **Ex edm**

Пост управления, состоящий из корпуса Ex-e, кнопками типа взрывозащиты Ex-d и световыми индикаторами, сертифицированными Ex-em.

3.3.2 Типы взрывозащиты для пылеопасных зон

„Защита корпусом“ „tD“

Маркировка -tD означает, что взрывоопасная пыль не может попасть в корпус. Корпус имеет степень защиты не менее IP 6x. Максимальная температура поверхности также ограничена. Маркировка готового изделия может выглядеть так: Ex tD A21 85°C

„Герметизация компаундом“ „mD“

Данный тип взрывозащиты позволяет инкапсулировать электрическое оборудование, что предотвращает контакт горючих веществ и потенциального источника воспламенения.

Применяется для установки реле, управляющего оборудования, сенсоров, дисплеев, клапанов, предохранителей.

„Искобезопасная электрическая цепь“ „iD“

Защита определяется поддержанием достаточно низкой энергии в цепи тока, что исключает появление искр, дуговых разрядов и высоких температур.

Применение: клеммные коробки, сенсоры, переключатели, элементы интерфейса, оборудование КИПиА.

„Продувка оболочки под избыточным давлением“ „pD“

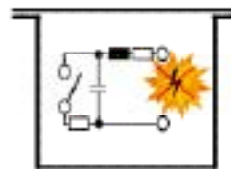
При данном типе взрывозащиты в нагнетается избыточное давление, что не позволяет взрывоопасному веществу оказаться внутри корпуса.



Ex-tX



Ex-mX



Ex-iX



Ex-p



Маркировка



4. Маркировка

Взрывозащищённое оборудование должно иметь соответствующую маркировку для правильного и безопасного использования. Нормативные требования к информации на маркировочной наклейке определяются положениями EN 60079-0 для газоопасных зон, и EN 61241-0 для пылеопасных зон.



0123

ROSE Systemtechnik
D- Porta Westfalica



II2G Ex edm IIC Gb
II2D Ex tb IIIC Db

T6
T+85°C
IP66

Тип: **06 252616**

250V AC

4mm²

26.02.09

10372187

Nicht unter Spannung öffnen/ Do not open while energized
PTB 00ATEX1002

Made in Germany

На маркировке должны быть указаны:

- | | |
|---|---|
| - Производитель оборудования и его адрес | ROSE Systemtechnik GmbH
D-32547 Porta Westfalica |
| - Типовой номер оборудования | 06.252616 |
| - Печать соответствия CE и код контролирующего органа | CE 0123 |
| - Вид и номер типового сертификата | PTB 00ATEX1002 |
| - Группа облорудования I или II | II |
| - Категория, в которой разрешено использование оборудования | 2 |
| - Взрывоопасная среда: G (газовая), D (пылевая) или M (горнодобывающая отрасль) | G und D |

Для газоопасных сред:

- | | |
|---|------|
| - Тип взрывозащиты, которому соответствует оборудование | ed m |
| - Группа взрыва (где необходимо, с указанием подгруппы. например IIC) | IIC |
| - Температурный класс | T6 |
| - EPL | Gb |

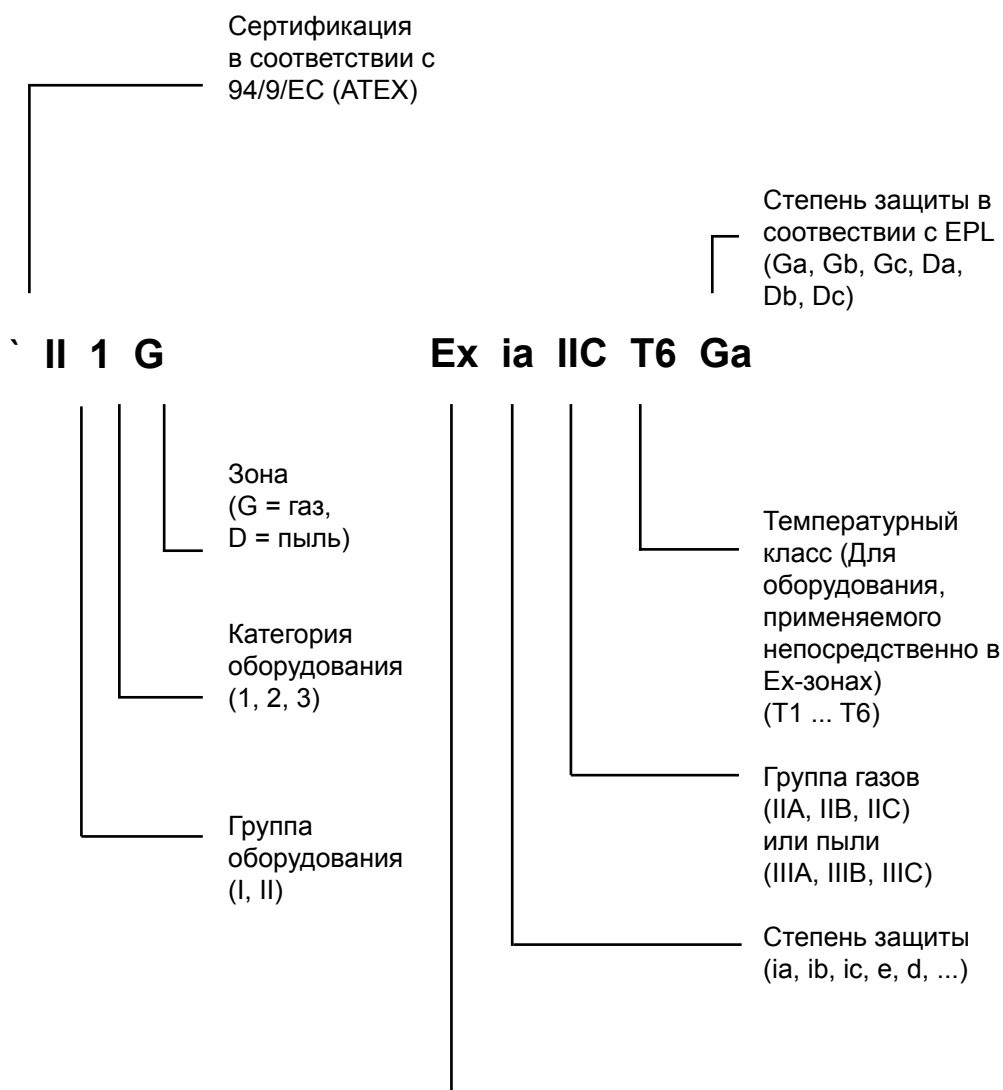
Для пылеопасных сред:

