

## UFM 3030

Утверждён:

UFM 3030-2-00-00-00РЭ-ЛУ

РАСХОДОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ  
UFM 3030

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И  
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
(ДЛЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННЫХ ИСПОЛНЕНИЙ)

(На русском языке)

UFM 3030-2-00-00-00 РЭ



Все права сохранены. Любое тиражирование данной документации, в том числе выборочно, независимо от метода, запрещается без предварительного письменного разрешения компании ООО "КРОНЕ-Автоматика".

Право на внесение изменений без предварительного извещения сохраняется.  
Авторское право 2024 г.

ООО "КРОНЕ-Автоматика", 443004, Самарская область, Волжский район, посёлок Верхняя Подстёпновка, дом 2

## Содержание

Введение.....	3
1. Назначение.....	5
2. Технические характеристики.....	11
3. Комплектность.....	13
4. Устройство и принцип работы.....	14
5. Обеспечение взрывозащиты.....	16
6. Указание мер безопасности.....	19
7. Концепция управления конвертером сигналов.....	19
8. Настройка конвертера сигналов.....	19
9. Установка и монтаж.....	19
10. Подготовка к работе и первое включение.....	23
11. Порядок работы.....	23
12. Техническое обслуживание.....	24
13. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.....	25
14. Ремонт расходомера.....	26
Приложение А.....	27
Заметки.....	30
Лист регистрации изменений.....	32

## Введение

Настоящая дополнительная инструкция к руководству по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию предназначена для изучения устройства и работы расходомеров ультразвуковых UFM 3030...-1Ex (далее расходомеров), правильного и полного использования их технических возможностей в процессе эксплуатации.

Взрывозащищенный компактный расходомер UFM 3030K-1Ex функционально идентичен базовому компактному расходомеру UFM 3030K и отличается от последнего конструктивным исполнением конвертера сигналов UFC 030K-1Ex и кабельным проходником, обеспечивающим взрывозащиту конвертера сигналов со стороны ввода сигнальных кабелей сенсоров.

Взрывозащищенный компактный расходомер с искробезопасными выходными цепями UFM 3030K/i-1Ex функционально идентичен базовому компактному расходомеру UFM3030K-1Ex и отличается от последнего конструктивным исполнением конвертера сигналов UFC 030K/i-1Ex.

Взрывозащищенный расходомер отдельного исполнения UFM 3030F-1Ex функционально идентичен базовому расходомеру отдельного исполнения UFM 3030F и отличается от последнего конструктивным исполнением конвертера сигналов UFC 030F-1Ex и клеммной коробки, устанавливаемой на UFC 030F-1Ex и UFS 3000F-1Ex.

Взрывозащищенный расходомер отдельного исполнения с искробезопасными выходными цепями UFM 3030F/i-1Ex функционально идентичен базовому расходомеру отдельного исполнения UFM 3030F-1Ex и отличается от последнего конструктивным исполнением конвертера сигналов UFC 030F/i-1Ex.

Взрывозащищенный расходомер с расширенным температурным диапазоном UFM 3030F/XT-1Ex функционально идентичен расходомеру отдельного исполнения UFM 3030F-1Ex и отличается от последнего конструктивным исполнением первичного преобразователя расхода.

Взрывозащищенный расходомер с расширенным температурным диапазоном и искробезопасными выходными цепями UFM 3030F/i/XT-1Ex функционально идентичен расходомеру отдельного исполнения UFM 3030F/XT-1Ex и отличается от последнего конструктивным исполнением конвертера сигналов UFC 030F/i-1Ex.

Взрывозащищенный расходомер с рубашкой обогрева UFM 3030F/XT/HJ-1Ex и UFM 3030F/i/XT/HJ-1Ex функционально идентичен расходомеру отдельного исполнения UFM 3030F/XT-1Ex и UFM 3030F/i/XT-1Ex отличается от последнего конструктивным исполнением рубашки обогрева. Рубашка обогрева представляет собой две полости, заключенные внутри кожуха, и соединенные друг с другом трубками. Внутри данных полостей через фланцевое подсоединение поступает нагретая среда, которая подогревает трубу с фланцами прибора, через которую осуществляется измерение расхода измеряемой среды.

В настоящем техническом описании и руководстве по эксплуатации отражены только те пункты, которые отличаются от UFM 3030-1-00-00-00 РЭ (в дальнейшем - базовое РЭ).

Расходомер взрывозащищенного исполнения отвечает требованиям ГОСТ 31610.0-2019, а также ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-112011), ГОСТ 31610.7-2017 (IEC 60079-7:2015), ГОСТ IEC 60079-31-2013 и может применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с требованиями главы 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14-2013 и другими нормативными документами, регламентирующими применение электро-оборудования во взрывоопасных зонах, где возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA, IIB, IIC и IIIC.

Изготовитель несет ответственность за изготовление изделий в соответствии с технической документацией и их идентичность контрольному образцу.

## 1. Назначение

1.1. Расходомер варианта исполнения 1Ex является взрывозащищенным электронным оборудованием, предназначенным для потенциально взрывоопасных сред кроме подземных выработок шахт и рудников, их наземных строений, опасных по рудничному газу и (или) пыли.

1.2. Расходомеры UFM 3030K-1Ex, UFM 3030K/i-1Ex, UFM 3030F...-1Ex, UFM 3030F.../i-1Ex, UFM 3030F/i/XT-1Ex, UFM 3030F/i/XT-HJ-1Ex могут использоваться во взрывоопасных зонах 1,2 согласно требованиям ГОСТ 31610.10-1, а так же во взрывоопасных зонах 21, 22 в соответствии с ГОСТ 31610.10-2.

1.3. В компактных версиях расходомеров UFM 3030K-Ex, UFM 3030K/i-Ex (MODIS версия) отделения блока электроники СК выполнены с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка «Ex d», а клеммные отделения, в зависимости от заказа, могут быть выполнены с видами взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка «Ex d» или защита вида «е», и защиту от воспламенения пыли «t». В клеммных отделениях имеются резьбовые отверстия для кабельных вводов, через которые могут подключаться искробезопасные или искроопасные цепи входных, выходных сигналов и искробезопасные цепи пьезоэлектрических сенсоров ППР.

Маркировка взрывозащиты компактной версии расходомеров UFM 3030 указана в таблице 1.

Таблица 1

Расходомер	Маркировка “Ex db”	Маркировка “Ex db eb”	Маркировка “Ex tb”
UFM 3030K-1Ex	1Ex db [ib Gb] IIC T6...T3 Gb X	1Ex db eb [ib Gb] IIC T6...T3 Gb X	Ex tb [ib Db] IIIC T85°C...T145°C Db X
UFM 3030K/i-1Ex (MODIS версия)	1Ex db [ia Ga] [ib Gb] IIC T6...T3 Gb X	1Ex db eb [ia Ga] [ib Gb] IIC T6...T3 Gb X	Ex tb [ia Da] [ib Db] IIIC T85°C...T145°C Db X

1.4. В отдельных версиях расходомеров UFM 3030F-1Ex, UFM 3030F/i-1Ex, UFM 3030F/XT-1Ex, UFM 3030F/i/XT-1Ex, UFM 3030F/XT-HJ-1Ex, UFM 3030F/i/XT/HJ-1Ex ППР с обозначением UFS 3000F-1Ex, UFS 3000F/XT-1Ex, UFS 3000F/XT-HJ-1Ex и имеет искробезопасные цепи преобразователей сигнала.

Маркировка взрывозащиты UFS 3000 отдельной версии указана в таблице 2.

