

Взрывобезопасность

Взрывобезопасность, что это такое?

На данный момент при сертификации искробезопасных радиостанций используются три основных нормативных документа:

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | ТР ТС 012/2011 | О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах |
| 2 | ГОСТ 31610.0-2019
(IEC 60079-0:2017) | Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования |
| 3 | ГОСТ 31610.11-2014
(IEC 60079-11:2011) | Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» |

ТР ТС 012/2011 дает следующее определение взрывобезопасности:

"взрывобезопасность" – отсутствие недопустимого риска воспламенения окружающей взрывоопасной среды, связанного с возможностью причинения вреда и (или) нанесения ущерба.

ГОСТ 31610.0-2019 не дает такого определения, но является одним из комплекса стандартов, устанавливающих требования к взрывозащите оборудования, применяемого во взрывоопасных средах. Можно выделить в ГОСТ 31610.0 следующие термины: **Ex-оборудование, взрывоопасная среда, взрывоопасная зона, вид взрывозащиты, уровень взрывозащиты, уровень взрывозащиты оборудования и классификация оборудования по группам**. С определением для каждого из этих терминов можно ознакомиться ниже. С полным перечнем терминов можно ознакомиться в ГОСТ.

ГОСТ 31610.11-2014 дает такие определения как **искробезопасность и искробезопасное оборудование**.

искробезопасность «i» (intrinsic safety «i»): Вид взрывозащиты, основанный на ограничении электрической энергии в оборудовании и соединительной проводке, которые подвергаются воздействию потенциально взрывоопасной среды, до значения ниже уровня, вызывающего воспламенение от искрения или нагрева.

Важно понимать, что во взрывоопасной среде можно применять только то оборудование, которое предназначено для работы в этой среде при определенных условиях.

Взрывоопасные среды подразделяются на 3 группы (см. термин **классификация оборудования по группам**).

Условия, при которых оборудование может работать во взрывоопасной среде, определяются в первую очередь **видом взрывозащиты** и одним из ГОСТ серии 31610, который уточняет и дополняет **ГОСТ 31610.0-2019**. В нашем случае, таким стандартом является **ГОСТ 31610.11-2014 «ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»**, в котором сказано:

Настоящий стандарт дополняет и изменяет общие требования ГОСТ 31610.0, за исключением разделов и пунктов, приведенных в таблице 1. В тех случаях, когда какое-либо требование настоящего стандарта противоречит требованию ГОСТ 31610.0, требования настоящего стандарта имеют преимущественное значение.

Во вторую очередь, дополнительными условиями являются **уровень взрывозащиты, уровень взрывозащиты оборудования**, а также температура поверхности устройства.

Следует отметить, что для каждой из трех групп определяются свои условия применения. При этом, условия применения **Ex-оборудования** для каждой из **взрывоопасных сред** указываются в обязательном порядке в маркировке таким образом, что для каждой группы (среды) выделена отдельная строка.

Требования к маркировке, в том числе ее применяемость, расположение, ответственность за нее, определяются вышеуказанными ГОСТ и ТР ТС. Ниже привожу маркировку радиостанции Hytera HP795 Ex IIC и ее краткое описание. Для каждой строки (группы / среды) отдельный рисунок, всего три.

ГРУППА I - РУДНИЧНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ



Группа I
 Рудничный газ (метан)
 Горячая пыль (угольная пыль) < 500 мкм

обозначение уровня взрывозащиты оборудования

Ma - Уровень, присваиваемый рудничному оборудованию ... с уровнем защиты «очень высокий»
Mb - Уровень, присваиваемый рудничному оборудованию ... с уровнем защиты «высокий»
Mc - Уровень, присваиваемый рудничному оборудованию ... с уровнем защиты «повышенный»

обозначение уровня взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред

PO - рудничный особовзрывобезопасный
PB - рудничный взрывобезопасный
PP - рудничный повышенной надёжности против взрыва

PO		Ia		Ma	
PB	Ex	Ib	I	Mb	X
PP		ic		Mc	

специальные условия применения

знак «Ex», указывающий, что оборудование соответствует одному или нескольким видам взрывозащиты

обозначение подгруппы оборудования

для применения в подземных выработках шахт и их наземных строениях, опасных по рудничному газу и (или) горячей пыли

обозначение применённого вида взрывозащиты и уровня защиты

Ia - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Ma или Ga)
Ib - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Mb или Gb)
Ic - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Mc или Gc)

