

ОКП 421280



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Сенсор»

_____ В.А. Лобцов

« _____ » _____ 2009 г.

ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ СЕРИИ РПГ08

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РПАМ.406233.002 РЭ

2009 г.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Инв. № подл.	Разраб.	Ростомян Г.Б.	19.11.06
	Пров.	Щепихин А.И.	
	Н. контр.	Кошевой О.П.	
	Утв.	Лобцов В.А.	

Датчик давления РПГ08
Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	1	58

ООО «Сенсор»

Содержание

Лист

Введение	3
1. Назначение	4
2. Технические характеристики	5
3. Устройство и работа датчиков	8
4. Обеспечение взрывозащиты	12
5. Маркировка и пломбирование	13
6. Общие меры безопасности	14
7. Подготовка к работе и эксплуатация датчиков	14
8. Измерение параметров, регулировка и настройка	18
9. Правила транспортировки и хранения	19
10. Правила утилизации	19
11. Возможные неисправности и способы их устранения	20
12. Методика поверки	20
13. Ремонт, восстановление и настройка	21
14. Гарантии производителя	21
Приложение А (обязательное)	
Схема условного обозначения датчика. Пример	23
Приложение Б (обязательное)	
Общий вид, габаритные и присоединительные размеры датчиков	24
Приложение В (обязательное).	
Монтажные чертежи датчиков	33
Приложение Г (обязательное).	
Электрические схемы подключения датчиков с аналоговым выходным сигналом к измерительным системам	41
Приложение Д (обязательное).	
Электрические схемы подключения датчиков с цифровым выходным сигналом к измерительным системам	44
Приложение Е (обязательное)	
Протокол обмена данными датчика с системой измерений на основе протокола MODBUS RTU	46
Приложение Ж (справочное)	
Электрические параметры датчиков	57
Лист регистрации изменений	58

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

2

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с описанием, техническими характеристиками датчиков и правилами их эксплуатации.

К эксплуатации датчиков допускаются специалисты, подтвердившие (сдачей экзамена и т.п.) свои познания в области безопасности, включая требования к взрывобезопасному оборудованию (разделы 4, 6 и 7 данного руководства по эксплуатации).

Не приступайте к эксплуатации датчиков, не ознакомившись с данным руководством по эксплуатации (РЭ), с изложенными в РЭ положениями, характеристиками датчиков и требованиями безопасности!

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ					Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

1.1. Датчики давления серии РПГ08 (далее по тексту - датчики) предназначены для непрерывного пропорционального преобразования абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов в унифицированный электрический выходной сигнал и используются для работы в системах автоматизированных измерений, контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

1.2. Датчики являются одноканальными и однопредельными изделиями.

1.3. Датчики выполнены в герметичном корпусе с составными частями из нержавеющей стали или, по предварительно согласованному заказу, - из титанового сплава.

1.4. Датчики предназначены для работы в следующих температурных диапазонах:

⇒ [Т1] - от минус 40°С до плюс 85°С;

⇒ [Т2] - от минус 40°С до плюс 125°С;

⇒ [Т3] - от минус 40°С до плюс 150°С.

- при относительной влажности окружающего воздуха до 95 % (при 35 °С).

Примечание.

Датчики с цифровым выходным сигналом предназначены для работы в температурных диапазонах [Т1] и [Т2].

1.5. Степень защищенности от воды и пыли датчика определяется типом электрического соединителя (разъема) и имеет три исполнения уровня IP65, IP67 или IP68 по ГОСТ 14254-96.

1.6. По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют исполнению VI по ГОСТ 12997–84.

1.7. Датчики имеют невзрывозащищенное и взрывозащищенное исполнения с соединителем в виде разъема и кабельного ввода.. Взрывозащищенные датчики имеют взрывобезопасный или особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99, обеспечиваемый видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

ГОСТ Р 51330.10-99 и маркировку взрывозащиты 0ExiaIICT5 X или 1ExibIICT5 X.