Таблица 2

Первичный преобразователь расхода (ППР)	Маркировка
UFS 3000F-1Ex, UFS 3000F/HJ-1Ex	1Ex ib IIC T6...T3 Gb X Ex tb IIIC T85°C...T185°C Db X
UFS 3000F/XT-1Ex, UFS 3000F/XT-HJ-1Ex	1Ex ib IIC T6...T2 Gb X Ex tb IIIC T85°C...T225°C Db X

1.5. В отдельных версиях расходомеров UFM 3030F-Ex, UFM 3030F/i-1Ex, UFM 3030F/XT-1Ex, UFM 3030F/i/XT-1Ex, UFM 3030F/HJ-1Ex, UFM 3030F/i/HJ-1Ex, UFM 3030F/XT-HJ-1Ex, UFM 3030F/i/XT-HJ-1Ex, СК имеет искробезопасные (Ex ib) подключения к ППР.

1.6. Конвертер сигналов UFC 030F-Ex отдельной версии расходомера с искробезопасными (Ex ib) подключениями к ультразвуковому первичному преобразователю расхода отдельного исполнения оснащён входами/выходами с взрывозащитой вида "Повышенная безопасность" (Ex e) или искробезопасными (Ex ia) входами/выходами, обозначенными в наименовании типа буквой "i", например UFC 030F/i-Ex. Входы/выходы и источник питания подключаются в клеммном отсеке, который выполнен с взрывозащитой вида "Ex d e" и «Ex t», по заказу доступен клеммный отсек с взрывозащитой вида "Ex d".

Маркировка взрывозащиты СК отдельной версии расходомеров указана в таблице 3.

Таблица 3

СК	Маркировка
UFC 030F-1Ex	1Ex db [ib Gb] IIC T6 Gb X или 1Ex db eb [ib Gb] IIC T6 Gb X Ex tb [ib Db] IIIC T85°C Db X
UFC 030F/i-1Ex	1Ex db [ia Ga] [ib Gb] IIC T6 Gb X или 1Ex db eb [ia Ga] [ib Gb] IIC T6 Gb X Ex tb [ia Da] [ib Db] IIIC T85°C Db X

Конвертеры сигналов оснащены магнитными сенсорами, обеспечивающими установку параметров конвертеров сигналов с помощью ручного магнита без снятия крышки электронного отсека.

В СК с искробезопасными выходными цепями (MODIS версия) устанавливаются два MODIS модуля выходных сигналов. Их возможные комбинации приведены в таблице 4.

Таблица 4

Комбинации MODIS модулей		Назначение выходов			
P-SA	FA-ST	I ⊥	I	B1	B1 ⊥
P-SA	FA-PA	I ⊥	I	D	D ⊥
FA-ST	FA-ST	B2	B2 ⊥	B1	B1 ⊥
FA-ST	FA-PA	B1	B1 ⊥	D	D ⊥
P-SA – аналоговый выход 0-20мА или 4-20мА (пассивный)					
FA-ST – импульсный выход или выход состояния (пассивный)					
FA-PA – цифровой выход интерфейса Profibus (пассивный)					

1.7. Расходомер UFM 3030-1Ex имеет сертификат соответствия TP TC 012 устанавливающий, что расходомер UFM 3030-1Ex является взрывозащищенным, согласно маркировке, и соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.7-2017 (IEC 60079-7:2015), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и ему присвоена маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2019.

1.8. Расходомер также пригоден для применения там, где требуется электрооборудование подгрупп ПА и ПВ.

1.9. Остальные компоненты в части назначения см. в базовом РЭ.

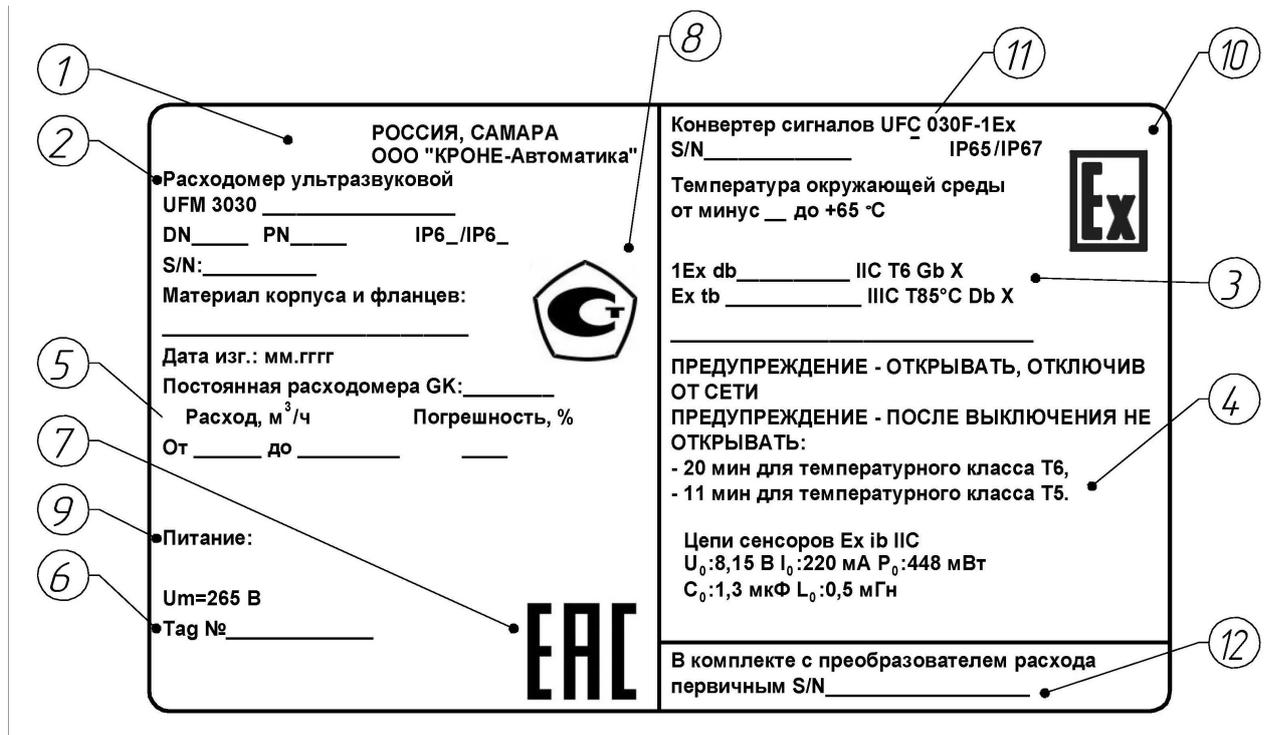
1.10. Маркировка

Примеры табличек различных версий расходомеров см. рисунки 1-4.



- 1 – Наименование производителя;
- 2 – Обозначение типа расходомера, основные параметры расходомера;
- 3 – Маркировка взрывозащиты и номер сертификата соответствия ТР ТС 012/2011;
- 4 – Параметры и ограничения по взрывозащите расходомера;
- 5 – Параметры калибровки;
- 6 – Номер технологической позиции;
- 7 – Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- 8 – Знак утверждения типа средств измерений;
- 9 – Электрические характеристики питания;
- 10 – Знак “Ex” в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах ТР ТС 012/2011

Рисунок 1 - Пример таблички компактной версии расходомеров UFM 3030K-1Ex и UFM 3030K/i-1Ex



- 1 – Наименование производителя;
- 2 – Обозначение типа расходомера, основные параметры расходомера;
- 3 – Маркировка взрывозащиты и номер сертификата соответствия ТР ТС 012/2011;
- 4 – Параметры и ограничения по взрывозащите расходомера;
- 5 – Параметры калибровки;
- 6 – Номер технологической позиции;
- 7 – Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- 8 – Знак утверждения типа средств измерений;
- 9 – Электрические характеристики питания;
- 10 – Знак “Ex” в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах ТР ТС 012/2011
- 11 - Обозначение типа преобразователя сигналов, серийный номер;
- 12 - Обозначение типа преобразователя расхода первичного, серийный номер