- | | |
|---|------|
| - Тип взрывозащиты, которому соответствует оборудование | tb |
| - Группа пыли | IIIC |
| - EPL | Db |

Маркировка

Информация производителя:

- Дата производства	26.02.09
- Напряжение	250 V
- код оборудования	10372187
- Также указывается дополнительная информация (например, максимальная температура окружающей среды)	-30°C<Ta<+50°C





Типы взрывозащиты

Типы взрывозащиты для газоопасных областей

Типы взрывозащиты электрооборудования для газоопасных сред				
Тип		Вид защиты	EN/IEC	Зона
d	Взрывонепроницаемая оболочка	Предотвращает распространение взрыва	EN 60079-1 IEC 60079-1	1 или 2
px, py, pz	Защита избыточным давлением	Исключает появление взрывоопасной среды	EN 60079-2 IEC 60079-2	1 или 2
q	Кварцевое заполнение оболочки	Исключает появление искр	EN 60079-5 IEC 60079-5	1 или 2
o	Масляное заполнение оболочки	Исключает появление взрывоопасной среды	EN 60079-6 IEC 60079-6	1 или 2
e	Повышенная защита	Исключает появление искр	EN 60079-7 IEC 60079-7	1 или 2
ia, ib, ic	Неискрящее оборудование	Ограничение потенциальной энергии воспламенения	EN 60079-11 IEC 60079-11	0, 1 или 2
	Неискрящая цепь		EN 60079-25 IEC 60079-25	
	Неискрящая полевая шина (FISCO), Неискрящая система полевых шин (FNICO)		EN 60079-27 IEC 60079-27	
nA	Неискрящее оборудование	аналогично Ex e	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
nC	Искрящее оборудование	аналогично Ex d	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
nL*	Ограничение энергии цепи	аналогично Ex i	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
nR	Устойчивый к взрыву корпус	Защита на уровне корпуса	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
nP	Упрощённое нагнетание давления	аналогично Ex p	EN 60079-15 IEC 60079-15	2
ma, mb, mc	Герметизация компаундом	Исключает появление взрывоопасной среды	EN 60079-18 IEC 60079-18	0, 1 или 2
op is, op pr, op sh	Оптическое излучение	Ослабление оптического излучения	EN 60079-28 IEC 60079-28	1 или 2

Типы взрывозащиты

Типы взрывозащиты для пылеопасных областей

Zündschutzarten für elektrische Betriebsmittel in Bereichen mit brennbarem Staub				
Тип		Вид защиты	EN/IEC	Зона
tD также: ta, tb, tc	Защита на уровне корпуса	Исключает появление взрывоопасной среды	EN 61241-1 IEC 61241-1 также: EN 60079-31 IEC 60079-31	21 или 22
pD Zukünftig: p	Защита избыточным давлением	Исключает появление взрывоопасной среды	EN 61241-4 IEC 61241-4 в будущем: EN 60079-2 IEC 60079-2	21 или 22
iaD, ibD Zukünftig: ia, ib, ic	Искробезопасность	Ограничение энергии цепи и уменьшение нагрева поверхности корпуса	EN 61241-11 IEC 61241-11 в будущем: EN 60079-11 IEC 60079-11	20, 21 или 22
maD, mbD Neu: ma, mb, mc	Взрывонепроницаемость	Исключает появление взрывоопасной среды	EN 61241-18 IEC 61241-18 также: EN 60079-18 IEC 60079-18	20, 21 или 22



Примеры маркировки

Маркировка в соответствии с нормативами АTEX 94/9/ЕС и EN 60079-0 для газоопасных и пылеопасных зон

