

Утвержден  
АУТП.414122.032 РЭ-ЛУ

**ПЛОТНОМЕР “ПЛОТ-3Б-2”**

Руководство по эксплуатации

АУТП.414122.032 РЭ



Версия 24.07.2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа плотномера ПЛОТ-3Б-2 .....	4
1.1	Назначение изделия.....	4
1.2	Технические характеристики .....	7
1.3	Устройство и работа.....	16
1.4	Обеспечение взрывобезопасности.....	17
1.5	Маркировка и пломбирование .....	21
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	22
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	22
2.2	Подготовка изделия к использованию .....	22
2.3	Меры безопасности .....	22
2.4	Обеспечение искробезопасности при монтаже изделия .....	23
2.5	Порядок установки .....	23
2.6	Подготовка к работе .....	25
2.7	Требования к компьютеру .....	26
2.8	Подготовка к работе под управлением компьютера .....	27
2.9	Смена сетевого адреса ПЛОТ-3 .....	27
2.10	Работа изделия под управлением программы с компьютера	28
2.11	Проверка технического состояния .....	28
2.12	Характерные неисправности .....	28
2.13	Техническое обслуживание .....	29
2.14	Правила хранения и транспортирования .....	30
2.15	Требования по утилизации .....	30
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	31

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для изучения принципа действия, устройства, правил эксплуатации плотномера ПЛОТ-ЗБ-2 АУТП.414122.006 ТУ (далее по тексту - изделие).

Технический персонал, обслуживающий изделие, перед началом работы должен ознакомиться с настоящим РЭ.

**ВНИМАНИЕ!** Изделие и барьер искрозащитный БАСТИОН-4 АУТП.468243.006 имеют неразборную конструкцию. Ремонт должен осуществлять завод-изготовитель или организация, имеющая согласованную техническую документацию, дающую право на выпуск.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему изделия изменения не принципиального характера без отражения их в РЭ.

## 1 Описание и работа плотномера ПЛОТ-3Б-2

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Плотномер ПЛОТ-3Б-2 (изделие) применяется в комплекте с барьером искрозащитным «Бастион-4» (АУТП.468243.001 ТУ) предназначен для измерения плотности жидкостей в резервуаре или баке, а также в трубопроводе с максимальной кинематической вязкостью до  $200 \text{ мм}^2/\text{с}$  ( $200 \text{ сСт}$ ) в диапазоне температур от минус 40 до 85 °С и передачи измеренных значений по запросу извне в измерительную систему или персональный компьютер. Изделие может дополнительно измерять температуру и кинематическую вязкость жидкости.

1.1.2 Для передачи измеренных значений в измерительную систему или в персональный компьютер изделие в зависимости от исполнения имеет:

- выход по интерфейсу RS-485
- аналоговые токовые выходы (4 – 20) мА (исполнение Т).

1.1.3 При использовании блока индикации АУТП.467464.009 возможна дополнительная регистрация измеренных значений плотности и температуры в месте установки изделия.

### 1.1.4 Условия эксплуатации изделия:

1) степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды:

- для изделия - IP68 по ГОСТ 14254-96;
- для барьера искрозащитного БАСТИОН-4 и адаптеров АД-5, АД-5М – IP30.

2) по стойкости и прочности к воздействию синусоидальной вибрации - по ГОСТ 12997-84 исполнение N3;

3) по устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха:

- изделие - исполнение У1 по ГОСТ 15150-69;
- барьер искрозащитный БАСТИОН-4 и адаптеры АД-5, АД-5М – исполнение УХЛ категории 4 по ГОСТ 15150-69 (диапазон рабочих температур от 1 до 35°С, влажность 80% при 25 °С).

4) по взрывобезопасности - уровень и вид взрывозащиты «0Ex ia IIB T5».

Барьер искрозащитный БАСТИОН–4 и адаптеры АД-5, АД-5М должны устанавливаться вне взрывоопасных зон помещений.

Изделие с искробезопасными цепями уровня ia имеет маркировку взрывозащиты "0Ex ia IIВ Т5", соответствует ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2012, ГОСТ 31610.11-2012 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

1.1.5 Изделие предназначено для длительной непрерывной работы.

Обозначение изделия при заказе:

Плотномер ПЛОТ - 3Б - 2 - - - - -						
АУТП.414122.006 ТУ						
диапазон измерения плотности (кг/м <sup>3</sup> )						
420 - 700	1					
630 – 1010	2					
950 - 1600	3					
приведенная погрешность измерения вязкости, %						
не измеряет	0					
± 3,0	2					
погрешность измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>						
± 0,3	А					
± 0,5	Б					
± 1,0	В					
выходной сигнал						
RS-485				-		
(4 - 20) мА				Т		
вариант конструктивного исполнения (см. рисунок 3)						
с фланцем				-		
без фланца для уровнемеров				01		
без фланца				02		

Примеры записи изделия при заказе:

"Плотномер ПЛОТ-3Б-2-20Б АУТП.414122.006 ТУ"

Это означает: плотномер ПЛОТ-3Б-2, диапазон измерения плотности жидкости от 630 до 1010 кг/м<sup>3</sup> (2), вязкость не измеряет (0), погрешность измерения плотности  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> (Б), интерфейс RS-485, конструктивное исполнение - с фланцем.

"Плотномер ПЛОТ-3Б-2-20Б-02 АУТП.414122.006 ТУ"

Это означает: плотномер ПЛОТ-3Б-2, диапазон измерения плотности жидкости от 630 до 1010 кг/м<sup>3</sup> (2), вязкость не измеряет (0), погрешность измерения плотности  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> (Б), интерфейс RS-485, конструктивное исполнение (02) - без фланца (на монтажной трубе).

"Плотномер ПЛОТ-3Б-2-20Б-01 АУТП.414122.006 ТУ"

Это означает: плотномер ПЛОТ-3Б-2, диапазон измерения плотности жидкости от 630 до 1010 кг/м<sup>3</sup> (2), вязкость не измеряет (0), погрешность измерения плотности  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> (Б), интерфейс RS-485, конструктивное исполнение (01) - без фланца (для уровнемеров).

Примеры записи при заказе изделия ПЛОТ-3Б-2 с токовым выходом:

"Плотномер ПЛОТ-3Б-2-20Б-Т АУТП.414122.006 ТУ"

Это означает - плотномер ПЛОТ-3Б-2 в составе:

плотномер ПЛОТ-3Б-2-20Б и адаптер АД-5 (АД-5М), диапазон измерения плотности жидкости от 630 до 1010 кг/м<sup>3</sup> (2), вязкость не измеряет (0), погрешность измерения плотности  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> (Б), интерфейс (4 - 20) мА, конструктивное исполнение - с фланцем.

"Плотномер ПЛОТ-3Б-2-20Б-Т-02 АУТП.414122.006 ТУ"

Это означает - плотномер ПЛОТ-3Б-2 в составе:

плотномер ПЛОТ-3Б-2-20Б-02 и адаптер АД-5 (АД-5М), диапазон измерения плотности жидкости от 630 до 1010 кг/м<sup>3</sup> (2), вязкость не измеряет (0), погрешность измерения плотности  $\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> (Б), интерфейс (4 - 20) мА, конструктивное исполнение (02) - без фланца (на монтажной трубе).

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 В зависимости от исполнения изделие обеспечивает измерение плотности контролируемой жидкости в одном из трех диапазонов, указанных в таблице 1.

Таблица 1

№ диапа- зона	Нижняя граница, кг/м <sup>3</sup>	Верхняя граница, кг/м <sup>3</sup>
1	420	700
2	630	1010
3	950	1600

1.2.2 Диапазон измерения температуры контролируемой жидкости от минус 40 °С до плюс 85 °С

1.2.3 При необходимости изделие обеспечивает измерение кинематической вязкости жидкости в диапазоне от 1,5 до 200 мм<sup>2</sup>/с (сСт).

1.2.4 Изделие обеспечивает информационный обмен со скоростью последовательной передачи 9600 бит/с по интерфейсу RS-485 по протоколу обмена для цифрового датчика (MODBUS).

1.2.5 Изделие ПЛОТ-3Б-2-Т для передачи измеренных значений имеет аналоговые токовые выходы (4 – 20) мА с выходов цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) адаптера АД-5 (АД-5М).

1.2.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности при температуре контролируемой жидкости и окружающей среды в диапазоне от минус 20 до 50 °С и вязкости до 100 мм<sup>2</sup>/с (100 сСт) во 2 и 3 диапазоне по плотности составляют:

$\pm 0,3$  кг/м<sup>3</sup> - исполнение «А»,

$\pm 0,5$  кг/м<sup>3</sup> - исполнение «Б»,

$\pm 1,0$  кг/м<sup>3</sup> - исполнение «В».

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности в диапазоне температур контролируемой жидкости от минус 40 до минус 20 °С и от плюс 50 до плюс 85 °С составляют  $\pm 1,0$  кг/м<sup>3</sup>.

1.2.7 Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования информации в аналоговый токовый сигнал не превышают  $\pm 0,25$  % от диапазона преобразования во всех условиях эксплуатации.

1.2.8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения

температуры жидкости  $\pm 0,2$  °С.

1.2.9 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения кинематической вязкости в рабочем диапазоне температур окружающей среды и в диапазоне температур контролируемой жидкости составляют  $\pm 3,0$  % (исполнение 2).

1.2.10 Контролируемая среда - чистые однородные жидкости: товарная (очищенная) нефть и продукты ее переработки (бензины, дизтоплива различных марок, бензол, толуол), спирты, сжиженный углеводородный газ (СУГ), растворители и другие жидкости, неагрессивные по отношению к сплавам 45НХТ, 12Х18Н9Т, 12Х18Н10Т.

Кинематическая вязкость жидкости при измерении плотности должна быть не более  $200 \text{ мм}^2/\text{с}$  ( $200 \text{ сСт}$ ).

1.2.11 Давление контролируемой жидкости - не более  $1,6 \text{ МПа}$  ( $16 \text{ кгс/см}^2$ ).

1.2.12 Питание изделия осуществляется от источника постоянного тока, установленного вне взрывоопасной зоны, через искрозащитный барьер БАСТИОН-4 АУТП.468243.006.

Напряжение на входе изделия должно быть от 12 до 24 В; потребляемая изделием мощность не более 450 мВт.