Рисунок 2 - Пример таблички отдельной версии расходомеров UFM 3030F...-1Ex



- 1 – Наименование производителя;
- 2 – Обозначение типа расходомера, основные параметры расходомера;
- 3 – Маркировка взрывозащиты и номер сертификата соответствия ТР ТС 012/2011;
- 4 – Параметры и ограничения по взрывозащите расходомера;
- 5 – Параметры калибровки;
- 6 – Номер технологической позиции;
- 7 – Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- 8 – Знак утверждения типа средств измерений;
- 9 – Электрические характеристики питания;
- 10 – Знак “Ex” в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах ТР ТС 012/2011
- 11 - Обозначение типа преобразователя сигналов, серийный номер;
- 12 - Обозначение типа преобразователя расхода первичного, серийный номер

Рисунок 3 - Пример таблички отдельной версии расходомеров UFM 3030F/i...-1Ex



- 1 – Наименование производителя;
- 2 – Обозначение типа преобразователя расхода первичного, основные параметры преобразователя расхода первичного;
- 3 – Маркировка взрывозащиты и номер сертификата соответствия ТР ТС 012/2011;
- 4 – Параметры и ограничения по взрывозащите преобразователя расхода первичного;
- 5 – Длина межблочного кабеля;
- 6 – Номер технологической позиции;
- 7 – Единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- 8 – Знак утверждения типа средств измерений;
- 9 - Знак “Ex” в соответствии с техническим регламентом Таможенного союза о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах ТР ТС 012/2011

Рисунок 4 – Типовая табличка преобразователя расхода первичного UFS 3000F....-1Ex

## 2. Технические характеристики

2.1. Максимальная температура измеряемой жидкости для расходомера при различных температурах окружающей среды UFM 3030K-1Ex и UFM 3030K/i-1Ex указана в таблице 5.

Таблица 5

Температурный класс	Максимальная температура измеряемой среды (°C) при температуре окружающей среды $T_a$				Максимальная температура поверхности, °C
	$T_a \leq +40$ °C	$T_a \leq +50$ °C	$T_a \leq +60$ °C	$T_a \leq +65$ °C	
T6	+80	+80	+80	+80	+85
T5	+95	+95	+95	+95	+100
T4	+130	+130	+125	+100	+135
T3	+140	+140	+125	+100	+145

Максимальная температура измеряемой жидкости для преобразователя расхода UFS 3000F-1Ex, UFS 3000F/XT-1Ex, UFS 3000F/HJ-1Ex, UFS 3000F/XT/HJ-1Ex при температуре окружающей среды 70°C указана в таблице 6.

Таблица 6

Температурный класс	UFS 3000F-1Ex	UFS 3000F/XT-1Ex	Максимальная температура поверхности, °C	
	Максимальная температура измеряемой среды (°C) при температуре окружающей среды $T_a = +70$ °C		UFS 3000F-1Ex	UFS 3000F/XT-1Ex
T6	+80	+80	+85	+85
T5	+95	+95	+100	+100
T4	+130	+130	+135	+135
T3	+180	+195	+185	+200
T2	–	+220	-	+225

Максимальная температура окружающей среды для конвертеров сигналов UFC 030F-1Ex, UFC 030F/i-1Ex = +65 °C.

Температура поверхности СК не должна превышать 85 °C. Конвертер сигналов раздельного исполнения не подвергается воздействию рабочей температуры, так как он установлен на определённом расстоянии от первичного преобразователя расхода раздельного исполнения. Ему присваивается температурный класс T6.

### 2.2. Электрические характеристики СК

UFC 030K-1Ex, UFC 030K/i-1Ex, UFC 030F-1Ex, UFC 030F/i-1Ex:

- искробезопасные электрические цепи сенсоров конвертера сигналов;
- максимальное значение для каждой электрической цепи:

$U_0=8,15$  В,  $I_0=220$  мА;

- максимально допустимая:

внешняя емкость  $C_0=1,3$  мкФ, индуктивность  $L_0=0,5$  мГн;

- искробезопасные выходные цепи конвертера сигналов UFC 030F/i-1Ex :

P-SA, FA-ST (пассивный аналоговый выход, импульсный выход/выход состояния)

$U_i=30$  В,  $I_i=250$  мА,  $P=1,0$  Вт,  $C_i=5$  нФ,  $L_i \approx 0$ ;

F-PA (цифровой выход интерфейса Profibus)

$U_i=30$  В,  $I_i=380$  мА,  $P=5,32$  Вт,  $C_i=5$  нФ,  $L_i \approx 0$ ;

UFM 3030-2-00-00-00 РЭ

– искробезопасные электрические цепи сенсоров преобразователя расхода UFS 3000F-1Ex, UFS 3000F/XT-1Ex, UFS 3000F/XT/HJ-Ex допускается подключать только к освидетельствованным искробезопасным электрическим цепям со следующими максимальными значениями для каждой электрической цепи:

$U_i=13,1$  В  $I_i=600$  мА;

эффективная внутренняя:емкость –  $C_i =13,1$  нФ, индуктивность –  $L_i=134$  мкГн.

Остальные технические характеристики см. в главе 1 базового РЭ.

### 3. Комплектность

3.1. Комплектность расходомера приведена в таблице 7.

Таблица 7

Наименование		Кол-во, шт.
1.1 Компактное исполнение	Расходомер	1
1.2 Раздельное исполнение	1.2.1 Первичный преобразователь расхода UFS 3000	1
	1.2.2 Конвертер сигналов UFC 030 <sup>1</sup>	–
	1.2.3. Кабель межблочный <sup>2</sup>	–
2.1 Руководство по эксплуатации		1
2.2 Дополнительное руководство для взрывозащищенных версий		1
2.3 Паспорт		1
2.4 Методика поверки		1
2.5 Свидетельство о поверке		1
3.1 Сертификат об утверждении типа средств измерений №48218-11		1
3.2 Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 020/2011		1
3.3 Сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011		1
4 Магнит		1
5 Упаковка		1

<sup>1</sup> Количество определяется согласно заказу

<sup>2</sup> Количество определяется согласно заказу

#### 4. Устройство и принцип работы

4.1. В компактном варианте расходомеров UFM 3030K-1Ex, UFM 3030K/i-1Ex использован преобразователь расхода UFS 3000-1Ex.

В расходомере отдельного исполнения с расширенным температурным диапазоном UFM 3030F/XT-1Ex, UFM 3030F/i/XT-1Ex, UFM 3030F/XT/HJ-1Ex, UFM 3030F/i/XT/HJ-1Ex используется преобразователь расхода UFS 3000F/XT-1Ex и UFS 3000F/XT/HJ-Ex, отличающийся от преобразователя расхода UFS 3000F-1Ex конструктивными особенностями.

В расходомере отдельного исполнения MODIS версии UFM 3030F/i-1Ex используется преобразователь расхода UFS 3000F-1Ex.

#### 4.2. Клеммная коробка.

В расходомере отдельного исполнения использована клеммная коробка исполнения 1Ex.

Клеммная коробка (см. рисунок 5) состоит из корпуса и крышки. Все монтажные стыки герметизированы прокладками.