Примеры маркировки в соответствии с нормативами АTEX 94/9/ЕС и EN 60079-0						
Газ - Ex	Номер сертификата для: U: Компонентов X: Особого исполнения корпуса	Маркировка				
		... нормативы АTEX	... нормативы EN 60079-0:2006	... нормативы EN 60079-0:2009	... нормативы EN 60079-0:2009, альтернативные	
Оборудование		CE	II 3 G	Ex nA II T4	Ex nA IIC T4 Gc	Ex nAc IIC T4

Примеры маркировки в соответствии с нормативами EN 61241-0 или EN 60079-0				
Пыль - Ex	Номер сертификата для: U: Компонентов X: Особого исполнения корпуса	Маркировка		
		... нормативы EN 61241:2006	... нормативы EN 60079-0:2009	... нормативы EN 60079-0:2009, альтернативные
Оборудование		Ex tD A21 IP65 T80°C	Ex tb IIIC T80°C Db	Ex tb IIIC T80°C

Маркировка в соответствии с нормативами IECEx для газоопасных и пылеопасных зон

Примеры маркировки в соответствии с нормативами IECEx и IEC 60079-0				
Газ - Ex	Номер сертификата для: U: Компонентов X: Особого исполнения корпуса	Маркировка		
		... нормативы IEC 60079-0:2004	... нормативы IEC 60079-0:2007	... нормативы IEC 60079-0:2007, альтернативные
Оборудование		Ex nA II T4	Ex nA IIC T4 Gc	Ex nAc IIC T4

Beispiele für Kennzeichnung nach IEC 61241-0 oder IEC 60079-0				
Пыль - Ex	Номер сертификата для: U: Компонентов X: Особого исполнения корпуса	Маркировка		
		... нормативы IEC 61241:2005	... нормативы IEC 60079-0:2007	... нормативы IEC 60079-0:2007, альтернативные
Оборудование		Ex tD A21 IP65 T80°C	Ex tb IIIC T80°C Db	Ex tb IIIC T80°C

Сертификация / Разрешения

5. Сертификация / Разрешения

Для использования оборудования в Ех-средах следующие нормативы должны быть соблюдены:

1. Сертификация производства производителя оборудования



Данный сертификат подтверждает, что при производстве оборудования соблюдаются все необходимые нормативы и требования безопасности.



Сертификация / Разрешения

2. Типовые сертификаты продукции по нормам Европейского союза, АТЕХ, и мировым требованиям IECEx.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



EG-Baumusterprüfbescheinigung

- (1) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - Richtlinie 94/9/EG
- (2) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer

PTB 00 ATEX 1052

- (4) Gerät: Energieverteilung-, Schalt- und Steuerkombination Typ 35 und 36
- (5) Hersteller: ROSE Systemtechnik GmbH + Co. KG
- (6) Anschrift: D-32457 Porta Westfalica

- (7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.
- (8) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bescheinigt als benannte Stelle Formosa das Fehlen der Europäischen Gemeinschaft vom 23. März 1994 grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konstruktion und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.
- (9) Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht PTB Ex 00

- (10) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt.

EN 5014:1997 EN 5018:1994 EN 5019:1994 EN

- (11) Falls das Zeichen „P“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Anwendung des Gerätes in der Anlage in dieser Bescheinigung hingewiesen.
- (12) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Hersteller in diesem gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie und des Inverkehrbringens dieses Gerätes.

- (13) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten:

II 2 G EEx e II T6 bzw. EEx ed IIC T6 bzw. EEx ia IIC T6



EG-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Stempel haben keine rechtliche Wirkung. Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unvollständig weitergegeben werden. Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



4. SUPPLEMENT

According to Directive 94/9/EC Annex III.8

to EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 1052

(Translation)

- Equipment: Power distribution, switch and control gear assembly, types 35 and 36
- Marking: II 2 G EEx e d m Ia (a) IIC T6, T5 or T4
II 2 D EEx ID A21 IP66 T85 °C, T 100 °C or T 135 °C

Manufacturer: ROSE Systemtechnik GmbH
Address: Erbeweg 13 - 15, 32457 Porta Westfalica

Description of supplements and modifications

The type designation of the power distribution, switch type 35.XX.XX.XX and type 36.XX.XX.XX.

The power distribution, switch and control gear assembly follows:

- Ex stainless steel standard Type 1
- Ex stainless steel cabinets Type 2
- Ex stainless steel flange 1. generation Type 3
- Ex stainless steel flange 2. generation Type 3
- ProtEx electropolish Type 3
- ProtEx electrolysis / return flange Type 3
- ProtEx grinded Type 3
- ProtEx grinded / return flange Type 3
- Ex stainless steel special size Type 3

EC type-examination Certificates without signature and official stamp shall not be valid. The certificates may be created only without alteration. Extracts or alterations are subject to approval by Physikalisch-Technische Bundesanstalt in case of Article 19(1) GEMT.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



4. SUPPLEMENT TO EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 1052

The power distribution, switch and control gear assembly type 35.XX.XX.XX and 36.XX.XX.XX is supplemented by assembly tables for the product line ProtEx and additional assembly tables for special sizes.