1.2.13 В зависимости от исполнения изделия для его питания и для согласования уровней входных и выходных сигналов изделия и компьютера рекомендуется использовать один из следующих адаптеров: АД-3 АУТП.468353.004, АД-3-USB АУТП.468353.013, АД-5 АУТП.436231.011 или АД-5М АУТП.436231.013. К любому из адаптеров допускается подключать не более двух изделий через один искрозащитный барьер БАСТИОН-4 АУТП.468243.006. Питание адаптеров АД-3, АД-5 осуществляется от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22) \text{ В}$ , частотой  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ . Питание адаптера АД-5М осуществляется от источника постоянного напряжения (от 18 до 25) В. Питание адаптера АД-3-USB осуществляется от порта USB компьютера. Допускается применение других источников питания в комплекте с преобразователями интерфейсов RS-485 - RS-232 или RS-485 - USB.

Значения массы, габаритные размеры и значения выходных напряжений питания постоянного тока для рекомендуемых адаптеров приведены в таблице 2.



Таблица 2

Наименование адаптера	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм	Выходной интерфейс	Выходное напряжение питания постоянного тока, В
АД-3	0,5	70 x 90 x 45	RS-232	(21 ± 3)
АД-3-USB	0,1	70 x 18 x 10	USB	(21 ± 3)
АД-5	0,8	95 x 60 x 158	RS-485 / RS-232 4-20 мА	(15 ± 1)
АД-5М	0,4	106x90x58	RS-485 / RS-232 4-20 мА	(24 ± 1,5)*

\*Примечание. При установке изделия вне взрывоопасных зон допускается подключать к адаптеру АД-5М без барьера искрозащитного БАСТИОН-4. В адаптере для ограничения напряжения установлен токоограничивающий резистор.

1.2.14 Общий вид и габаритные размеры изделия, АД-5, АД-5М, БАСТИОН-4 приведены на рисунках 3, 4, 5, 6 соответственно.

1.2.15 Монтажный чертеж установки изделия конструктивного исполнения (02) на монтажной трубе приведен на рисунке 1, конструктивного исполнения с фланцем на трубопроводе приведен на рисунках 2а и 2б.

1.2.16 Масса изделия приведена в таблице 3.

1.2.17 Время готовности к работе не более 20 с.

1.2.18 Средняя наработка на отказ изделия 50000 ч.

1.2.19 Средний срок службы изделия 12 лет.

1.2.20 Межповерочный интервал – 2 года.

Установка изделия на монтажной трубе

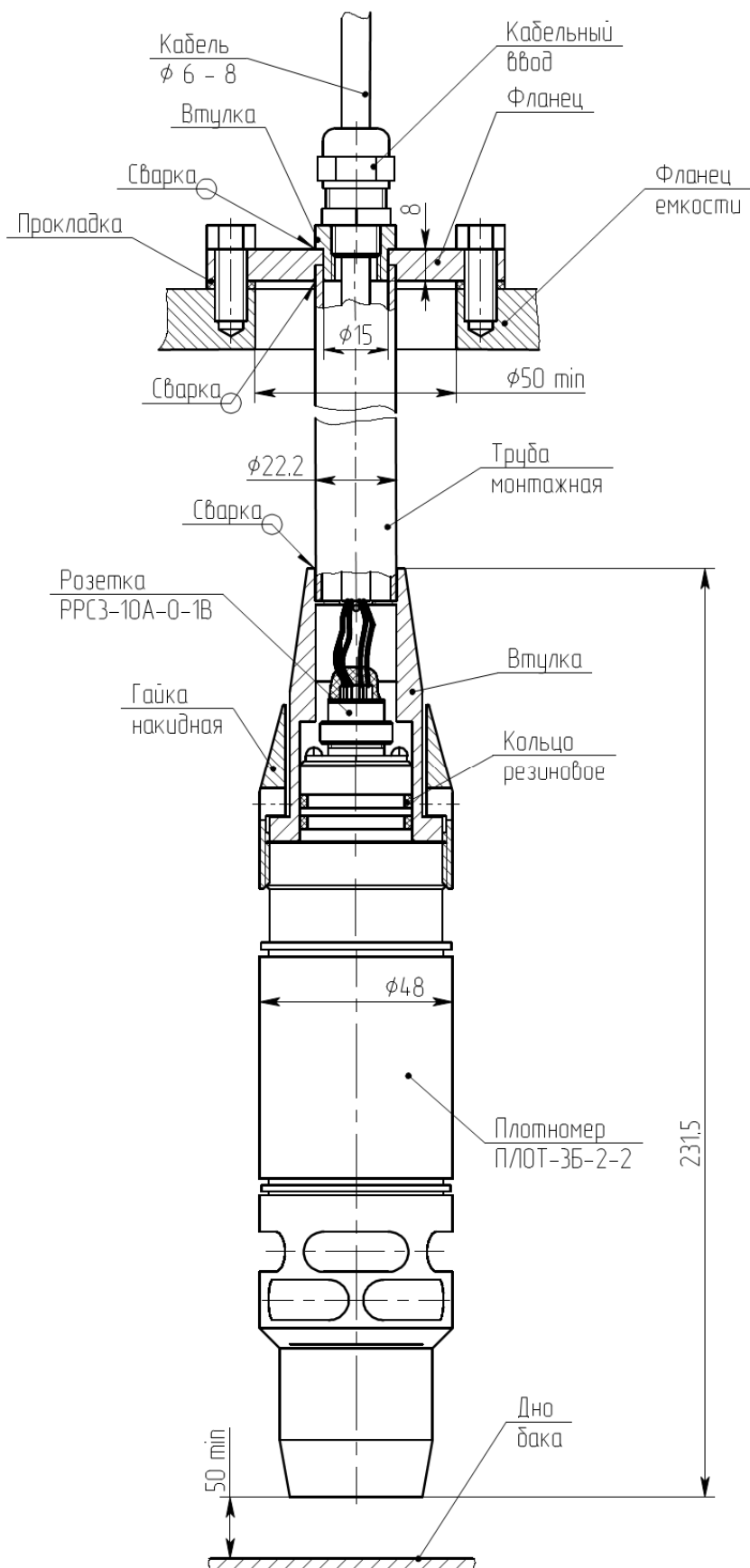
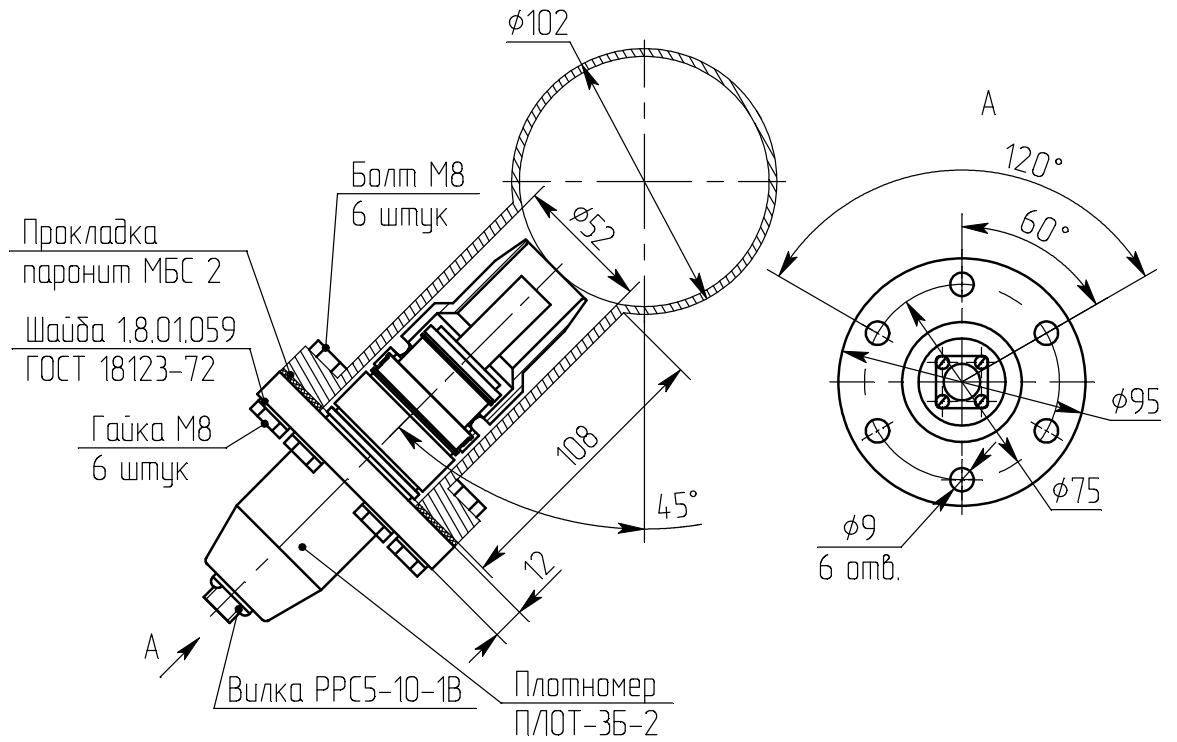
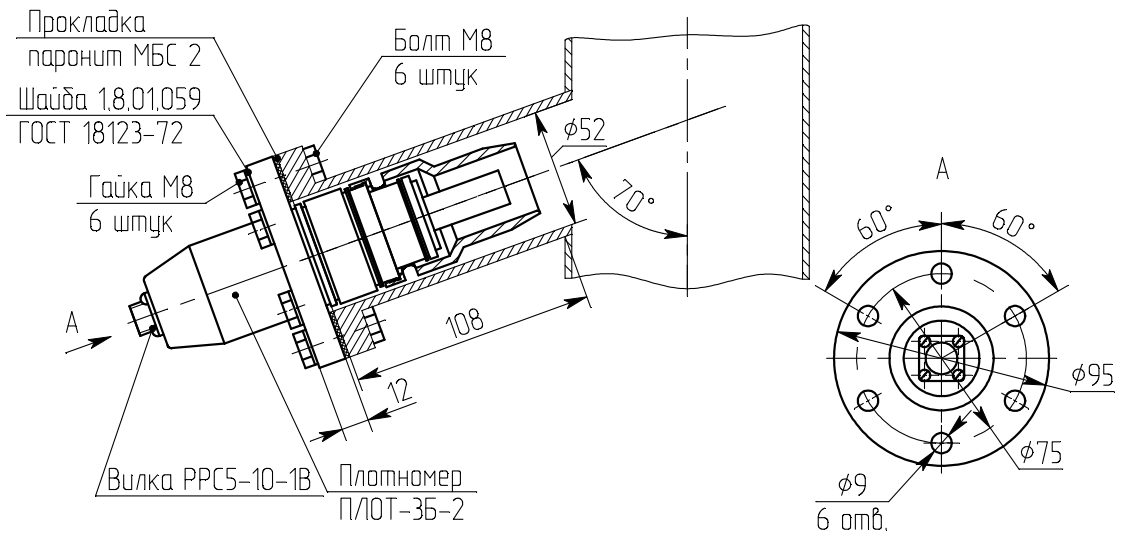