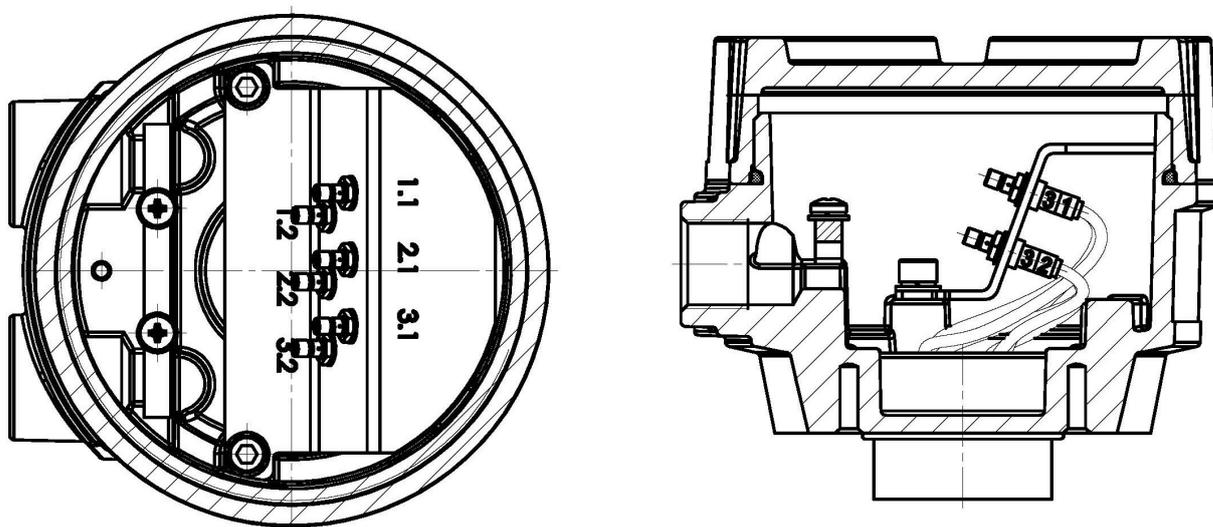


Рисунок 5 – Коробка клеммная

Во внутренней полости коробки на плате закреплены шесть проходных высокочастотных штекера, обеспечивающие механическое и электрическое соединение внутренних и сигнального кабелей в кабельную линию.

На боковых поверхностях коробки размещены табличка, один кабельный проходник для ввода сигнального кабеля и заглушка.

Кабельный проходник и заглушка относительно коробки герметизированы прокладкой.

В кабельном вводе коробки использован сертифицированный кабельный проходник, который соответствует требованиям EN 50018 и ГОСТ IEC 60079-1-2013.

#### 4.3. Конвертер сигналов UFC 030K-1Ex, UFC 030K/i-1Ex, UFC 030F-1Ex UFC 030F/i-1Ex.

Конвертер UFC 030F-1Ex, UFC 030F/i-1Ex состоит непосредственно из конвертера и консоли (см. рисунок 6).

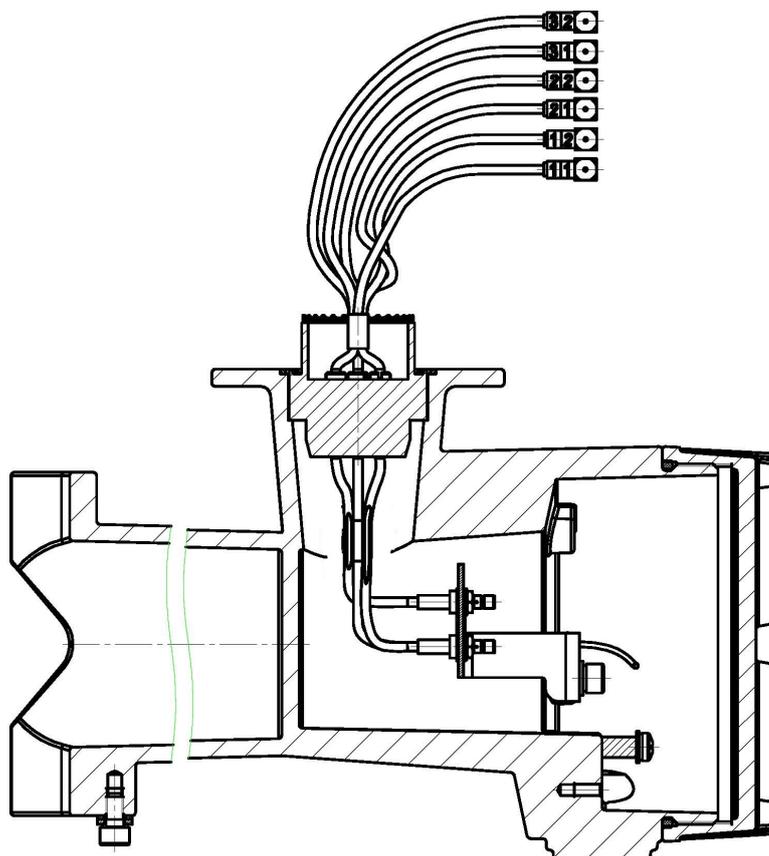


Рисунок 6 – Консоль расходомера

Кабельная проводка электрических цепей сенсора от клеммной коробки к конвертеру UFC 030F-1Ex, UFC 030F/i-1Ex выполнена в герметичной полости консоли.

Внутри консоли смонтирована металлическая плата на которой расположены шесть штекеров для подключения внешних электрических цепей сенсоров. Штекеры замаркированы цифрами: "1.1", "1.2", "2.1", "2.2", "3.1", "3.2".

Выходящие из герметизированной полости кабели имеют маркировку: "1.1", "1.2", "2.1", "2.2", "3.1", "3.2".

Конвертер UFC 030F-1Ex, UFC 030F/i-1Ex состоит из корпуса, двух крышек и электронного блока (конвертера). Корпус-оболочка (см. рисунок А.1) пустотелый, круглый с герметичной внутренней перегородкой, разделяющей его на два отсека:

- отсек вводного устройства;
- электронный отсек;
- герметичным кабельным вводом электрических цепей сенсора;

Герметизация внутренней перегородки обеспечена выполнением герметичного проходного изолятора, обеспечивающего прохождение соединительных контактных зажимов через внутреннюю стенку оболочки. Соединение неразборное. Герметизация кабельного ввода электрических цепей сенсора в электронный отсек в UFM 3030-1Ex обеспечена заливкой вводного устройства заливочным компаундом.

Герметизация кабельного ввода электрических цепей сенсора в электронный отсек в UFM 3030-1Ex обеспечена кабельным проходником (см. рисунок А.2). Соединение разборное.

Отсек вводного устройства оснащен двумя кабельными вводами: цепей питания и связи на базе сертифицированного кабельного проходника, который соответствует требованиям EN50018 и ГОСТ IEC 60079-1-2013.

Отсеки корпуса-оболочки закрыты резьбовыми крышками с резьбой M115x2:

- глухой со стороны отсека вводного устройства;
- со смотровым окном со стороны электронного отсека.

Герметизация смотрового окна выполнена с помощью стеклянного диска, вклеенного в корпус крышки. С внутренней стороны стеклянный диск имеет дополнительное крепление с помощью чашечной гайки. Соединение неразборное.

Крышки относительно корпуса герметизируются прокладкой.

Электронный блок варианта исполнения 1Ex конструктивно идентичен электронному блоку, устанавливаемого в конвертер UFC 030 и отличается только типом соединителя, установленного на плате питания.

Техническое описание на преобразователь расхода UFS 3000 и UFS 3000F, принцип работы описаны в базовом руководстве UFM 3030-1-00-00-00PЭ.

## 5. Обеспечение взрывозащиты

5.1. В конструкции конвертера сигналов UFC 030F-1Ex, UFC 030F/i-1Ex применена взрывозащита следующих видов:

5.1.1. Взрывонепроницаемая оболочка» – d и размещенная внутри нее «искробезопасная цепь» – ia/ib. Она включает два герметично разделенных отсека:

- а) электроники;
- б) вводного устройства;

и обеспечивается следующими взрывонепроницаемыми соединениями:

- Оболочка - крышка отсека электроники – взрывонепроницаемое резьбовое соединение;
- Крышка отсека электроники – светопропускающий элемент – плоское взрывонепроницаемое соединение. Соединение неразборное;
- Кабельный ввод электрических цепей сенсоров в электронный отсек UFC 030-1Ex – цилиндрическое взрывонепроницаемое соединение. Соединение разборное;
- Разделение оболочки на два отсека с различными уровнями взрывозащиты – установка проходных изоляторов во внутреннюю перегородку. Соединение герметизированное неразборное.