A new gasket type Silicon-Profil COEX (Fla. Silca) is additionally approved. The ambient temperature range is -55 °C to +135 °C.

Notes for manufacturing and operation

The maximum number of conductors for the housing size in dependence on the section and the permissible continuous current rating are to be taken from the specifications.

If the distances required according to EN 60075-11 for connection facilities are not ensured by the installation, cables of increased safety "r" quality of fail-safe cables are to be used.

When more than one intrinsically safe circuit is used, the rules for interconnection are to be observed.

Degree of protection IP 66 will be safeguarded only when sealing and cable entry fittings are properly fitted. The manufacturer's instructions must be followed.

Applied standards

- EN 60075-0:2006 EN 60075-1:2007 EN 60075-7:2007
- EN 60075-11:2007 EN 60075-18:2004 EN 61241-0:2006
- EN 61241-1:2006

Assessment and test report, PTB Ex 10-10201

Zertifizierungssektor Explosionschutz
On behalf of PTB:

Braunschweig, 13. Januar 2011



Данный сертификат подтверждает, что оборудование соответствует действующим нормам АТЕХ.

Сертификация / Разрешения

IECEx Certificate of Conformity			
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres <small>For rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com</small>			
Certificate No.	IECEx PTB 07 0080	Issue No. 3	Certificate history Issue No. 3 (2012-2-28) Issue No. 2 (2010-12-17) Issue No. 1 (2010-8-4) Issue No. 0 (2007-11-6)
Status	Current		
Date of Issue	2012-02-29	Page 1 of 5	
Applicant	ROSE Systemtechnik GmbH Linsweg 13 - 15 32407 Forta Westfalica Germany		
Electrical Apparatus Optional accessory	Connection and Junction Box and Control Box Type 36, XX XX XX and 36, XX XX XX.		
Type of Protection	Increased Safety, Protection by Enclosures		
Marking	Ex d ia Ia [a] mb IIC T8, T5, T4 Gb Ex mb IIC T 85 °C, T 100 °C, T135 °C Db		
Approved for issue on behalf of the IECEx Certification Body	Dr.-Ing. Uwe Klausmeyer		
Position	Section "Flameproof Enclosures"		
Signature (for printed version)			
Date	05 / Feb. 2012		
<p>1. This certificate and schedule may only be reproduced in full. 2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body. 3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the Official IECEx Website.</p>			
Certificate issued by	Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) Bundesallee 100 38116 Braunschweig Germany		
			



Данный сертификат подтверждает, что оборудование соответствует действующим нормам IECEx.



Сертификация / Разрешения

3. Сертификат соответствия



EG Konformitätserklärung
EC Declaration of Conformity


ROSE
ROSE Systemtechnik GmbH

ROSE Systemtechnik GmbH

(Name des Anbieters – offerer's name)

D-32457 Porta Westfalica; Erbweg 13-15

(Anschrift – address)

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
herby declare in our sole responsibility, that the product

ROSE Ex-Klemmgehäuse: ROSE Ex-terminal enclosures:	Aluminium Aluminium	05/15/06 06 03 – 05/15/06 06 20
	Polyester Polyester	05/16/08 06 03 – 05/16/41 40 20 05/16/01 22 15 – 05/16/01 44 15 05/16/88 01 00 – 05/16/88 03 00 05/16/14 01 00 – 05/16/14 03 00 05/16/20 20 00 – 05/16/40 00 00
	Edelstahl Stainless steel	35/36/10 10 00 – 35/36/03 01 35 35/36/03 33 01 – 35/36/03 07 04
	Edelstahlschabkabinete Stainless steel cabinets	35/36/00 22 00 – 35/36/00 04 21 35/36/04 02 00 – 35/36/04 13 00 35/36/06 02 00 – 35/36/06 13 00
	Polyamid GS-Box Polyamide GS box	58/08/10 01 00 – 58/08/10 03 05

(Bezeichnung, Typ oder Modell – designation, type or model)

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit der/den folgenden Norm(en) oder normativen Dokumenten) übereinstimmt,
which is the subject of this declaration, is in conformity with the following standards or normative documents.

**EN 60079-0: 2006; EN 60079-1: 2007; EN 60079-7: 2007;
EN 60079-11: 2007; EN 60079-18: 2004; EN 61241-0: 2006; EN 61241-1: 2004**

(Titel und/oder Nummer der Norm(en) – title and/or number of issue)

Gemäß den Bestimmungen der Richtlinie: **ATEX-Richtlinie 94/9/EG (ATEX 100a)**
According to the terms of the directive: **ATEX-directive 94/9/EG (ATEX 100a)**

Porta Westfalica, 06. Juli 2011

Ort und Datum der Ausstellung (Place and date of issue)