Рисунок 1

Варианты установки изделия на трубопроводе



а) на горизонтальном трубопроводе



б) на вертикальном трубопроводе

Рисунок 2

Рис. 1

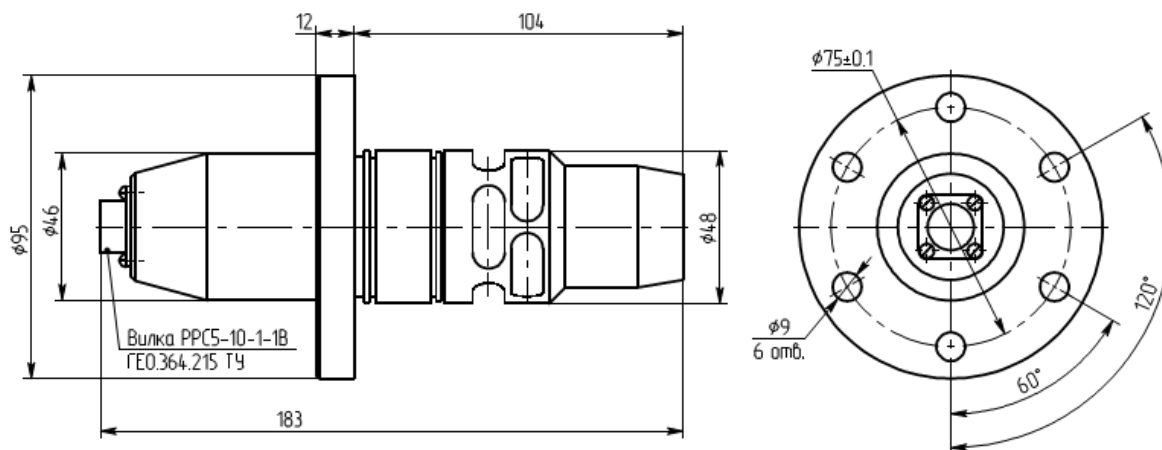


Рис. 2

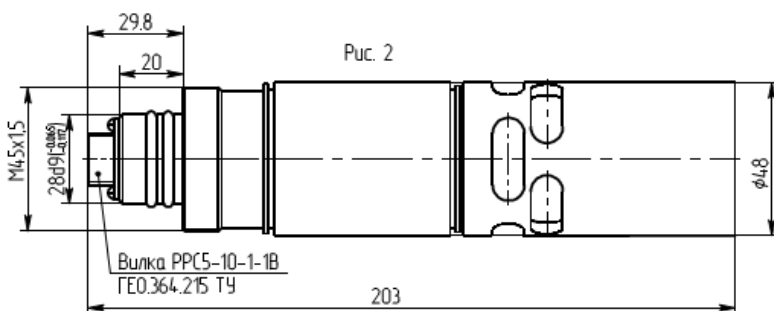
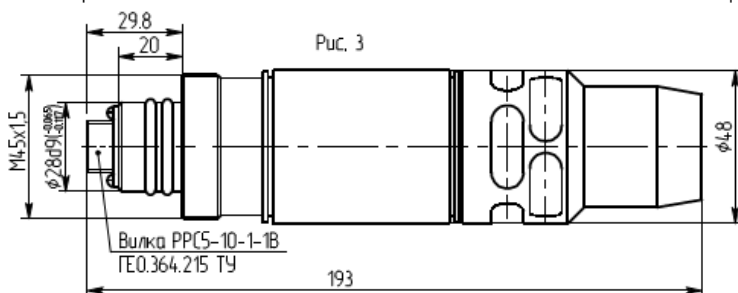


Рис. 3



Обозначение	Шифр изделия	Рис.	Основное назначение
АУТП.414122.032	ПЛОТ-ЗБ-2	1	Фланцевый
-01	ПЛОТ-ЗБ-2-1	2	СИМОН-2М
-02	ПЛОТ-ЗБ-2-2	3	Бакобый

Рисунок 3

Таблица 3

Исполнение изделия	Масса, кг, не более
АУТП.414122.032	1,3
АУТП.414122.032-01	1,1
АУТП.414122.032-02	0,8

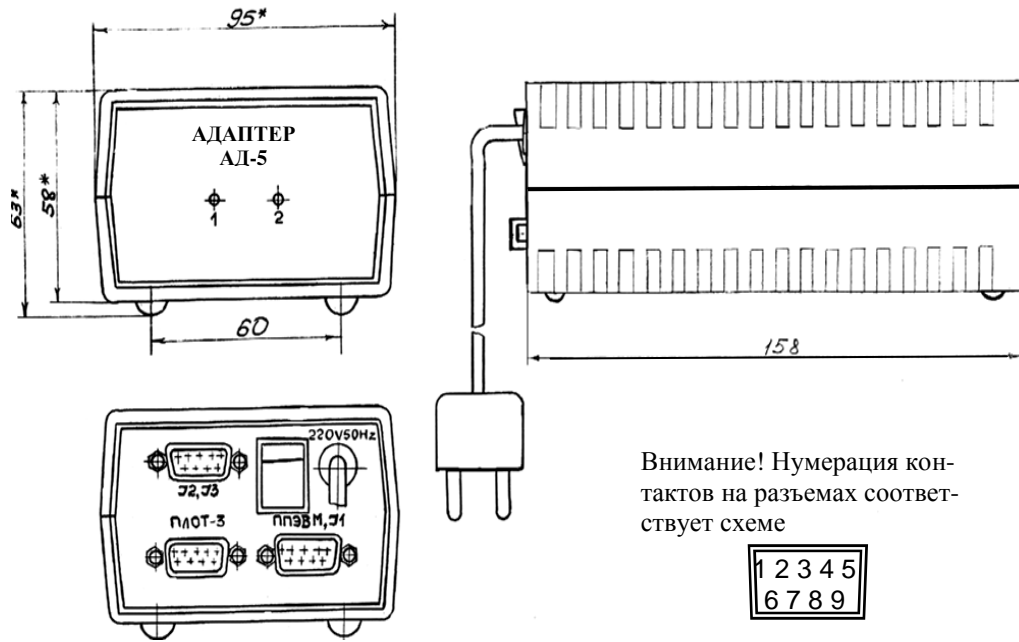


Рисунок 4

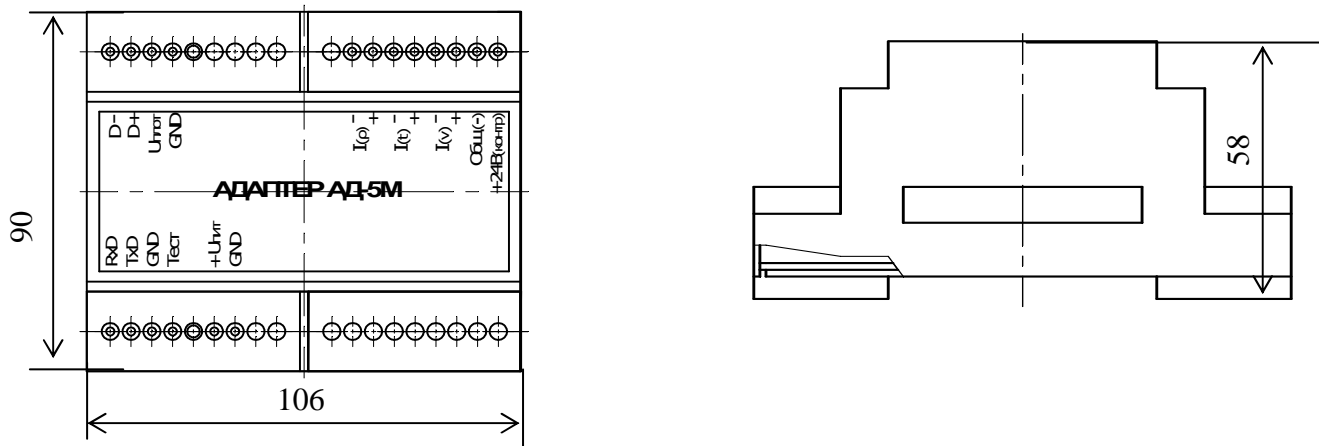


Рисунок 5

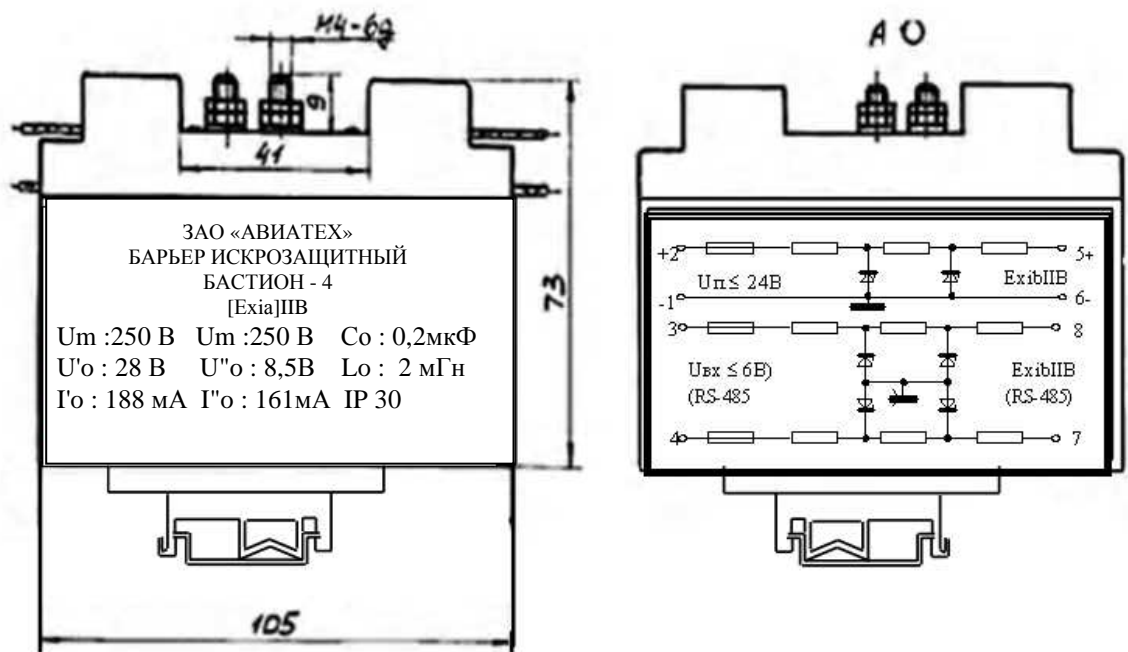
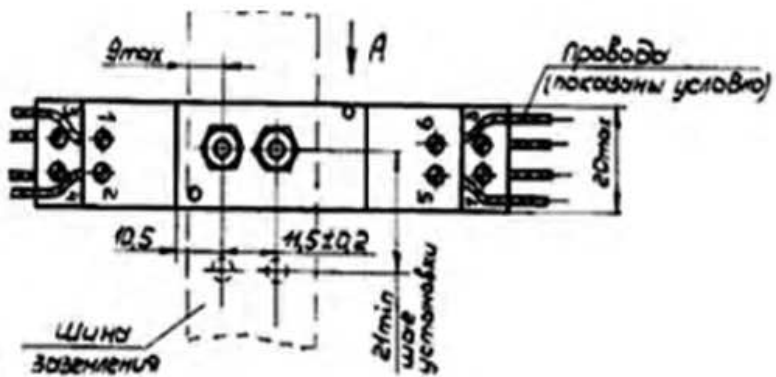