5.1.2. Отсек вводного устройства имеет вариант исполнения взрывозащиты «е». Вид защиты обеспечивается:

- Оболочка – крышка вводного устройства – взрывонепроницаемое резьбовое соединение;
- Соответствие на изоляционной колодке, вмонтированной во внутреннюю перегородку оболочки, величин электрических зазоров и путей утечки требованиям ГОСТ 31610.7-2017 (IEC 60079-7:2015). Неизолированные токоведущие части вводного устройства изолированы друг от друга токонепроводящими пластинами.
- Ввод кабелей в оболочку осуществлен с помощью сертифицированных кабельных вводов, которые соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2013 и EN50018.

5.1.3. Оболочка и крышки выполнены из материала обеспечивающего фрикционную искробезопасность с содержанием магния < 7,5%. Оболочка имеет две клеммы заземления:

- а) внутреннюю;
- б) наружную;

На внешнюю поверхность оболочки и крышки нанесено лакокрасочное покрытие.

5.2. Взрывозащита вида «i» с уровнем искробезопасности электрической цепи ia/ib.

Взрывозащита вида ia/ib обеспечивается (для пассивных цепей) ограничением допустимых токов и напряжений, и собственных внутренних и максимально допустимых подключённых величин индуктивности и емкости.

Для активных цепей оговариваются допустимые индуктивные и емкостные нагрузки, а токи и напряжения ограничиваются блоками искрозащиты и ограничительными резисторами.

Блок искрозащиты служит в качестве разделительного элемента между искробезопасными и искроопасными цепями и состоит из шунтирующих стабилитронов и последовательно включенных резисторов и предохранителей.

Искробезопасная цепь – заземлена.

Электропитание осуществляется через трансформатор. В первичной цепи установлен предохранитель.

Все элементы электрической схемы установлены на печатных платах и закреплены.

Их взаимное смещение исключается.

Электрическая схема не содержит собственных источников электропитания и элементов с искрящими контактами.

5.3. Защита от воспламенения пыли «t» корпуса конвертера сигналов и первичного преобразователя расхода обеспечивается герметизацией разъемных соединений с целью исключения попадания пыли во внутренние полости и ограничением максимальной температуры поверхности изделий.

Ввод кабелей в оболочки выполняется кабельными вводами имеющими вид взрывозащиты Ex tb и степень защиты IP6X.

5.4. На оболочке закреплена табличка с маркировкой взрывозащиты и надписью «Открывать, отключив от сети».

## **6. Указание мер безопасности**

6.1. Указание мер безопасности см. в базовом РЭ.

## **7. Концепция управления конвертером сигналов**

7.1. Концепция управления изложена в базовом РЭ.

## **8. Настройка конвертера сигналов**

8.1. Настройка конвертера сигналов изложена в базовом РЭ.

## **9. Установка и монтаж**

Расходомер предназначен для эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках в соответствии с ГОСТ IEC 60079-14-2013 «Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок», согласно маркировки его взрывозащиты.

Установка и монтаж расходомера изложены в базовом РЭ с учетом выполнения дополнительных требований по сохранению его взрывозащиты при монтаже.

### **9.1. Специальные требования**

9.1.1. Конвертер сигналов и клеммная коробка должны подключаться к внешним электрическим цепям посредством кабельного ввода (проходника), который соответствует EN50018 п. 12.1 и 12.2 и имеет отдельный сертификат испытаний.

9.1.2. Поскольку искробезопасная цепь заземлена, то вдоль прокладки линии заземления (внутри и снаружи взрывоопасной зоны) должно быть создано выравнивание потенциалов.

### **9.2. Обеспечение взрывозащиты при монтаже.**

9.2.1. Монтаж электрических сетей, электропроводки и заземление выполнять в соответствии с требованиями:

- "Правил устройства электроустановок", глава 7.3 (утверждена Госэнергонадзором);

- "Правил эксплуатации электроустановок потребителей с номинальным напряжением до 1000В" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок ". Глава Э 3.2 Электроустановки во взрывоопасных зонах (утверждена Госэнергонадзором);

- "Инструкции по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон" ВСН 332;

После завершения работ расходомер должен участвовать в повторных гидравлических испытаниях установки (трубопровода) пробным давлением равным 1,5 кратному номинальному (или рабочему) давлению установки (трубопровода).

9.2.2. Произвести внешний осмотр расходомера по проверке целостности средств взрывозащиты:

- Отсутствие механических повреждений оболочки конвертера и клеммной коробки;

- Отсутствие повреждений смотрового окна конвертера;

- Наличие табличек и предупреждающих надписей;

- Отсутствие механических повреждений на кабельных вводах, плотность затяжки деталей крепления и наличие на них стопорных деталей, наличие уплотнительных прокладок;

- Состояние клемм заземления.

9.2.3. Для электромонтажа применять кабель круглого сечения с наружным диаметром 8–13 мм, имеющий сечение отдельной жилы не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

9.2.4. Подключение к сети электропитания и подключение аналогового и импульсного выходов выполнить, как указано ниже, вывернув крышку клеммного отсека с помощью ключа. С кабельного ввода отвернуть нажимной элемент и вынуть заглушку. Нажимной элемент надеть на кабель, ввести кабель в отверстие проходника. Произвести подключение жил кабеля к соединительным контактным зажимам. Произвести уплотнение кабеля в кабельном вводе затяжкой нажимного элемента, следя за тем, чтобы не произошло скручивание кабеля.

9.2.5. Электропитание производить от блоков, в которых ни при каких обстоятельствах на выходе не может быть напряжение:

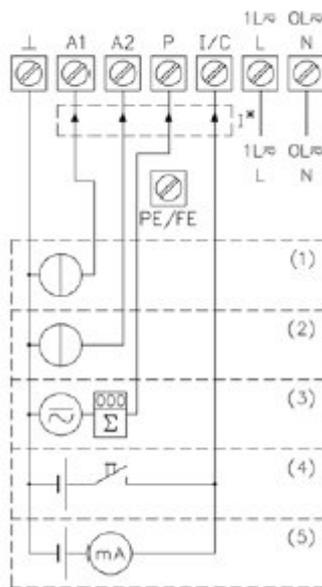
- более 240В – для расходомера с вариантом питания расходомера от сети переменного тока напряжением 220В;
- более 27В – для расходомеров с вариантом питания 24В постоянного и переменного тока.

9.2.6. Назначение клемм для СК UFC 030-1Ex показаны на рисунке 7.

Схемы соединения:

- Для аналогового выхода (I);
- Для импульсного выхода (P);
- Для выхода состояния (S);

Схемы соединения, назначение клемм для СК UFC 030i-1Ex показаны на рисунке 8.



(1) и (2) – аналоговый вход 1 и 2: 0 ÷ 20 мА, макс. ток не более 25 мА;

(3) – импульсно-частотный выход: U=24V DC / 0-2 кГц; (выход состояния);

(4) – дискретный вход С: низкий уровень: 0 ÷ 5 V DC; высокий уровень: 15 ÷ 32 V DC;

(5) – токовый выход I:  
I = 0 – 22 мА, R ≤ 680 Ом, U = 24V DC;

L / 1L ~ фаза: 100-240 V AC, 24 V AC или 24 V DC;

N / 0L ~ нейтраль: 100-240 V AC, 24 V AC или 24 V DC;