V. Klaus
Ex-Verantwortlicher
Ex-responsible person


A. Axel Brandhorst
Ex-Schutzbeauftragter
Ex-protection authorized person

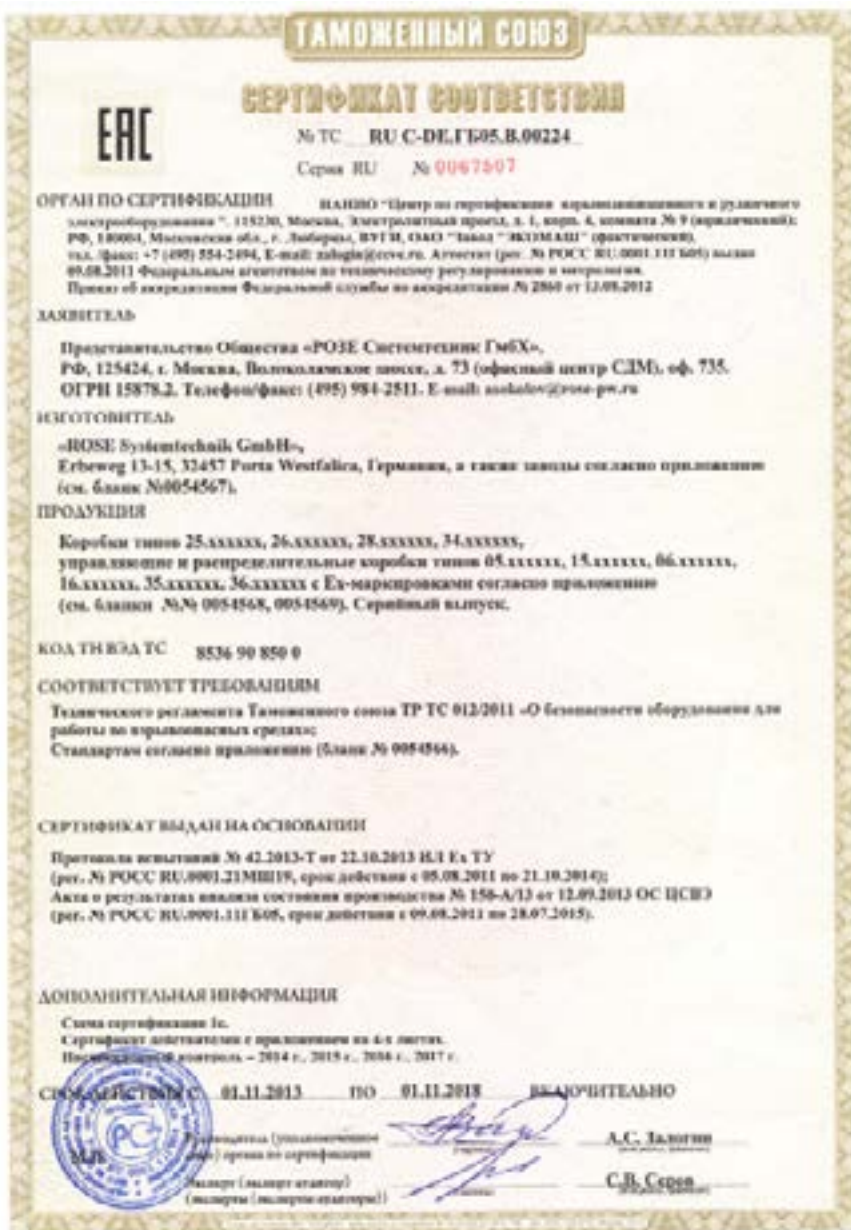
Настоящим производитель подтверждает, что оборудование проектируется и производится в соответствии с действующими официальными нормативами и указаниями.

Сертификация / Разрешения

4. Дополнительные сертификаты:

Разрешения АТЕХ действительны во многих странах, помимо Европейского Союза. Тем не менее, некоторые страны требуют дополнительной сертификации оборудования:

Например, страны восточной Европы, такие как Россия, Казахстан и т.д.



Сертификат Технического регламента Таможенного



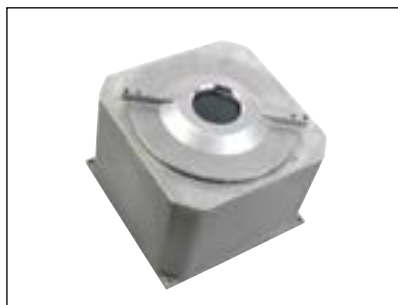
Сертификация / Разрешения



Сертификат ГАЗПРОМ, Типовое одобрение Российского Морского Регистра Судоходства, Сертификат ГОСТ Р



Общие сведения



7. Основная информация по правильному выбору и установке Ex-оборудования

РОЗЕ Системтехник предлагает широкий спектр взрывозащищённого электротехнического оборудования.

- Искробезопасные клеммные коробки и корпуса повышенной защиты.
- Взрывонепроницаемые оболочки (Ex-d) для установки компонентов, не сертифицированных как взрывозащищённые
- Посты управления с переключателями, кнопками и световой индикацией.
- Взрывозащищённые электротехнические комплектующие.

Подробную информацию о продукции и производстве вы можете получить в каталоге „Взрывозащищённое оборудование“ и на наших сайтах:

www.rose-rf.ru, www.rose-pw.kz и www.rose-pw.de.