Рисунок 6



## 1.3 Состав изделия

В комплект поставки изделия входят документы и изделия, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
АУТП.414122.032 АУТП.414122.032-01 АУТП.414122.032-02	Плотномер ПЛОТ-3Б-2	1	Поставляется одна из модификаций
АУТП.414122.032 ПС	Плотномер ПЛОТ-3Б-2 Паспорт	1	
АУТП.414122.032 РЭ	Плотномер ПЛОТ-3Б-2 Руководство по эксплуатации	1	
АУТП.436231.011	Адаптер АД-5	1	В зависимости от заказа в составе ПЛОТ-3Б-2-*Т поставляется АД-5 или АД-5М
АУТП.436231.011 ЭТ	Адаптер АД-5 Этикетка	1	
АУТП.436231.013	Адаптер АД-5М	1	
АУТП.436231.013 ЭТ	Адаптер АД-5М Этикетка	1	
	Розетка ДВ-9F	3	При поставке АД-5
	Кожух ДР-9С	3	
АУТП.468243.006	Барьер искрозащитный БАСТИОН-4	1	
АУТП.468243.006 ЭТ	Барьер искрозащитный БАСТИОН-4 Этикетка	1	
	Диск с технической документацией	1	
АУТП.467464.009	Блок индикации	1	По заказу

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Комплект монтажных частей для изделия конструктивного исполнения 02</u>		
АУТП.714352.003	Втулка	1	
АУТП.713361.008	Втулка	1	
АУТП.712164.000	Гайка накидная	1	
ОСТ 1.00980-80	Кольцо резиновое 024-028-025-2-34	4	
ГЕО.364.215 ТУ	Розетка РРС3-10А-0-1В с кабелем	1	
	Кабельный ввод МВА 12-08	1	
	<u>Комплект монтажных частей для изделия с фланцем</u>		
АУТП.714352.003	Прокладка	1	
АУТП.713361.008	Шайба 1.8.01.059	12	
АУТП.712164.000	Гайка М8-Хим. Пас.	6	
ОСТ 1.00980-80	Болт М8х35	6	
ГЕО.364.215 ТУ	Розетка РРС3-10А-0-1В	1	

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Конструкция

Внешний вид изделия изображен на рисунке 3. Изделие представляет собой цилиндрический корпус. В корпус вварен чувствительный элемент - тонкостенный вибратор, изготовленный из специального сплава, обладающего низким температурным коэффициентом частоты и высокими упругими свойствами. Внутри корпуса установлены платы: «Модуль возбуждения» и «Модуль интерфейса», а с наружной стороны на крышке установлен разъем. Для предохранения от механических повреждений вибратора предусмотрена защитная втулка (окружение).

Внешний вид блока индикации изображен на рисунке 7





Рисунок 7

#### 1.4.2 Принцип действия

Принцип действия изделия основан на зависимости частотных характеристик чувствительного элемента и сопротивления встроенного датчика температуры от параметров контролируемой среды.

Градуировочные коэффициенты по плотности и вязкости находятся по результатам градуировки изделия на жидкостях с известными значениями плотности и вязкости на определенных температурных точках. Градуировочные коэффициенты по температуре находятся по результатам градуировки изделия, которая состоит в установлении соответствия между значениями выходного сигнала и температурой, при которой производилась градуировка.

#### 1.5 Обеспечение взрывобезопасности.

Взрывобезопасность изделия обеспечивается за счет искробезопасной электрической цепи при использовании барьера искрозащитного БАСТИОН-4 АУТП.468243.006

1.5.1 Искробезопасность изделия обеспечивается следующими мерами:

1) цепи, идущие к изделию, должны быть искробезопасными с уровнем взрывозащиты ia (предусмотрено ограничение тока и напряжения:  $U_0 \leq 28 \text{ В}$ ,  $I_0 \leq 188 \text{ мА}$ )

2) в выходной цепи на плате "Модуль интерфейса" установлены токоограничивающие резисторы R1, R2, конденсаторы фильтра по питанию подключены через диоды VD1, VD2, VD3 (см. АУТП.467459.036 ЭЗ);

3) монтаж электрических цепей выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2012.

## 1.6 Устройство и работа адаптеров АД-5 и АД-5М

Для обеспечения аналоговых токовых выходов (4 - 20) мА в комплект поставки изделия ПЛОТ-3Б-2-\*Т входит адаптер АД-5 или АД-5М.

### 1.6.1 Назначение адаптеров

Адаптеры АД-5 и АД-5М работают с одним изделием, преобразуя принимаемую информацию в токовые сигналы (4 - 20) мА по плотности, температуре и вязкости на выходах 1-го, 2-го и 3-го ЦАП, соответственно; информация на выходах ЦАП обновляется каждые (2 - 2,5) с.

Кроме токового выхода адаптеры АД-5 и АД-5М одновременно могут передавать информацию на СОМ порт компьютера по интерфейсу RS-232. Схема соединений, приведена на рисунке А3, А4 приложения А.

Информационный обмен адаптера с изделием выполняется по интерфейсу RS-485 по инициативе адаптера в диалоговом режиме по протоколу обмена для цифрового датчика (MODBUS); при этом адрес обращения к изделию, хранящийся в ППЗУ изделия, должен быть из набора: 1, 2 или 3.

На рисунке А.3 приведена схема электрическая соединений изделия при выдаче аналоговых токовых сигналов по плотности, температуре и вязкости при использовании адаптера АД-5.

На рисунке А.4 приведена схема электрическая соединений изделия при выдаче аналоговых токовых сигналов по плотности, температуре и вязкости при использовании адаптера АД-5М.

Адаптеры обеспечивают питание внешних нагрузок по каждому из трех ЦАП.

### 1.6.2 Устройство адаптера

Адаптер АД-5 - прибор настольного исполнения, адаптер АД-5М - для установки на DIN-рейку.

Адаптеры АД-5, АД-5М выполняют свои функции под управлением встроенного микропроцессора.

Внешний вид адаптеров АД-5 и АД-5М изображен на рисунке 4, 5, соответственно.

### 1.6.3 Режимы работы адаптеров АД-5 и АД-5М

Адаптер после включения питания может работать в двух режимах:

- в основном режиме работы: обеспечивает аналоговые токовые выходы (4 – 20) мА и выдачу информации на компьютер согласно протоколу обмена для цифрового датчика (MODBUS). Диапазон преобразования задается граничными значениями параметра, записанными в ППЗУ адаптера для соответствующего токового выхода;

- в режиме записи границ токовых сигналов в ППЗУ адаптера: обеспечивает информационный обмен персонального компьютера с адаптером по интерфейсу RS-485 в диалоговом режиме.

Для проверки технического состояния адаптера предусмотрен специальный режим контроля – проверка соответствия выходного тока ЦАП заданному, подробно описанный ниже в п. 1.6.5.

### 1.6.4 Погрешность преобразования

Уменьшение погрешности преобразования по каждому токовому выходу до минимума обеспечивается программной коррекцией ЦАП с помощью технологических коэффициентов из ППЗУ адаптера, значения которых определяются на заводе-изготовителе.

### 1.6.5 Проверка технического состояния адаптеров АД-5 и АД-5М

1.6.5.1 Для перевода адаптера в режим «Контроль» установить переключатель:

- на разъеме «ПЛОТ-3» адаптера АД-5 между контактами 6 и 9;
- на адаптере АД-5М между контактами «GND» и «Тест».

При работе с адаптером АД-5 подать на него питание, установив переключатель "220 V, 50 Hz" в положение "1". На передней панели АД-5 светодиоды "1" и "2" мигают четыре раза с интервалом 0,4 с (начало режима тестирования) и загораются.

При работе с адаптером АД-5М подать на него питание «+24В», подключив к клеммам «+Uпит» и «GND». На крышке АД-5М светодиоды мигают четыре раза с интервалом 0,4с (начало режима тестирования) и загораются.

1.6.5.2 Микропроцессор адаптера выдает раз в 3 с одновременно на все три ЦАП коды, соответствующие выходным токам 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА (перед записью кода светодиоды гаснут на 0,3 с).

1.6.5.3 После выдачи максимального значения тока выдается мини-

мальный ток, светодиоды "1", "2" гаснут на 3 с. После этого цикл повторяется.

1.6.5.4 Для выхода из режима выключить питание адаптера и снять перемычку.

1.6.6 Запись коэффициентов границ токовых сигналов в ППЗУ адаптера

При поставке изделия в адаптере АД-5 (или АД-5М) записаны следующие границы токовых сигналов:

по плотности – 630-1010 кг/м<sup>3</sup>;

по температуре – минус 40 - 85°С;

по вязкости – 1,5-200 мм<sup>2</sup>/с.

1.6.6.1 При необходимости в адаптере могут быть записаны другие границы токовых сигналов. Для этого подключите адаптер к компьютеру, удовлетворяющему требованиям 2.7.1 в соответствии с электрической схемой соединений, приведенной на рисунке А5, А6 приложения А.