PE/FE – защитное/функциональное заземление

Рисунок 7

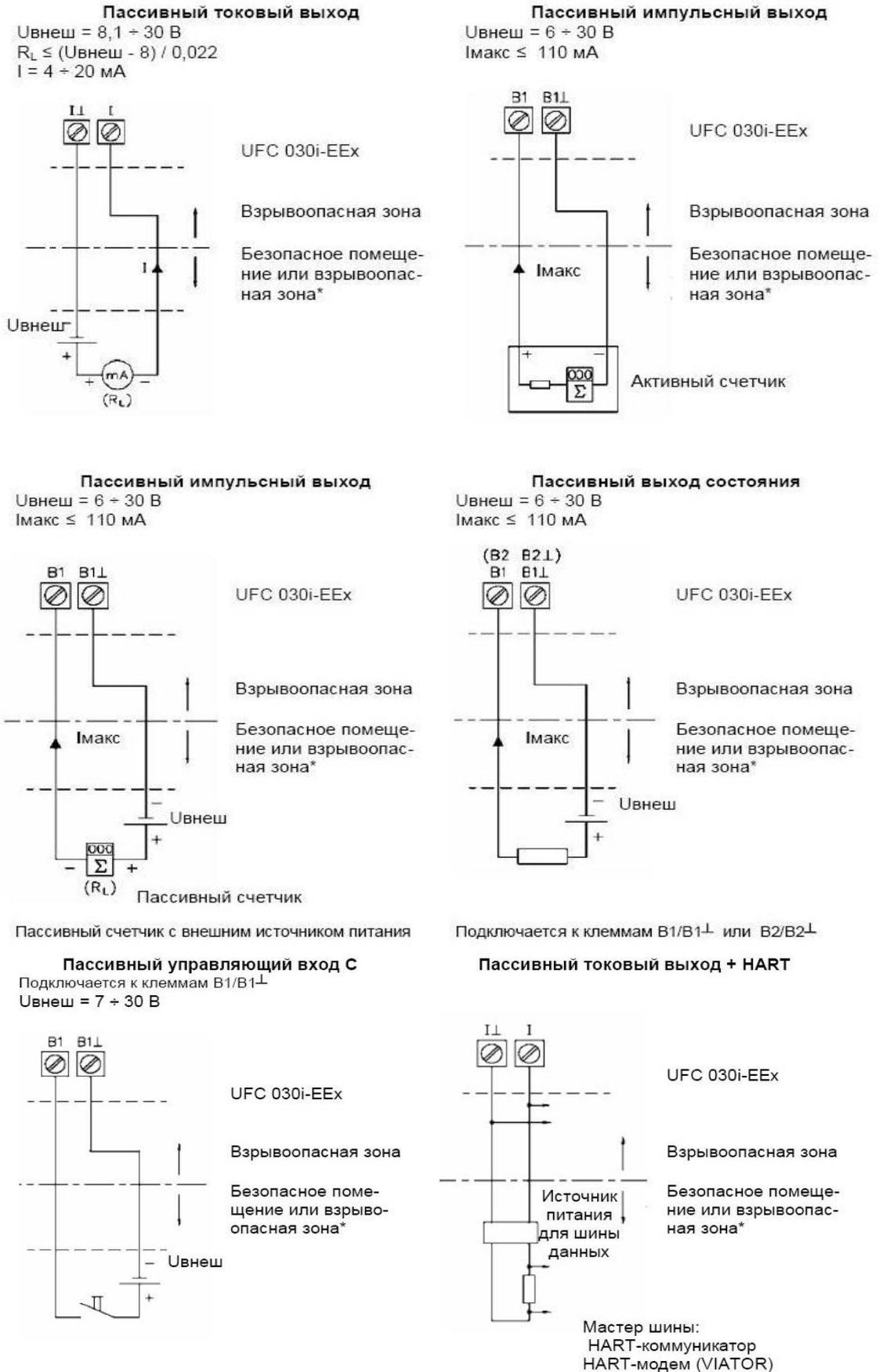


Рисунок 8 - Примеры подключения входов и выходов приборов с конвертером UFC 030i-1Ex(MODIS)

Схемы соединения с импульсным выходом/цифровым входом (B1–B1⊥), выходом состояния (B2–B2⊥), и цифровым выходом интерфейса Profibus (D–D⊥) СК версии MODIS – искробезопасные выходные цепи .

9.2.7. В искробезопасных цепях изделий UFM 3030F-1Ex, UFM 3030F/i-1Ex, UFM 3030F/XT-1Ex, UFM 3030F/i/XT-1Ex, UFM 3030F/XT/HJ-1Ex, UFM 3030F/i/XT/HJ-1Ex можно использовать только соединительный кабель, входящий в комплект поставки расходомера.

9.2.8. Для расходомеров UFM 3030F-1Ex, UFM 3030F/i-1Ex, UFM 3030F/XT-1Ex, UFM 3030F/i/XT-1Ex, UFM 3030F/XT/HJ-1Ex, UFM 3030F/i/XT/HJ-1Ex UFC 030F-1Ex, UFC 030F/i-1Ex и UFS 3000F-1Ex, UFS 3000F/XT-1Ex применять комплектно.

Не допускается подключать к UFC 030F-1Ex, UFC 030F/i-1Ex датчики другого типа, а к UFS 3000F-1Ex, UFS 3000F/XT-1Ex, UFS 3000F/XT/HJ-Ex – конвертер другого типа.

#### 9.2.9. Заземление

Расходомер всегда должен быть частью системы заземления с выровненными потенциалами. Заземляющий провод этой системы соединить с внешней клеммой заземления конвертера сигналов и преобразователя расхода (раздел 5.5 UFM 3030-1-00-00-00PЭ).

9.2.10. По окончании монтажа (перед подключением кабеля электропитания к клеммам расходомера) проверить электрическое сопротивление изоляции жил кабеля (не менее 40 МОм), электрическое сопротивление заземляющих проводников (не более 4 Ом), правильность подсоединения внешних цепей.

9.2.11. После электромонтажа крышку установить на место, предварительно проверив состояние поверхностей, обеспечивающих взрывозащиту и наличие смазки на резьбе.

На этих поверхностях не допускается дефекты (риски, забоины, повреждение ниток резьбы), а также изменение осевой длины резьбы, сверх допустимых величин. Детали с дефектами должны браковаться и заменяться новыми, поставляемыми изготовителем.

## 10. Подготовка к работе и первое включение

10.1. Контроль правильности монтажа расходомера производить согласно разделу 9.

10.2. При приёмке расходомера в эксплуатацию необходимо контролировать:

- Соответствие проекту смонтированного кабеля питания и выходов;
- Техническое состояние расходомера;
- Наличие маркировки и предупреждающих надписей;
- Отсутствие повреждений оболочки, смотрового окна конвертера;
- Наличие всех крепёжных элементов, заземляющих устройств, заглушек в неиспользуемых вводных устройствах;
- Правильность выполнения ввода кабелей, надёжность их уплотнение;
- Правильность выполнения требований к монтажу, изложенных в настоящем руководстве;
- Комплектность расходомера UFM 3030F-1Ex, UFM 3030F/i-1Ex, UFM 3030F/XT-1Ex, UFM 3030F/i/XT-1Ex, UFM 3030F/XT/HJ-1Ex, UFM 3030F/i/XT/HJ-1Ex;

10.3. Первое включение расходомера произвести согласно главе 5.1 базового РЭ.

10.4. Установку параметров конвертера сигналов производить только посредством приложенной ручки с магнитным наконечником, как указано в базовом РЭ.

**Снятие крышки электронного отсека для выполнения вышеуказанных операций запрещается.**

10.5. Приёмка в эксплуатацию расходомера с дефектами, недоделками запрещается.

## 11. Порядок работы

11.1. Порядок работы описан в базовом РЭ.

## 12. Техническое обслуживание

При проведении проверок и технического обслуживания расходомеров, необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ IEC 60079-17-2013 (Проверка и техническое обслуживание электроустановок)

12.1. Техническое обслуживание расходомера производится лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации и руководство по эксплуатации базовое.

12.2. При эксплуатации расходомера необходимо выполнять указания следующих документов:

- ГОСТ IEC 60079-17-2013. Часть 17 и ГОСТ 30852.18–2002. Часть 19;
- Электроустановки взрывоопасных производств, гл. ЭШ-13 ПТЭ и ПТБ;
- Глава 7.3 ПУЭ;
- Инструкции по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон ВСН 332;
- Настоящего руководства по эксплуатации.