Ниже предоставляется информация о:

- клеммных коробках и их комплектующих
- комплектации постов управления
- работе с взрывонепроницаемыми оболочками Ex-d

7.1 Клеммные коробки (Ex-e, Ex-i)

Для эффективного применения на производстве, клеммные коробки обязаны эффективно противостоять воздействию коррозии и агрессивной химической среде. Поэтому конструкция взрывозащищённых клеммных коробок имеет огромное значение. Клеммные



коробки во взрывозащищённом исполнении, как стандартные так и фланцевые, предназначены для использования в газоопасных зонах 1 и 2, а также пылеопасных зонах 21 и 22. Чаще всего клеммные коробки производятся из нержавеющей стали, полиэстера, алюминия и полиамида. Корпуса из листовой стали подвержены коррозии, и поэтому не подходят в большинстве случаев. Ниже следуют главные требования, предъявляемые к корпусам:

- Материал корпуса подобран так, что механические повреждения не сказываются на типе защиты. Ударная прочность должна составлять не менее 7 Дж.
- Все компоненты – корпуса, уплотнения, клеммы, кабельные вводы обязаны соответствовать температурному диапазону.
- Степень защиты для взрывоопасных газовых сред обязана быть не менее IP 54 и IP 6x для пылеопасных зон.
- Потенциально опасных электростатических разрядов также необходимо избегать (требуется заземление или использование материалов, не накапливающих статическое электричество).
- Оснащение корпусов Ex-e допустимо только взрывозащищёнными компонентами; Для Ex-i обязательна сертификация клемм; Не разрешается использование кабельных вводов, не сертифицированных как взрывозащищённые.

Общие сведения

- Разрешённое количество и размер клемм зависит от размеров корпуса и производимого ими тепла.



Для визуальной идентификации искробезопасных корпусов Ex-i часто используются клеммы и кабельные вводы синего цвета.

При оснащении Ex-корпусов клеммами и кабельными вводами необходимо соблюдать требования безопасности, учитывать минимально допустимые расстояния между металлическими частями клемм и поверхностью корпуса и температуру, производимую клеммами при работе. Указания по оснащению каждого корпуса находятся в документации производителя.

Пример оснащения взрывозащищённого корпуса из нержавеющей стали

Информация о корпусе разделена на 3 части:

А:

Тип: Ex e 26.30 20 08		Ex ia 26.30 20 08	
ATEX			
Размер: 200 x 300 x 81 mm			
Ex e	Ex ia	Ex	Ex
20	20	20	20
0	0	0	0
1	1	1	1
1.5	2.5	4	8
10	25	35	50
70	90		

Информация о возможных комплектующих (несущие шины, монтажные платы и т.д.) и максимальное количество клемм.

34.30 20 08							
2387 a							
N							
A							
D							
90							
17	37.00	40	14	7	37.00	17	88
18	39.00	43	7	9	39.00	20	93
20	41.00	47	8	11	41.00	25	97
25	43.00	52	4	13.0	43.00	32	104
30	45.00	58	16	14.00	45	40	112
40	51.00	70	21	17.00	51	50	128
50	57.00	85	28	21.00	57	65	148
60	63.00	100	36	25.00	63	80	172
70	69.00	115	45	29.00	69	95	198
80	75.00	130	55	33.00	75	110	224
90	81.00	145	65	37.00	81	125	250
100	87.00	160	75	41.00	87	140	276

В:

Информация о возможных кабельных вводах





Общие сведения



С:



Информация о максимальном количестве клемм с точки зрения их потенциального нагрева.

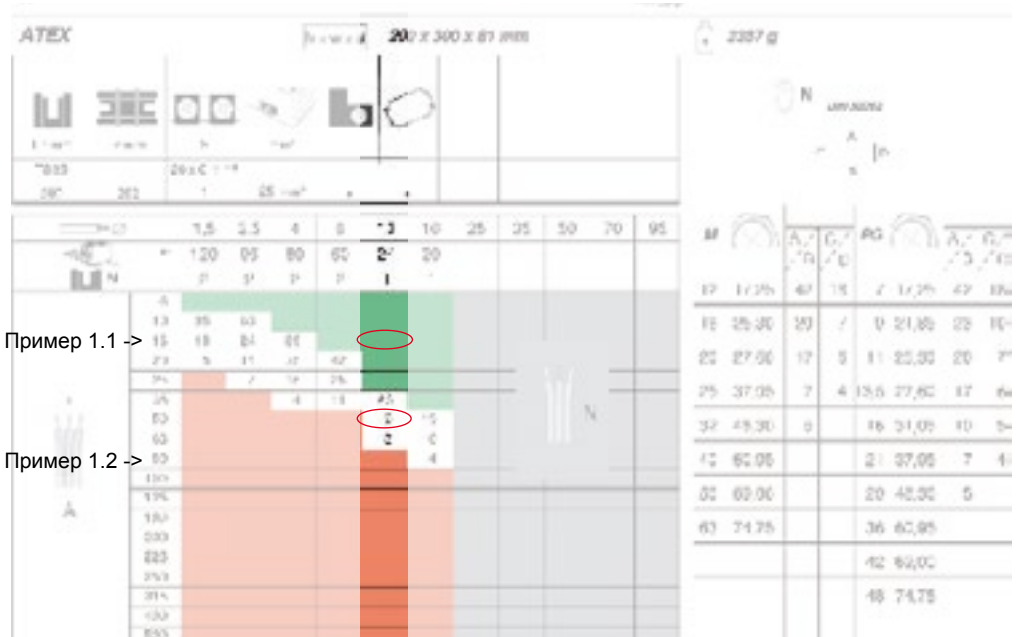
Зелёным цветом указано максимальное количество клемм для безопасного использования. Температура поверхности корпуса в данном случае не может подняться до опасного уровня;

Красный цвет означает чрезмерный нагрев. Максимально допустимая температура поверхности в данном случае будет превышена.