1.6.6.2 Запись коэффициентов в ППЗУ адаптера производится с помощью программы "**Ad5Kcoef.exe**".

Программа имеет интуитивно понятный интерфейс. Основные команды вынесены в главное окно; доступ к ним осуществляется одним нажатием кнопки мыши.

Произвести подключение адаптера АД-5 (в соответствии со схемой А.5) или АД-5М (в соответствии со схемой А.6).

- на передней панели АД-5 светодиод "1" горит, светодиод "2" мигает,
- на крышке АД-5М верхний светодиод мигает, а нижний - горит.

Включить питание компьютера и запустить программу "**Ad5Kcoef.exe**".

1.6.6.3 В окне программы выбрать пункт меню Настройки -> Настройки порта и выбрать коммуникационный порт компьютера, к которому подключен адаптер. Задать режим работы программы «Изм. границ пар-ров».

Программа читает информацию из перепрограммируемой памяти АД-5 (на панели АД-5 мигает светодиод "1") или АД-5М (на крышке мигает нижний светодиод).

Чтение завершается отображением прочитанной информации на экране компьютера. Для изменения значений коэффициентов необхо-

димо, последовательно выбирая на экране поле ввода нажатием кнопки мыши (или с клавиатуры нажатием клавиши "Tab"), ввести новые значения коэффициентов.

После ввода всех значений нажать экранную кнопку «Запись ППЗУ» для включения режима записи информации в ППЗУ адаптера.

Примечание - Защита от несанкционированной записи осуществляется паролем «Admin».

После ввода пароля программа в течении (9 – 10) с передает информацию из компьютера в адаптер для перепрограммирования его памяти (при этом на панели АД-5 мигает светодиод "1", а на крышке АД-5М мигает нижний светодиод).

Выполнить чтение информации из ППЗУ для визуальной проверки записанной информации на экране компьютера (программная кнопка «Чтение ППЗУ»).

1.6.6.4 Для завершения работы с адаптером АД-5 (или АД-5М) и выхода из программы - закрыть окно. Выключить питание адаптера, выключить компьютер и разобрать схему соединений.

## 1.7 Маркировка и пломбирование

На корпусе изделия нанесен шифр "ПЛЮТ-3Б-2", маркировка взрывозащиты "0Ex ia IV T5", обозначение температуры окружающей среды « $-40^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +85^{\circ}\text{C}$ » и заводской номер.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Изделие с искробезопасными цепями уровня ia имеет маркировку взрывозащиты “0Ex ia IB T5”, соответствует ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2012, ГОСТ 31610.11-2012 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-I) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

**Внимание! Применение изделия без барьера искрозащитного БАСТИОН-4 допускается только вне взрывоопасных зон.**

К работе с изделием допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие эксплуатационную документацию.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1 Распаковывание

При получении изделия необходимо проверить сохранность тары. После вскрытия ящика изделие освободить от упаковочного материала и протереть.

**Внимание! Оберегайте изделие от механических повреждений и ударов по корпусу!**

#### 2.2.2 Внешний осмотр

Проверить по паспорту АУТП.414122.032 ПС комплектность изделия и наличие технической документации

Проверить целостность покрытий, убедиться в отсутствии наружных повреждений. Не допускается наличие трещин, сколов на корпусе изделия.

Проверить наличие маркировки на составных частях изделия путем сличения с маркировкой, указанной в АУТП.414122.032 РЭ, соответствие заводских номеров составных частей изделия заводским номерам, записанным в паспорте.

### 2.3 Меры безопасности

Бензины, дизтоплива и др. нефтепродукты представляют собой горючие жидкости, их пары с воздухом образуют взрывоопасные смеси.

Предельно-допустимая концентрация (ПДК) и класс опасности нефтепродуктов по степени воздействия на человека составляют: ПДК - 300 мг/м<sup>3</sup>. Класс опасности - 4.

Предварительные и периодические медицинские осмотры лиц, занятых работами с нефтепродуктами, проводятся согласно положению, действующему на предприятии.

#### 2.4 Обеспечение искробезопасности при монтаже изделия

При монтаже изделия необходимо руководствоваться:

- 1) главой ЭЗ.2 ПТЭ и ПТБ “Электроустановки во взрывоопасных зонах”, Энергоатомиздат, г. Москва, 1990 г.;
- 2) правилами устройства электроустановок;
- 3) настоящим РЭ.

#### 2.5 Порядок установки

2.5.1 Монтаж и установка изделия производится **в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектом, разработанным специализированной организацией** с учетом требований монтажного чертежа, согласованного с предприятием-изготовителем изделия (пример установки на монтажной трубе приведен на рисунке 1, на горизонтальном трубопроводе - рисунок 2а, на вертикальном трубопроводе - рисунок 2б). Монтаж и установка изделия выполняется организацией, имеющей разрешение на применение взрывозащищенного оборудования, выдаваемое Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору в соответствии с РД-03-67-94.

Запрещается приступать к работе, не ознакомившись с порядком работы изделия.

2.5.2 Перед монтажом произвести тщательный осмотр изделия. Убедиться в отсутствии наружных повреждений. Не допускается наличие трещин, сколов на корпусе изделия.

Перед установкой проверить наличие маркировки взрывозащиты “0Ex ia IIB T5”. Проверить правильность установки и подключения барьера искрозащитного БАСТИОН-4 АУТП.468243.006, а также надежность его заземления.

2.5.3 Для установки изделия на монтажную трубу (см. рисунок 1) необходимо к фланцу приварить монтажную трубу с втулкой в соответствии с рисунком 1. К другому концу монтажной трубы приварить

втулку с предварительно установленной накидной гайкой. Проверить герметичность сварных швов, после этого через монтажную трубу пропустить кабель с припаянной розеткой. На выходе кабеля установить кабельный ввод с использованием герметика для уплотнения.

2.5.4 Для установки изделия в горизонтальную трубу (см. рисунок 2а) необходимо изготовить проставку в соответствии с рисунком 8. В трубе прорезать отверстие  $\text{Ø}60$  мм и приварить проставку в соответствии с рисунком 2а (под углом  $45^\circ$  от линии горизонта и под углом  $90^\circ$  к трубе).

Установить изделие в отверстие проставки через прокладку из паронита марки МБС 2. Закрепить изделие 6-ю болтами М8-30.

2.5.5 Установка изделия на вертикальном трубопроводе проводится в соответствии с рисунком 2б.

**При монтаже и эксплуатации необходимо оберегать изделие от падений, механических повреждений и ударов по корпусу.**

К вилке РРС5-10-1-1В подсоединить розетку РРС3-10А-0-1В. Нумерация контактов розетки приведена на рисунке 9 (вид со стороны пайки).

Соединить изделие с барьером искрозащитным БАСТИОН-4 (см. рисунок А.1 приложения А).

При использовании блока индикации соединить изделие согласно схеме, приведенной на рисунке А.7 приложения А.

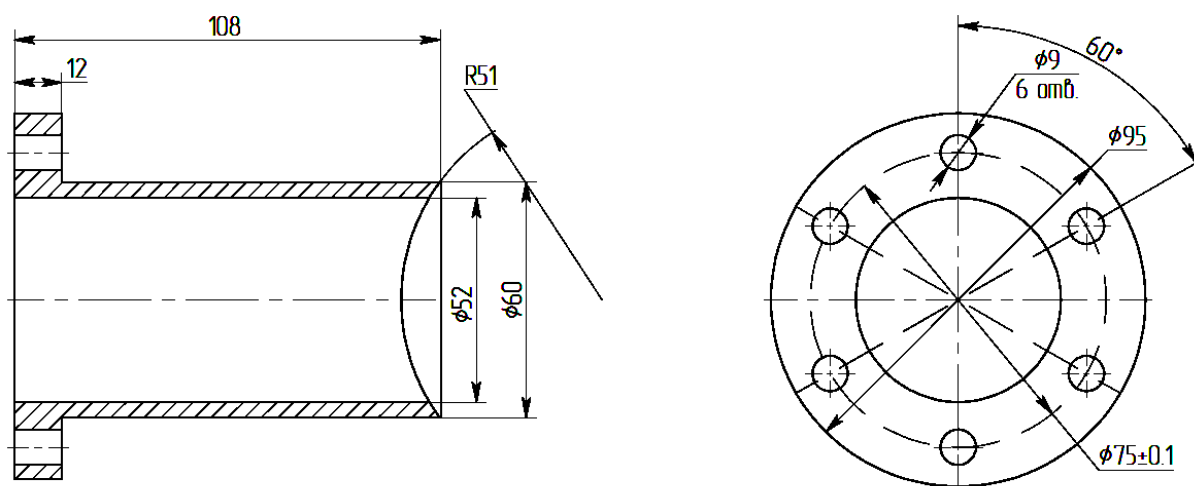


Рисунок 8



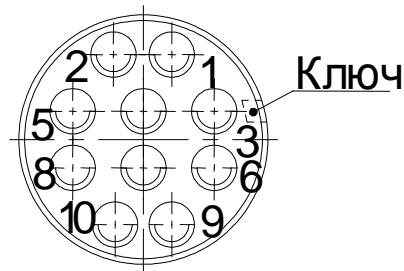


Рисунок 9

2.5.6 Установить барьер искрозащитный БАСТИОН-4 на шину заземления в соответствии с рисунком 6.

Барьер надежно привернуть двумя гайками, поставляемыми вместе с ним. Для предохранения от самоотвинчивания на каждую шпильку установить и затянуть по контргайке.

Барьеры искрозащитные БАСТИОН-4 (БАСТИОН-4М) можно устанавливать на DIN-рейку с помощью кронштейнов, установленных на них. В этом случае заземление барьеров допускается производить с помощью провода ПВС-3 сечением 1,5 мм<sup>2</sup>.

2.5.7 Перед включением изделия в состав измерительной системы необходимо убедиться в том, что адрес обращения к плотномеру, хранящийся в ППЗУ ПЛОТ-3Б-2, соответствует адресу плотномера в системе.

2.5.7.1 Адрес плотномера может принимать значение в диапазоне от 1 до 247. При изготовлении изделия ему присваивается адрес от 1 до 8.

2.5.7.2 При необходимости записать в ППЗУ ПЛОТ-3Б-2 новый сетевой адрес в соответствии с методикой 2.9.

2.5.8 Выполните соединение составных частей изделия в соответствии со схемой электрической соединений, приведенной на рисунке А.1 или А.2 приложения А.