12.3. Расходомер должен периодически, но не реже 1 раза в месяц, подвергаться наружному осмотру. При осмотре необходимо обратить внимание на следующее:

- Отсутствие изменений или отклонений от обычного состояния расходомера при его функционировании;
- Наличие табличек с маркировкой взрывозащиты;
- Подтянуть ослабленные крепления деталей.

12.4. Запрещается:

- Ремонтировать расходомер и сети, находящиеся под напряжением;
- Эксплуатировать расходомер при любых повреждениях;
- Вскрывать оболочку конвертера, токоведущие части которого находятся под напряжением;
- Изменять комплектность расходомера;
- Изменять марку и длину соединительного кабеля;
- Эксплуатировать кабели с внешними повреждениями наружной оболочки и стальных труб электропроводок;
- Закрашивать таблички расходомера.

### 13. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

13.1. При эксплуатации расходомера должна поддерживаться его работоспособность и выполняться требования раздела 9 и 12 настоящего РЭ.

13.2. В процессе эксплуатации расходомер должен подвергаться периодическому осмотру, а также, периодическому профилактическому осмотру.

13.3. При внешнем осмотре (без разборки) проверить:

- Состояние корпуса конвертера и смотрового окна (отсутствие вмятин, видимых механических повреждений, коррозии, сколов лакокрасочного покрытия);
- Наличие всех крепежных деталей и их элементов (болтов, винтов, шайб, и др.); крепежные элементы должны быть равномерно затянуты;
- Наличие маркировки взрывозащиты и предупредительные надписи;
- Состояние заземления (заземляющие болты, винты должны быть затянуты, на них не должно быть коррозии);
- Состояние уплотнения вводимого кабеля (при подергивании кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в узле уплотнения);
- Отсутствие пыли и грязи на расходомере;
- Состояние видимых уплотнительных прокладок;

**Эксплуатация расходомера с поврежденными элементами или другими неисправностями категорически запрещается.**

13.4. Периодический профилактический осмотр расходомера устанавливается в сроки, устанавливаемые принятой на предприятии системой планово-предупредительного ремонта, но не реже 1 раза в 3 года, при этом необходимо:

- Произвести внешний осмотр, как указано в пункте 13.3;
- Вывернуть крышку клеммного отсека;
- Отсоединить кабель питания от клемм расходомера и проверить электрическое сопротивление изоляции жил кабеля, электрическое сопротивление заземляющих проводников, как указано в пункте 9.2.10;
  - Проверить плотность затяжки винтов колодки подключения электрических цепей и заземления; на них не должно быть следов коррозии;
  - Проверить отсутствие повреждения изоляции видимых участков соединительных линий;
  - Проверить состояние поверхностей, обеспечивающих взрывозащиту и отсутствие повреждения уплотнителя крышки. Заменить консистентную смазку на резьбе крышки. Крышку ввернуть в корпус. Профилактический осмотр и устранение выявленных недостатков необходимо производить при отключенном сетевом напряжении.

## **14. Ремонт расходомера**

При ремонте расходомеров руководствоваться требованиями:

ГОСТ IEC 60079-17-2013 (Проверка и техническое обслуживание установок).

14.1. Доступ потребителя в электронный отсек конвертера сигналов и в полости сенсоров запрещен.

14.2. При обнаружении неисправности потребитель должен вызвать специалистов сервисной службы предприятия-изготовителя или сервисного центра для проведения ремонта.

14.3. Специалистам сервисной службы запрещается производить ремонт электронных схем, обеспечивающих искробезопасное исполнение, и деталей, обеспечивающих взрывозащиту.

В случае выхода из строя любой печатной платы, дисплея, детали обеспечивающей взрывозащиту, предприятие изготовитель производит замену конвертера сигналов (СК) на исправный силами специалистов сервисного центра.

В случае выхода из строя сенсоров, последние подлежат замене на исправные силами специалистов сервисного центра.

14.4. Ремонт расходомера производить при отключенном сетевом напряжении в соответствии с РД 16.407 "Ремонт взрывозащищенного и рудничного оборудования".