Возможные решения:

- Уменьшение силы тока
- Установка более крупного проводника
- Использование корпуса большего размера

Белое поле с числами указывает пограничные значения. Цифры указывают максимальное количество точек подключения! В стандартных клеммах, таких как UK5N используется 2 точки подключения, то есть значение необходимо разделить на 2. В стандартных двойных клеммах, таких как DK4 имеется 4 точки подключения, то есть значение необходимо делить на 4.



Общие сведения

Пример 1: Корпус с 24 клеммами 10 мм²:

Физически максимальное количество клемм ограничено размерами корпуса = 252 мм.

Ширина клеммы для провода сечением 10 мм² составляет 10,2 мм. Таким образом, в корпус можно установить 24 клеммы (252 : 10,2 = 24 клеммы + остаток)

Расчёт нагрева:

1) Полноценное использование проводника сечением 10 мм² при токе 16 А:
Возможна комплектация максимальным количеством клемм, так как показатели остаются в „зелёной зоне“

2) Использование при токе 50 А:
Доступно 9 контактов = 4 клеммы (10 мм²)

Пример 2:

Смешанные комплектующие: корпус 35. 302008 с
8 x 2,5 мм² клеммами 10 А
3 x 4 мм² клеммами 20А
3 x 16 мм² клеммами 50А

Сечение/мм ²	Ток/А	Количество / Использование
2,5	10	8 / (из 31) = 25 %
4	20	3 / (из 12) = 25 %
16	50	3 / (из 9) = 33 %

Итого = 83% < 100 %

Таким образом, использование оборудования допускается.

При токе в „зелёной зоне“ может использоваться максимальное для корпуса количество клемм. В пограничной зоне принимается во внимание нагрев оборудования. При неполном использовании лимита разрешено использовать максимальное количество клемм. При попадании одного из параметров в „красную зону“ эксплуатация корпуса не допускается. В данном случае предпочтительно использовать корпус большего размера.

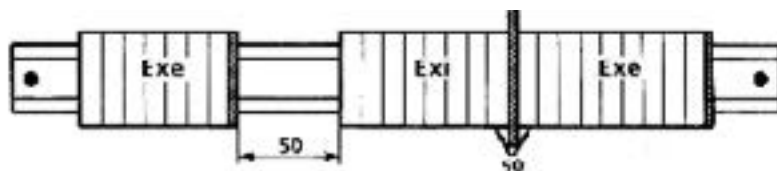
К каждому проводнику подключается только один провод. При поперечном соединении возможно использование перемычек. Во избежание уменьшения зазоров и утечек тока между соседними перемычками устанавливаются перегородки. Необходимо учитывать их как дополнительные факторы при расчёте силы тока и напряжения. Это относится к случаям когда перемычками соединяется каждый второй блок клемм (Клеммы 1+3+5+7+9 соединены). В подобных случаях необходимо обращаться к технической документации, предоставляемой производителем.



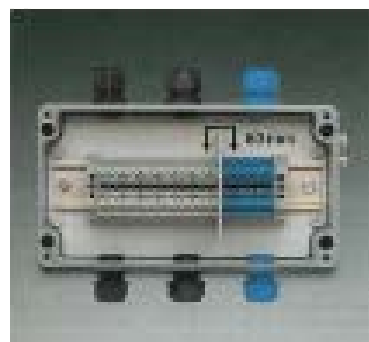
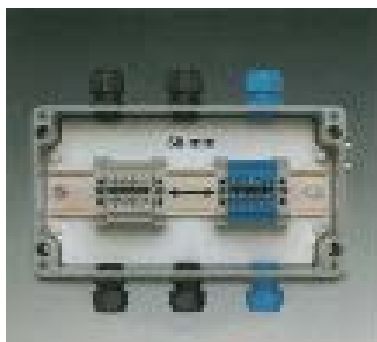


Общие сведения

В корпусах со смешанным оборудованием устанавливаются клеммы типа „повышенная защита (Ex-e) и „искробезопасность“ (Ex-i). в подобных случаях между различными электрическими цепями должен быть зазор не менее 50 мм. Достичь его возможно двумя способами:

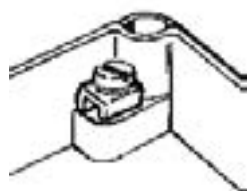


1. Пространственное расстояние
2. Разделение изолирующей перегородкой



Защитное заземление (внутреннее)

При напряжении более 50 В обязательно заземление каждого соединённого кабеля. В небольших корпусах Ex-e для этого существует болт заземления, к которому можно подключить вплоть до четырёх проводников. За исключением небольших корпусов, болты устанавливаются парами на защитном заземлении.