2.5.8.1 Подключить кабель от плотномера к барьеру искрозащитному на клеммы 5 – 8 ("искробезопасные цепи").

2.5.9 Допускается применение в схеме соединений вместо адаптеров, рекомендованных разработчиком, других источников питания в комплекте с соответствующим преобразователем интерфейса.

## 2.6 Подготовка к работе

2.6.1 Изделие может использоваться в составе измерительной сис-

темы под управлением внешнего контроллера или компьютера по протоколу обмена для цифрового датчика (MODBUS) в диалоговом режиме.

2.6.2 Управляющий контроллер измерительной системы должен иметь канал последовательного обмена, совместимый по уровням входных и выходных сигналов с интерфейсом изделия (RS-485). При отсутствии указанного канала обмена необходимо применить соответствующий адаптер.

2.6.3 Использовать для питания изделия и согласования уровней входных и выходных сигналов компьютера и изделия адаптер АД-3, АД-3-USB или другой источник, удовлетворяющий требованиям п. 2.6.4. Подключение составных частей изделия выполнять в соответствии со схемой электрической соединений приведенной на рисунке А.1 или А.2 приложения А.

Примечание – При подключении изделия через адаптер АД-3-USB последний подключается к порту USB и выдает необходимое питание, а также производит согласование информационного обмена между изделием и компьютером.

Перед включением питания изделия следует:

- убедиться в отсутствии наружных повреждений составных частей изделия, проверить целостность покрытия и окраски;
- убедиться в надежности заземления искрозащитного барьера;
- убедиться в правильности подключения к барьеру кабеля от плотномера.

2.6.4 Источник питания должен обеспечить напряжение питания постоянного тока на входе барьера искрозащитного “Бастион-4” в пределах от 18 до 24,5 В (при любом напряжении в сети переменного тока).

2.6.5 Адрес обращения к изделию, хранящийся в ППЗУ ПЛОТ-3, должен соответствовать сетевому адресу изделия в системе.

## 2.7 Требования к компьютеру

2.7.1 Технологическая программа Plot7Digitv3.0 (версии 3.0 или выше) предназначена для работы в следующих операционных системах: **Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10.**

2.7.2 Для установки программы Plot7Digitv3.0 на компьютер необходимо запустить требуемый инсталляционный файл

InstallPlotDigit-v3.0.exe и утвердительно ответить на все вопросы в ходе установки (кнопка "Next"). В конце установки нажать кнопку «Finish».

2.7.3 На рабочем столе компьютера должен появиться значок программы Plot7Digitv3.0.

Программа имеет интуитивно понятный интерфейс. Основные команды вынесены в главное окно; доступ к ним осуществляется одним нажатием кнопки мыши (разрешен выбор с клавиатуры: нажатием клавиши "Tab" с последующим нажатием "Enter").

При необходимости пользователь может воспользоваться подробной экранной справкой программы.

## 2.8 Подготовка к работе под управлением компьютера

2.8.1 Подключить изделие к компьютеру, удовлетворяющему требованиям п.2.7.1, в соответствии с схемой электрической соединений, приведенной на рисунке А.2 приложения А.

2.8.2 Включить питание компьютера и адаптера.

Запустить программу Plot7Digitv3.0.

2.8.3 На экране загружается основное окно программы, где каждый плотномер схематично отображается в виде резервуара. Количество плотномеров и сетевые адреса обращения к ним хранятся в файле конфигурации (Настройка - конфигурация парка).

Программа каждые (2 – 3) с последовательно опрашивает изделия и высвечивает принятые значения плотности и температуры на экране. Если плотномер не подключен, на экране высвечивается «Нет связи».

Для просмотра динамики принятых значений по конкретному плотномеру надо щелкнуть по значку '+' слева от надписи «Все датчики», из раскрывшегося списка выбрать конкретный плотномер, после чего на экране должны отобразиться данные по плотности и температуре в цифровом и графическом представлении. В верхней части окна должны высвечиваться текущие, средние, максимальные и минимальные значения за время текущего сеанса наблюдений.

## 2.9 Смена сетевого адреса

2.9.1 Выполнить требование 2.8 для отдельно подключенного плотномера.

2.9.2 Выбрать вкладку «Коэффициенты».

2.9.3 Произвести чтение коэффициентов «Чтение ППЗУ».

2.9.4 Изменить коэффициент «Адрес» и произвести запись (Запись ППЗУ).

2.9.5 Проверить, что введенный адрес имелся в файле конфигурации программы, и перезапустить программу (см. п. 2.8.3).

2.10 Работа изделия под управлением программы с компьютера

Компьютер формирует последовательность команд управления изделием по каналу связи в диалоговом режиме в соответствии с Протоколом информационного обмена. Технологическая программа используется:

- для отображения на мониторе компьютера текущих измеренных значений плотности, температуры и вязкости;

- для изменения в ППЗУ изделия коэффициентов по плотности и вязкости (по результатам поверки изделия на месте эксплуатации в рабочих условиях).

В программе предусмотрен просмотр данных.

2.11 Проверка технического состояния

2.11.1 Подготовить изделие по п. 2.6 «Подготовка к работе».

2.11.2 Техническое состояние изделия проверяется автоматически средствами встроенного контроля.

2.11.3 Метрологические характеристики изделия периодически проверять в соответствии с методикой поверки.

2.11.4 Поверку производить не реже, чем один раз в два года.

2.12 Характерные неисправности

2.12.1 Возможные отказы

- нет данных по каналу плотности;
- нет данных по каналу температуры.

При отсутствии данных по каналу плотности необходимо:

- проверить заполнение изделия жидкостью;
- измерить вязкость жидкости и рассчитать ее значение для рабочих условий;

- при загрязнении поверхности чувствительного элемента (вибратора) снять изделие из бака и промыть бензином (уайт-спиритом). При больших загрязнениях датчика поместить его в емкость с бензином и оставить на несколько часов до полного удаления загрязнений. При этом на чувствительном элементе должны отсутствовать следы налета.

## 2.13 Техническое обслуживание

2.13.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения работоспособности изделия в период эксплуатации, а также после проведения ремонта или хранения на складе.

Виды технического обслуживания: текущее и периодическое.

### 2.13.2 Текущее обслуживание (ежеквартальное)

При текущем обслуживании производится:

- контроль метрологических характеристик по методике, действующей на предприятии-потребителе.

- проверка состояния соединительных кабельных линий, надежность их подключения к изделию и к взаимодействующим приборам.

2.13.3 Периодическое обслуживание проводится один раз в два года

При периодическом обслуживании производится:

-внешний осмотр с целью проверки отсутствия механических повреждений, качества крепежных и сварных соединений.

- поверка изделия в соответствии с указаниями, приведенными в методике поверки.

Примечание. Методика поверки изделия поставляется по договоренности с заказчиком.

По всем вопросам, связанным с установкой, обслуживанием, поверкой плотномера ПЛОТ-3Б-2, обращаться по адресу:

Россия, 607221, г. Арзамас, Нижегородской обл.

ул. Льва Толстого, 14

Тел/ факс.(83147) 6-36-66; 6-10-82

E-mail: [imp-avia@mail.ru](mailto:imp-avia@mail.ru); [avia-tech@inbox.ru](mailto:avia-tech@inbox.ru)

<http://www.avia-tech.ru>

## 2.14 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование и хранение изделия должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 (условия хранения 3).

До введения в эксплуатацию изделие следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре 5...40 °С и относительной влажности до 80 % (при температуре 25 °С).

Транспортирование изделия необходимо осуществлять в транспортной упаковке. Условия транспортирования аналогичны условиям хранения.

Срок хранения изделия в закрытой заводской упаковке в складских помещениях, включая время транспортирования, 3 года.

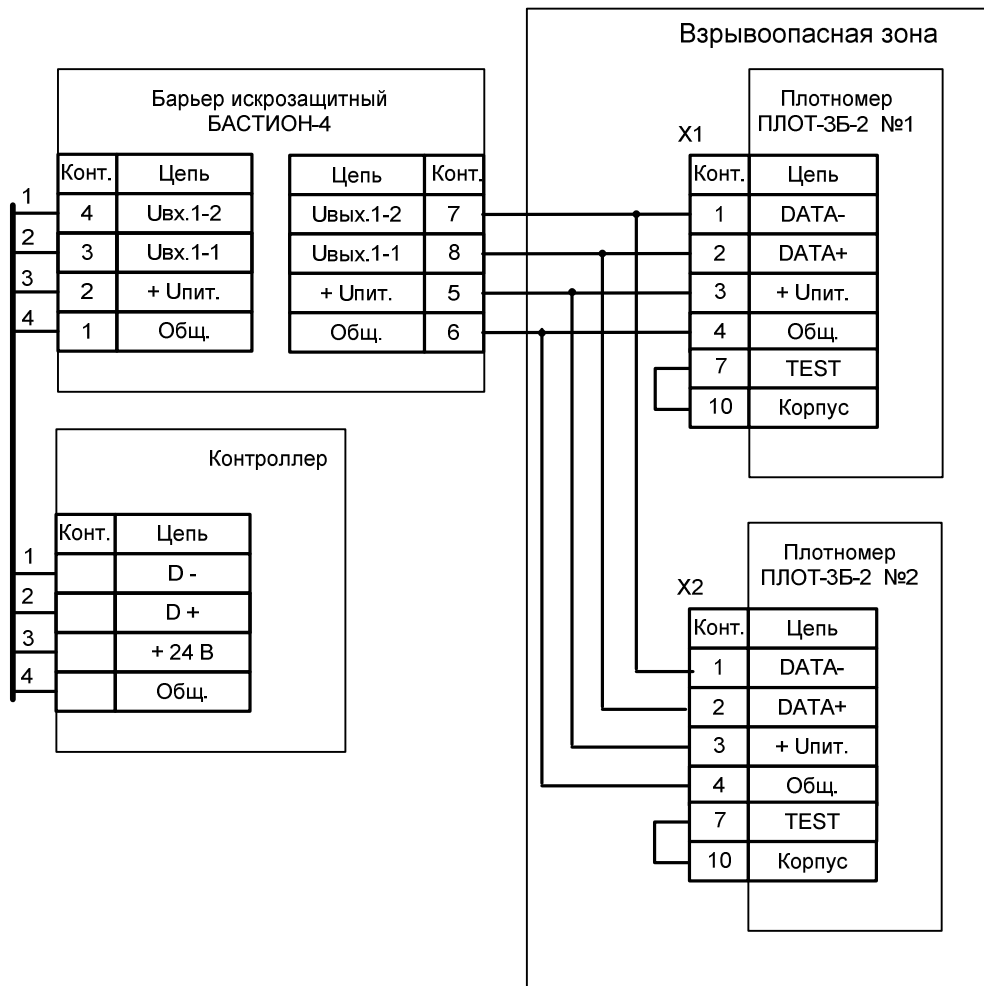
## 2.15 Требования по утилизации

Изделие не содержит экологически опасных материалов, загрязняющих окружающую среду.