*направление стрелки указывает на более сильную защиту от искры



HP795 Ex

ГРУППА II - ГАЗОВЫЕ СРЕДЫ



Группа II
 • подгруппа IIA, типовой газ - пропан
 • подгруппа IIB, типовой газ - этилен
 • подгруппа IIC, типовые газы - водород и ацетилен

обозначение температурного класса, максимальная температура поверхности PЭС

обозначение уровня взрывозащиты оборудования

Ga - для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «очень высокий»
Gb - для взрывоопасных газовых сред с уровнем защиты «высокий»
Gc - для взрывоопасных газовых сред с «повышенным» уровнем защиты

обозначение уровня взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред

0 - особовзрывобезопасный
1 - взрывобезопасный
2 - повышенная надёжность против взрыва

0		Ia	IIB	T1 450		Ga	
1	Ex	Ib	IIC	T4 135		Gb	X
2		Ic		T5 100		Gc	
				T6 85			

специальные условия применения

знак «Ex», указывающий, что оборудование соответствует одному или нескольким видам взрывозащиты

обозначение подгруппы оборудования

для применения в средах со взрывоопасной газовой средой, кроме подземных выработок шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу и (или) горячей пыли.

обозначение применённого вида взрывозащиты и уровня защиты

Ia - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Ma или Ga)
Ib - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Mb или Gb)
Ic - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Mc или Gc)

*направление стрелки указывает на более сильную защиту от искры



HP795 Ex

ГРУППА III - ПЫЛЕВЫЕ СРЕДЫ



- Группа III**
- подгруппа IIIA – горючие летучие частицы > 500 мкм
 - подгруппа IIIB – непроводящая пыль > 1 кОм * м
 - подгруппа IIIC – проводящая пыль < 1 кОм * м

обозначение максимальной температуры поверхности

обозначение уровня взрывозащиты оборудования

- Da - для взрывоопасных пылевых сред с уровнем защиты «очень высокий»
- Db - для взрывоопасных пылевых сред с уровнем защиты «высокий»
- Dc - для взрывоопасных пылевых сред с «повышенным» уровнем защиты

специальные условия применения

знак «Ex», указывающий, что оборудование соответствует одному или нескольким видам взрывозащиты

		IIIA	T135°C		
	Ia	IIIB	T130°C	Da	
Ex	Ib	IIIC	T120°C	Db	X
	ic		T90°C	Dc	

обозначение подгруппы оборудования

для применения во взрывоопасных пылевых средах, кроме подземных выработок шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу и (или) горючей пыли

обозначение применённого вида взрывозащиты и уровня защиты

- Ia - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Da)
- Ib - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Db)
- Ic - искробезопасность (для уровня взрывозащиты оборудования Dc)



HP795 Ex

В маркировке мы видим, что для каждой группы применяется своя кодировка и определенное количество символов. Их краткая расшифровка приведена на рисунках, более подробно можно посмотреть в ГОСТ.

Для обеспечения вышеуказанных требований нормативных документов в искробезопасном оборудовании Hytera применяются следующие технологии:

Ограничение накопления заряда статического электричества

- Инновационные высокопрочные искробезопасные материалы
- Специальная технология изготовления антистатического материала корпуса

Всестороннее тестирование

- Защита от нагрева: 28 дней, 100°C
- Защита от холода: 24 часа, -30°C
- Защита от удара: 1 кг, 0,7 м
- Защита от падения: 1 м
- Защита от пыли: IP6X (IECEx сертификат)

Технологии Hytera для защиты от искры

- Стабильное и равномерное тепловыделение
- Штатные характеристики от -25°C до 60°C в том числе во взрывоопасной среде

Хорошо продуманный дизайн корпуса

Надёжная электрическая защита

- от 25мА до 500мА Многоступенчатая защита цепей от короткого замыкания
- Изоляция всех электроцепей
- Ограничение энергии искробезопасных цепей
- Кремниевая инкапсуляция всех активных элементов и цепей

Данные технологии полностью обеспечивают и перекрывают требования, предъявляемые к **искробезопасному оборудованию**, ГОСТ и TP TC. На следующем рисунке предоставлены новые модели **искробезопасных** радиостанций Hytera, а также отмечены **взрывоопасные среды** и отрасли промышленности, в которых могут работать радиостанции.

ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ТЕРМИНАЛЫ HYTERA				HYTES	
Группа	Под-группа	Среда	Применение	Ex-оборудование	
I	IIС	Рудничный газ Горючая пыль	<ul style="list-style-type: none"> Угольная промышленность Подземные выработки шахт и их наземные строения 	 <p>PT895 Ex PB Ex Ib I Mb X 1 Ex Ib IIC T4 Gb X Ex Ib IIIC T90°C Db X</p>	 <p>1 Ex Ib IIB T4 Gb X Ex Ib IIIC T120°C Db X</p>
		Водород и ацетилен	<ul style="list-style-type: none"> Нефтегазовая промышленность Металлургическая, пищевая, стекольная, электротехническая промышленность Химическая промышленность Газовая резка и сварка металлов 		
II	IIВ	Этилен	<ul style="list-style-type: none"> Нефтегазовая промышленность Химическая промышленность 	 <p>HP795Ex HP715Ex PB Ex Ib I Mb X 1 Ex Ib IIC T4 Gb X Ex Ib IIIC T120°C Db X</p>	 <p>1 Ex Ib IIB T4 Gb X Ex Ib IIIC T135°C Db X</p>
	IIА	Пропан	<ul style="list-style-type: none"> Топливо для автомобилей, АГЭС Нефтегазовая промышленность Химическая промышленность Газовая резка и сварка металлов 		
III	IIIC	Проводящая пыль < 1 кОм * м	<ul style="list-style-type: none"> Металлообрабатывающая промышленность - шлифовка, сварка и пр. 	 <p>PNC460U PDC680 1 Ex Ib IIB T4 Gb X Ex Ib IIIC T130°C Db X</p>	 <p>SC580 2 Ex Ic IIB T5 Gc X</p>
	IIIV	Непроводящая пыль > 1 кОм * м	<ul style="list-style-type: none"> Мукомольная, сахарная промышленность 		
	IIIA	Горючие летучие частицы > 500 мкм	<ul style="list-style-type: none"> Легкая промышленность, производство вискозы, хлопка и пр. Пищевая промышленность 		

Варианты применений, указанные на рисунке ниже, не ограничиваются данным списком и могут быть дополнены.

Термины и определения из ГОСТ 31610.0-2019:

- **Ex-оборудование** (Ex-equipment): Взрывозащищенное оборудование.
- **взрывоопасная среда** (explosive atmosphere): Смесь с воздухом, при атмосферных условиях, горючих веществ в форме газа, пара, пыли, в которой после воспламенения происходит самоподдерживающееся распространение пламени.
 - **взрывоопасная зона** (area, hazardous): Зона, в которой присутствует или может образоваться взрывоопасная среда в объеме, требующем специальных мер защиты при конструировании, монтаже и эксплуатации оборудования.
 - **классификация оборудования по группам** (equipment grouping): Система классификации оборудования в зависимости от взрывоопасной среды, для использования в которой оно предназначено.

Примечание — **ГОСТ 31610.0-2019** идентифицирует **три группы** оборудования:

группа I — оборудование, предназначенное для применения в подземных выработках шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу и (или) горючей пыли;

группа II, которая разделена на подгруппы, — оборудование для всех мест со взрывоопасной газовой средой, кроме подземных выработок шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу и (или) горючей пыли;

группа III, которая разделена на подгруппы, — оборудование для всех мест со взрывоопасной пылевой средой, кроме подземных выработок шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу и (или) горючей пыли.

- **вид взрывозащиты** (type of protection): Специальные меры, предусмотренные в оборудовании для предотвращения воспламенения окружающей взрывоопасной среды
- **уровень взрывозащиты** (level of protection): Часть обозначения вида взрывозащиты, связанная с уровнем взрывозащиты оборудования, которая показывает вероятность того, что оборудование может стать источником воспламенения.
- **уровень взрывозащиты оборудования** (equipment protection level): Уровень защиты, присваиваемый оборудованию в зависимости от опасности стать источником воспламенения и для обозначения условий применения во взрывоопасных газовых средах, взрывоопасных пылевых средах, а также в подземных выработках шахт и их наземных строений, опасных по рудничному газу и (или) горючей пыли.

Термины и определения из ГОСТ 31610.11-2014:

- **искробезопасное оборудование** – (intrinsically safe apparatus): Электрооборудование, в котором все цепи искробезопасны.
- **искробезопасность «i»** (intrinsic safety «i»): Вид взрывозащиты, основанный на ограничении электрической энергии в оборудовании и соединительной проводке, которые подвергаются воздействию потенциально взрывоопасной среды, до значения ниже уровня, вызывающего воспламенение от искрения или нагрева.



194100, Россия, Санкт-Петербург
ул. Александра Матросова, д. 20, к. 2, пом. 3-Н
тел.: (812) 677-55-57, 8 (800) 333-23-92
e-mail: info@radio-center.ru, www.radio-center.ru