Малая клемма



Заземление с клеммами

Клеммные коробки большего размера оснащаются шинами заземления, соединяющимися с контактами клемм (сечение вплоть до 6 мм²). К одному контакту может подсоединяться до 2 проводников. Если проводник только один, его необходимо согнуть.

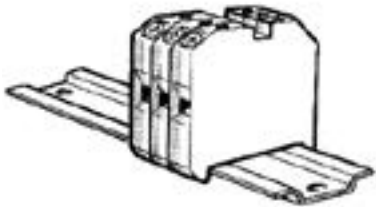


Шина заземления



Общие сведения

В качестве альтернативы, защитное заземление может представлять собой дополнительные клеммы, установленные на несущую шину.



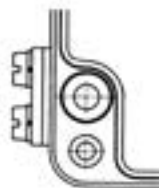
При сечении кабеля более 6 мм² в корпусе должна обязательно быть клемма заземления.

Защитное заземление (внешнее)

В соответствии с требованиями IEC / ATEX у металлических корпусов должно существовать внешнее заземление. Оно может иметь вид клеммной колодки, седельного вывода или болта заземления.



клеммная колодка



седельный вывод



болт заземления

Сечение заземления в относительно основного проводника определяется нормативами VDE 0660 T500/ EN60439-1, параграф 7.4.3.1.7:

Сечение основного проводника S мм ²	Минимальное сечение заземления (PE, PEN) S мм ²
S < 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Примеры:

Пример 1: Сечение проводника = 4 мм²

Заземление = 4 мм²

Пример 2: Сечение проводника = 35 мм²

Заземление = 16 мм²

Пример 3: Сечение проводника = 240 мм²

Заземление = 120 мм²





Общие сведения

Оффшорные пластины

Если пластиковый корпус оснащён металлическими контактами (например, в случае армированного кабеля), их тоже необходимо заземлять. Для корпусов из полиэстера предусмотрены металлические оффшорные пластины. Они соединены со всеми металлическими проводниками в корпусе и заземляют их. Пластины обычно производятся из латуни, нержавеющей стали или оцинкованной листовой стали.



Несущие шины

В случае короткого замыкания и наличия клемм заземления несущие шины тоже должны разряжаться. При сильном токе обязательно использование медных несущих шин.

7.2 Взрывонепроницаемые корпуса (Ex-d)

Взрывонепроницаемые корпуса могут применяться во множестве сфер:

Местные посты управления (LCS)

Взрывонепроницаемые системы управления Ex-d

Системы безопасности при возможных скачках напряжения

Взрывозащищённые системы полевых шин во взрывоопасных средах.

Электротехническое оборудование помещают во взрывонепроницаемую оболочку для того, чтобы в случае взрыва стенки корпуса могли бы выдержать давление изнутри и затем уменьшить мощность энергии до такой степени, чтобы она не могла воспламениться в окружающей взрывоопасной среде.

Важнейшим показателем является расстояние между внешней и внутренней стенками корпуса. Требования к конструкции корпуса таковы, что горячий газ обязан охлаждаться перед выходом из корпуса, иными словами, температура выходящего из корпуса газа настолько низка, что воспламенение снаружи вне корпуса оказывается невозможным. Ширина и длина зазора зависит от групп IIA, IIB и IIC. К корпусам для группы IIC предъявляются самые высокие требования.



Группа взрывоопасности	Минимальная ширина зазора
IIA	> 0,9
IIB	0,5 - 0,9
IIC	< 0,5

Общие сведения

1. Прямое подключение – кабельный ввод Ex-d

Кабельный ввод гарантирует, что в случае взрыва горячий газ не покинет корпус.



2. Оболочка Ex-d в сочетании с корпусом Ex-e



Преимуществом данного типа является возможность использования кабельных вводов сертификации Ex-e.

Между зонами Ex-d и Ex-e находится особый кабельный соединитель (обычно герметичный с уже подключёнными проводниками).



3. Трубное соединение



Кабель и соединения проведены внутри металлических труб, герметизированных компаундом. Такой способ часто можно встретить в американских взрывозащищённых системах.





Общие сведения

7.3 Посты управления



Местные посты управления (LCS) широко применяются в химической и петрохимической, машиностроительной промышленности, оборудовании КИПиА, при строительстве заводов, фармацевтической и пищевой промышленности, и ряде прочих.

Посты управления создаются на основе корпусных систем из нержавеющей стали, полиэстера, полиамида или алюминия. Корпуса отвечают требованиям типов „повышенная защита“ (Ex-e) или „взрывонепроницаемая оболочка“ (Ex-d). Возможно использование различных корпусов, в зависимости от спецификации, количества и пожеланий заказчика.

В зависимости от технического задания посты управления оснащаются управляющими, сигнальными компонентами, дисплеями и модулями интерфейса полевых шин.