При утилизации необходимо произвести разборку изделия для разделения составных частей из разных материалов. Отдельные части изделия, выполненные из алюминиевого сплава, латуни и черного металла сдаются в металлолом по отдельности.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

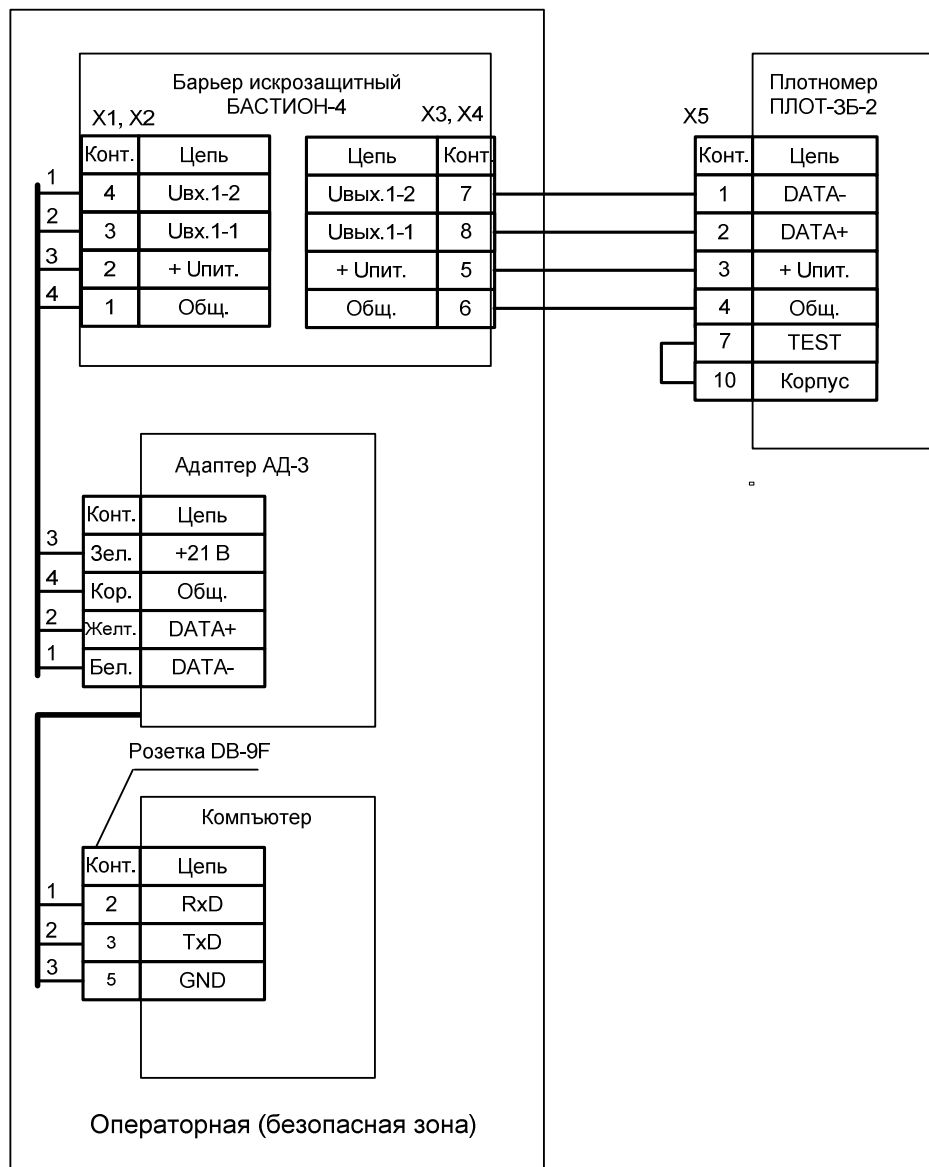
## Схема электрическая соединений изделия с контроллером



X1, X2 - розетка РРС3-10А-0-1В (из комплекта поставки).  
 К контроллеру через один барьер допускается подсоединять не более двух плотномеров.

Рисунок А.1

Схема электрическая соединений изделия с компьютером



Длина линии связи между плотномером ПЛОТ-3Б-2 и барьером искрозащитным БАСТИОН-4 – не более 2000 м.

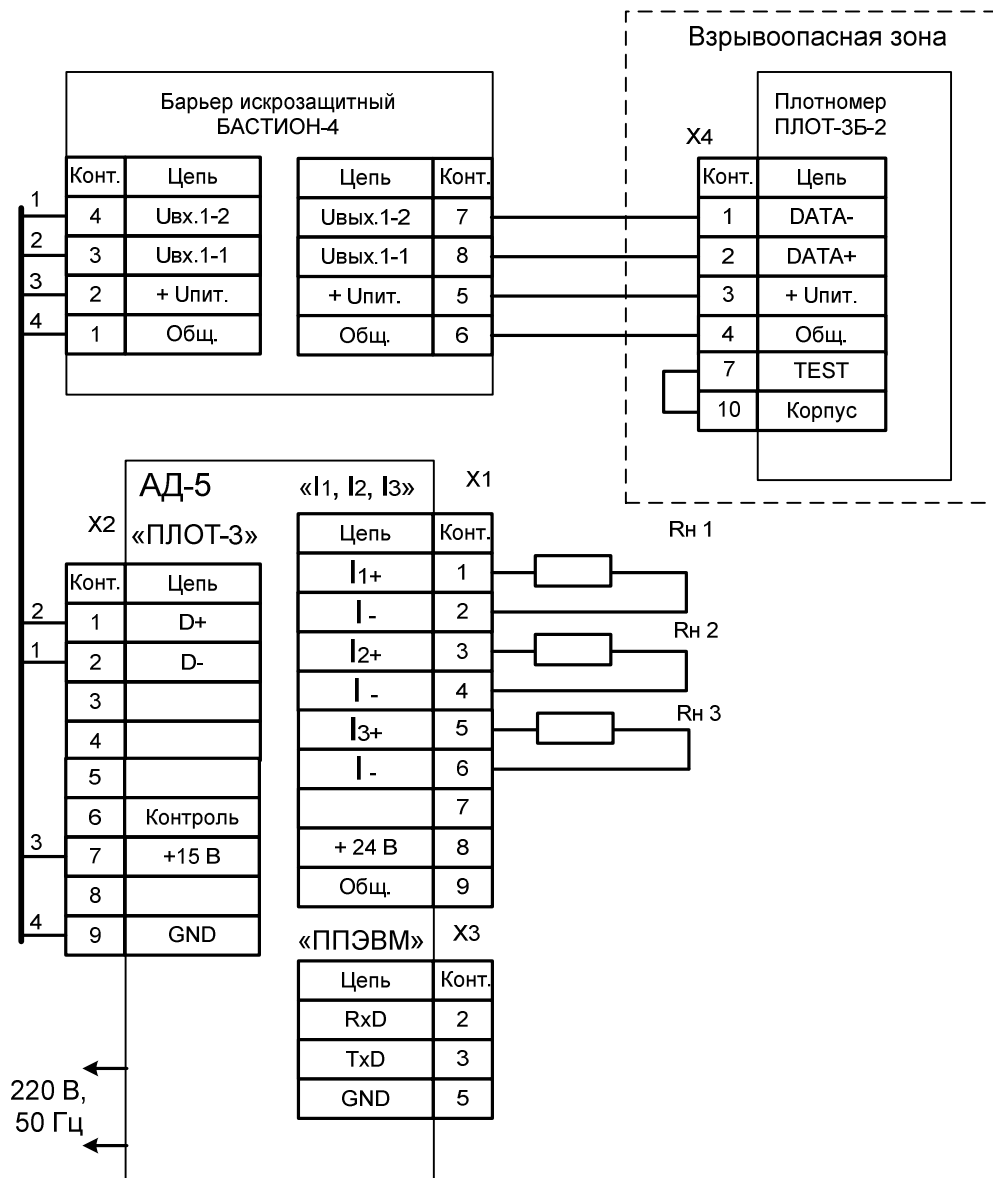
X1 ÷ X4 – клеммники ЕК500V-02Р

X5 – розетка РРС3-10А-0-1В (из комплекта поставки)

Рисунок А.2



### Схема электрическая соединений изделия ПЛОТ-3Б-2-Т с адаптером АД-5

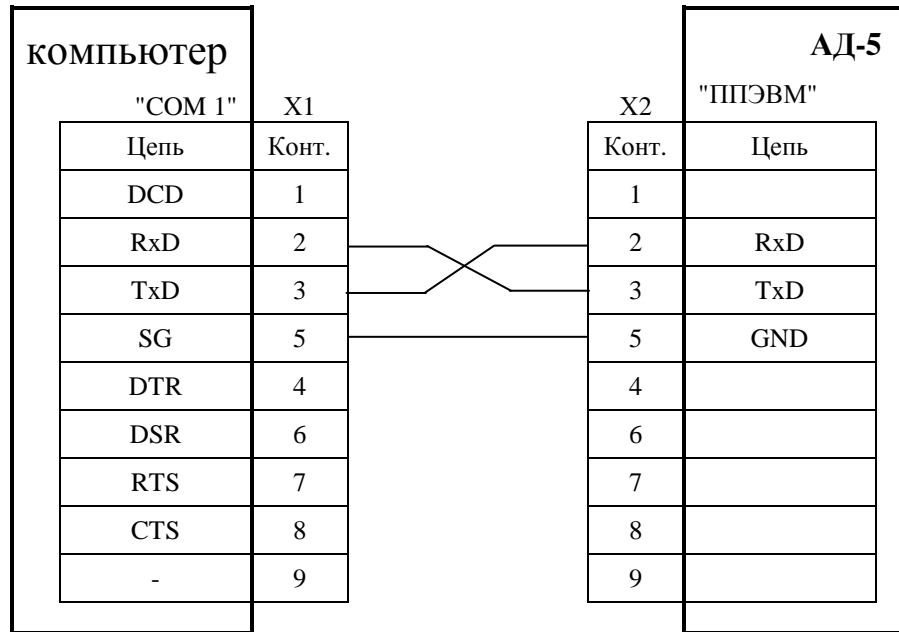


X1...X3 - розетка DB-9F;  
 X4 - розетка PPS3-10A-0-1B (из комплекта поставки);  
 Rн1, Rн2, Rн3 – сопротивления нагрузки (до 800 Ом) токовых сигналов по плотности, температуре и вязкости, соответственно (адрес обращения к изделию – 1, 2 или 3).