Приложение А

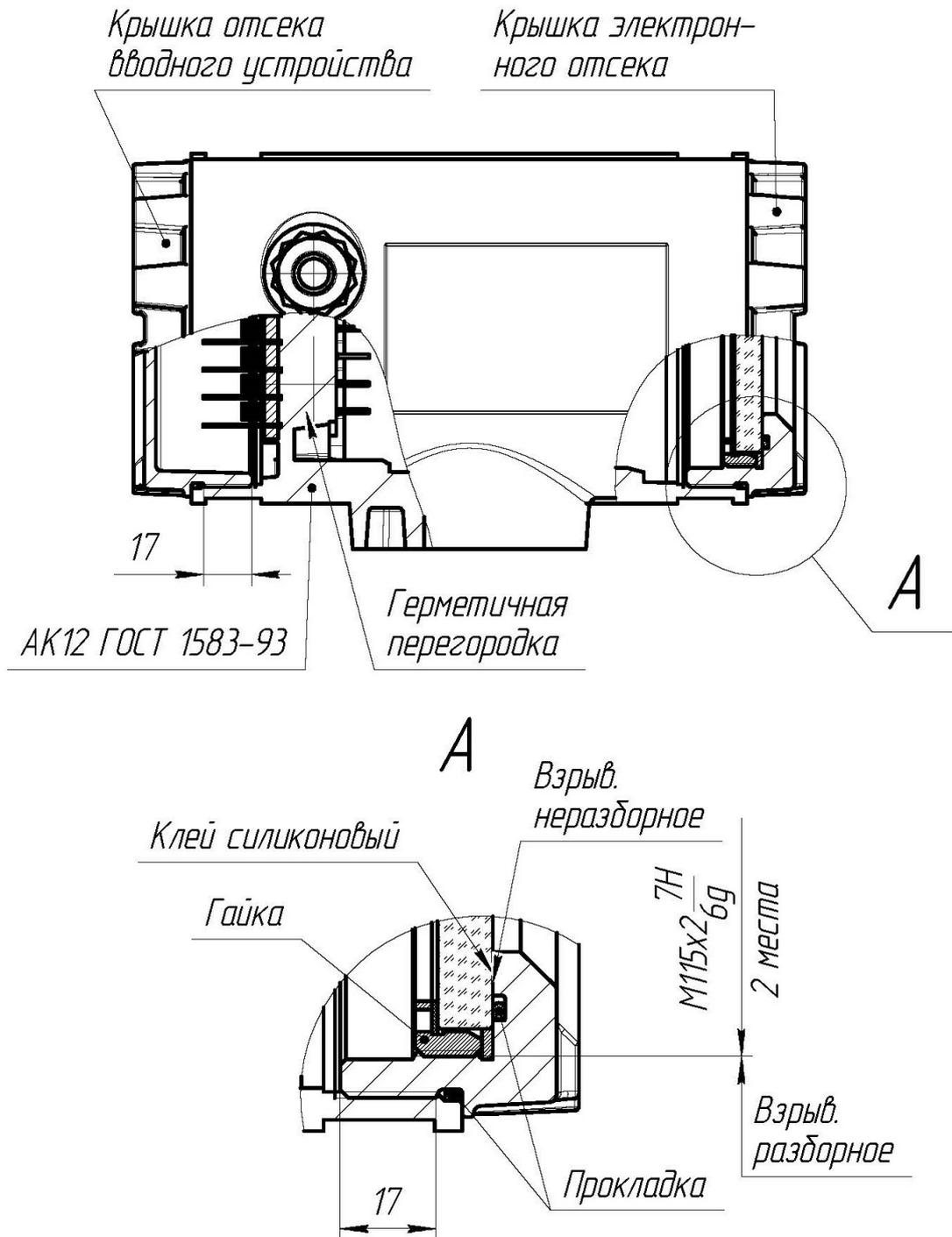


Рисунок А.1 - Элементы взрывозащиты КС UFC 030

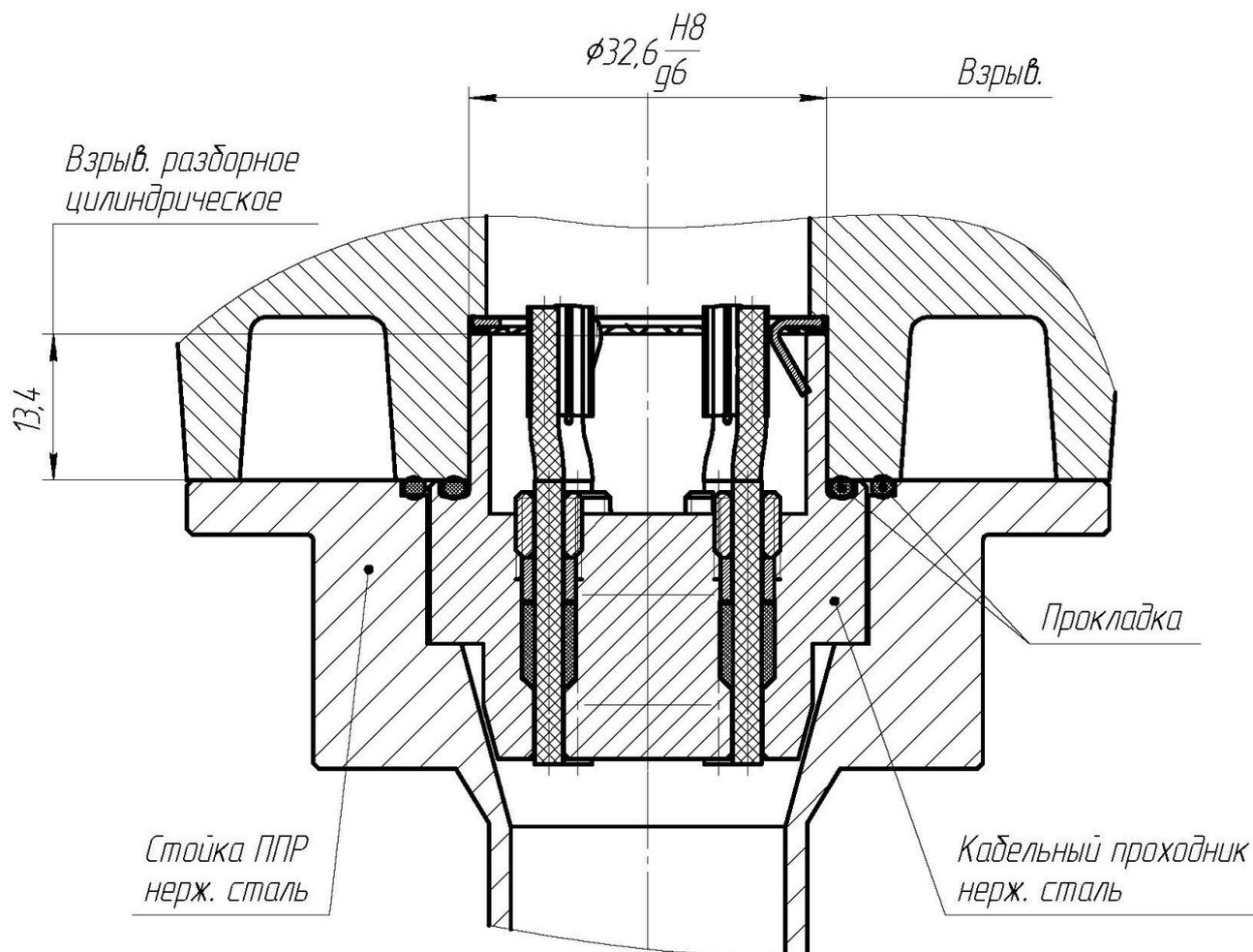


Рисунок А.2 – Элементы взрывозащиты, кабельный проходник

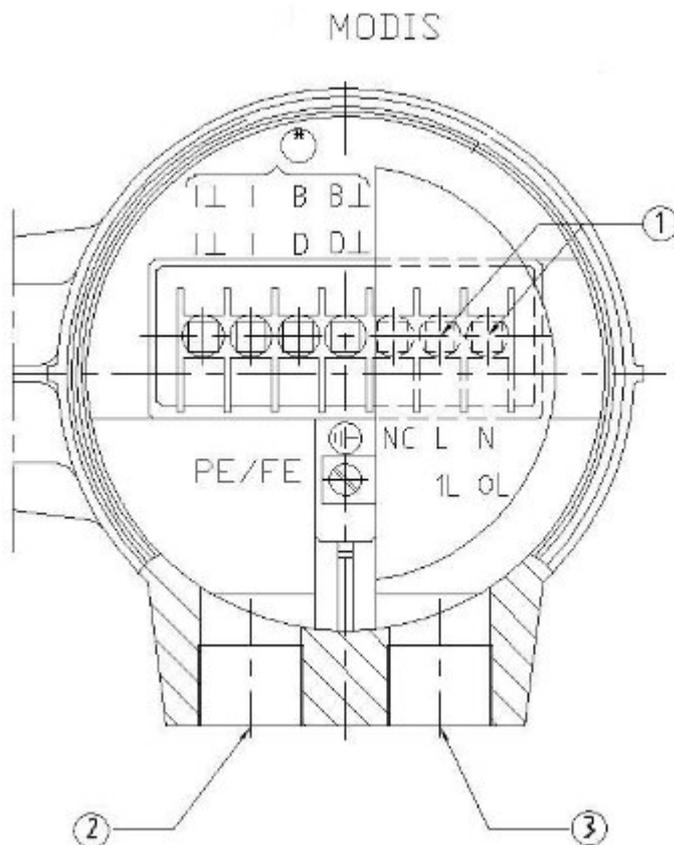


Рисунок А.3. Расположение клемм в отсеке вводного устройства

- \* Клеммы с искробезопасными цепями входных и выходных сигналов;
- 1) Клеммы с обычными цепями для подачи электропитания:  
 LN : 100 ... 240 В переменного тока;  
 1L/OL : 24 В постоянного или переменного тока;  
 PE : защитное заземление;  
 FE : функциональное заземление;  
 NC : неиспользуемая клемма;
- 2) Кабельный ввод для кабеля с искробезопасными цепями;
- 3) Кабельный ввод для кабеля с неискробезопасными цепями;



**КРОНЕ-Автоматика**

Самарская область, Волжский район,  
посёлок Верхняя Подстёпновка, дом 2

Тел.: +7 846 230 04 70

Факс: +7 846 230 03 13

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер доку-мента	Входящий № сопроводи-тельного документа и дата	Подп.	Дата
	изменен-ных	заменен-ных	новых	аннулиро-ванных					
1	–	2	20	2	20	ИИ.12.012-13	–	27.02.13	
2	–	1	20	20	21	ИИ.12.018-13	–	26.03.13	
3	–	1	–	1	21	ИИ.12.002-14	–	20.02.14	
4	–	1...21	22...23	1...21	23	ИИ.12.021-14	–	12.12.14	
5	–	3,4,5,7,8,14,15	–	3,4,5,7,8,14,15	23	ИИ.12.010-15	–	12.05.15	
6	–	1...23	–	1...23	23	ИИ.12.018-15	–	07.08.15	
7	–	6	–	6	23	ИИ.12.002-17	–	20.01.17	
8	–	3	–	3	23	ИИ.12.053-18	–	30.10.18	
9	–	Все	–	–	–	ИИ.12.002-22	–	04.05.22	
10	–	Все	–	–	–	ИИ.12.010-22	–	18.08.22	
11	–	Все	–	–	–	ИИ.12.017-22	–	31.10.22	
12	–	Все	–	–	–	ИИ.12.010-24	–	13.06.24	
13	–	Все	–	–	32	ИИ.12.017-24	–	27.12.24	