Рисунок А.3



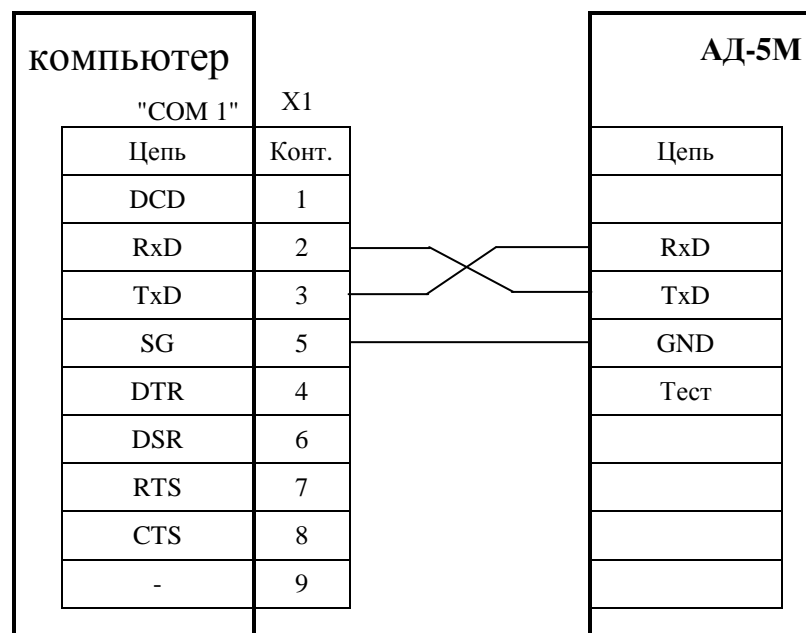
Схема электрическая соединений адаптера АД-5  
с компьютером



X1, X2 – розетки DB-9F

Рисунок А.5

Схема электрическая соединений адаптера АД-5М  
с компьютером

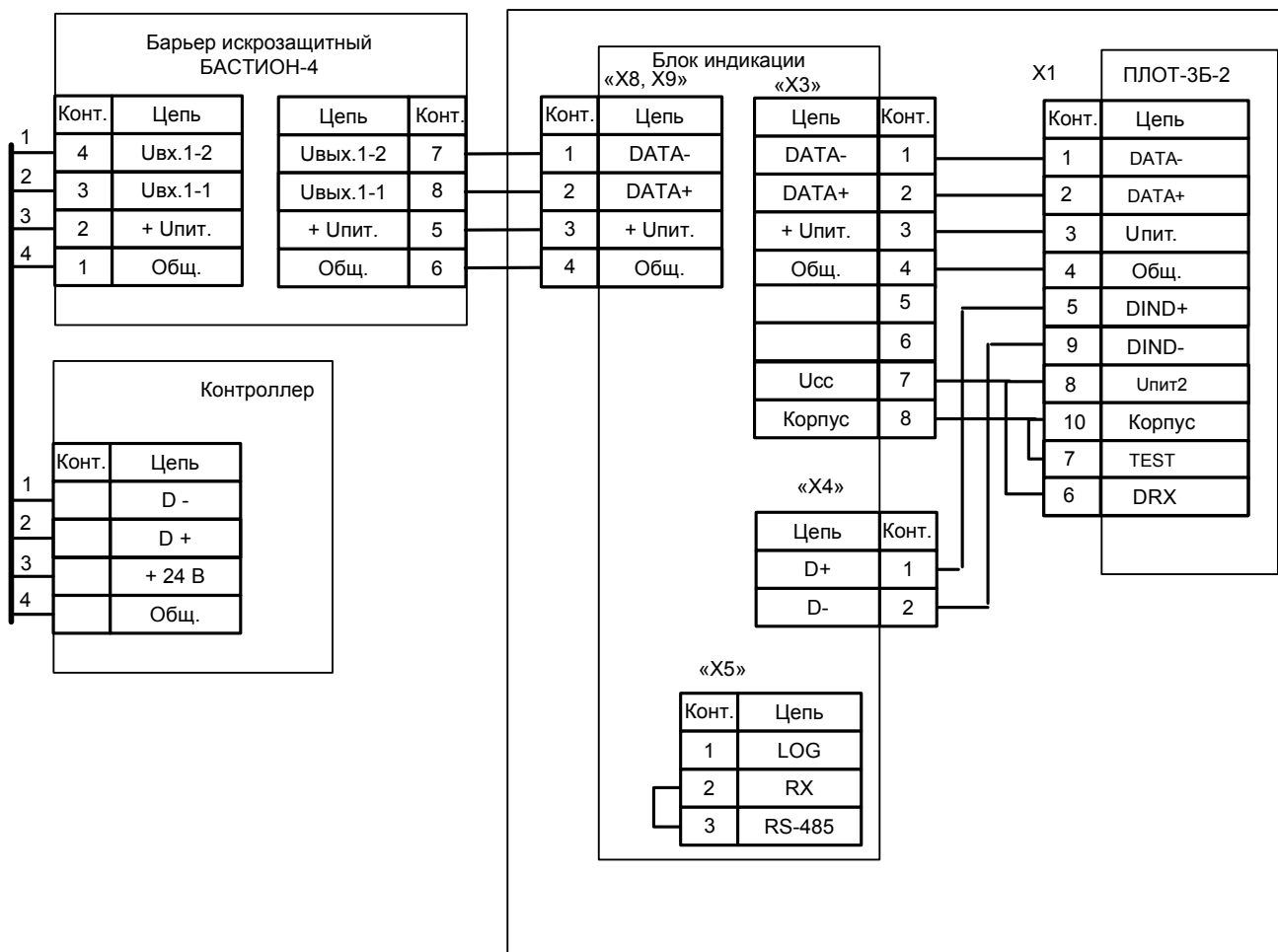


X1 – розетка DB-9F

Рисунок А.6

Схема электрическая соединений изделия с контроллером при использовании блока индикации

Взрывоопасная зона



X1 - розетка РРС3-10А-0-1В (из комплекта поставки).

Рисунок А.7

## ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ



## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-RU.MIO62.B.00157/19

Серия RU № 0118745

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** продукция Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ». Место нахождения: 119530, город Москва, улица Очаковское шоссе, дом 34, помещение VII, комната 6. Адрес места осуществления деятельности: 115114, Российская Федерация, город Москва, Дербеневская набережная, дом 11, помещение 60. Телефон: +7 (495) 481-33-80, адрес электронной почты: info@prommashtest.ru. Аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.11МЮ62. Дата регистрации аттестата аккредитации 28.10.2013 года

**ЗАЯВИТЕЛЬ** Закрытое акционерное общество «Авиатех».

Основной государственный регистрационный номер: 1025201337182.

Место нахождения: 607221, Российская Федерация, Нижегородская область, город Арзамас, улица Льва Толстого, дом 14

Телефон: 78314763666, адрес электронной почты: avia-tech@inbox.ru

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** Закрытое акционерное общество «Авиатех».

Место нахождения: 607221, Российская Федерация, Нижегородская область, город Арзамас, улица Льва Толстого, дом 14

**ПРОДУКЦИЯ** Плотномеры типа ПЛОТ-3\*-\*\*\* модификаций ПЛОТ-3М, ПЛОТ-3С-М, ПЛОТ-3С-М-Ц, ПЛОТ-3Б, ПЛОТ-3С-Б, ПЛОТ-3С-Б-Ц, ПЛОТ-3Б-2, ПЛОТ-3Б-1П, ПЛОТ-3Б-1Р.

Маркировка взрывозащиты приведена в приложении (бланки №№ 0614217, 0614218, 0614219).

Оборудование выпускается по АУТП.414122.006ТУ, АУТП.414122.006ТУ1, АУТП.414122.008ТУ и технической документации изготовителя для работы во взрывоопасных средах.

Серийный выпуск

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 9025 80 400 0

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ** Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах"

## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ

- акта о результатах анализа состояния производства закрытого акционерного общества «Авиатех» от 10.01.2019 года;
- протокола испытаний № 12ИЛПМВ от 07.02.2019 года, выданного испытательным центром Общества с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ», аттестат аккредитации регистрационный номер RA.RU.21BC05;
- технических условий АУТП.414122.006ТУ, АУТП.414122.006ТУ1, АУТП.414122.008ТУ, руководства по эксплуатации, чертежей.

Схема сертификации: 1с

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Срок службы, срок и условия хранения указаны в руководстве по эксплуатации. Стандарт, обеспечивающий соблюдение требований Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах": согласно приложению (бланки №№ 0614217, 0614218, 0614219).

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 08.02.2019 ПО 07.02.2024

ВКЛЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))

*Галина Александровна*  
(подпись)

*Анатолий Владимирович*  
(подпись)



Родникова Галина Александровна (ф.и.о.)

Иванов Анатолий Владимирович (ф.и.о.)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.001.A № 47578/1

Срок действия до 10 апреля 2022 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Плотномеры ПЛОТ-3

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Закрытое акционерное общество "Авиатех" (ЗАО "Авиатех"), г. Арзамас,  
Нижегородская обл.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 20270-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 2302-0060-2012 с изменением № 1

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ

2 года - для модификаций ПЛОТ-ЗБ-1П, ПЛОТ-ЗБ-1Р (исполнения Б и В),  
изготовленных после 26.11.2014 г.; ПЛОТ-ЗМ, ПЛОТ-ЗБ, ПЛОТ-ЗБ-2;

1 год - для модификаций ПЛОТ-ЗБ-1П, ПЛОТ-ЗБ-1Р (исполнения Б и В),  
изготовленных до 26.11.2014 г.; ПЛОТ-ЗБ-1П, ПЛОТ-ЗБ-1Р (исполнение А)

Свидетельство об утверждении типа переоформлено приказом Федерального  
агентства по техническому регулированию и метрологии от 09 августа 2017 г.  
№ 1703

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С.Голубев



"18" 08 ..... 2017 г.

Серия СИ

№ 030396