Датчик с кабельным вводом имеет исполнение «взрывонепроницаемая оболочка» с маркировкой 1ExdIICT6.

Взрывозащищенные датчики предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ГОСТ Р 51330.13, гл. 7.3. ПУЭ, гл. 3.4 ПЭЭП и других нормативных документов, регламентирующих применение данного оборудования во взрывоопасных зонах, где возможно образование взрывоопасных смесей.

1.8. В приложении А приведена схема условного обозначения датчика.

1.9. Комплектность датчиков.

В комплект поставки датчика давления должны входить изделия и документация согласно таблицы 1 соответственно.

Таблица 1 - Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
Датчик	1 шт.	
Паспорт	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	Поставляется 1 экз. на партию датчиков до 10 ÷ 25 датчиков, поставляемых в один адрес.
Комплект монтажных частей	1 комплект	В соответствии с заказом - в зависимости от исполнения

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ					Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2.1. Датчики имеют следующие верхние пределы (диапазоны) измерений: 0,16; 0,2; 0,25; 0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 60; 100 МПа.

По требованию заказчика могут изготавливаться датчики с настройкой на измерение давления в единицах: кПа, кгс/см², psi, bar.

При переводе метрических единиц в psi расчетные значения округляются до значений из стандартного ряда единиц psi.

2.2. Допускаемое давление перегрузки датчиков указано в табл. 2.

Инва. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ					Лист
										6

Таблица 2 - Допускаемое давление перегрузки.

Верхний предел измерений, МПа	Предельно допустимое давление перегрузки, % ВПИ	Предел прочности по давлению, % ВПИ	Давление разгерметизации, МПа
0,16	500	800	8
0,25	400	600	8
0,4	250	400	8
0,6	150	250	8
1,0	110	160	8
1,6	250	350	25
2,5	150	250	25
4,0	125	200	25
6	150	350	40
10	150	300	40
16	150	350	40
25	110	150	40
40	110	200	200
60	110	150	200
100	110	125	200

Примечания:

1. Предельно допустимое давление перегрузки – давление, после воздействия которого не требуется дополнительная калибровка датчика. Среднее время восстановления работоспособного состояния после перегрузки рабочим давлением при НКУ – 1 мин.
2. Предел прочности по давлению – давление после воздействия которого может потребоваться перекалибровка датчика.

2.3. Пределы допускаемой основной погрешности (γ) датчиков, в зависимости от исполнения: $\pm 0,05$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$ % диапазона измерений. Значения 0,05; 0,1 и 0,15 только для датчиков с цифровым выходным сигналом.

2.4. Вариация (гистерезис) выходного сигнала не более $0,5\gamma$.

2.5. Датчики могут иметь унифицированные выходные сигналы:

- ⇒ аналоговый токовый 4-20 мА,
- ⇒ аналоговый напряжения 0,5-4,5 В,
- ⇒ цифровой с интерфейсом RS485, с поддержкой протокола MODBUS RTU (поддерживаемые команды приведены в приложении Е).

2.6. Предельно допускаемая дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды от $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						7

до любой температуры в рабочем диапазоне температур не превышает $\pm 0,05\gamma$ на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ изменения температуры.

2.7. Время установления выходного сигнала при сбросе давления от 90 % диапазона измерений до нуля должно быть не более 200 мс.

2.8. Электрическое питание датчиков осуществляется от источников постоянного тока.

Питание взрывобезопасных датчиков может осуществляться от источников питания в комплекте с барьерами искрозащиты.

Диапазоны напряжения питания, потребляемая мощность и другие электрические параметры датчиков в зависимости от выходных сигналов указаны в таблице Ж1.

Изменение выходного сигнала датчиков с аналоговым выходным сигналом, вызванное плавным изменением напряжения питания от минимальных до максимальных значений (см. табл. Ж1), не превышает 0,01 % диапазона изменения выходного сигнала на 1 В изменения напряжения питания.

2.9. Электрические цепи интерфейса (сигнальные цепи) взрывобезопасного датчика должны подключаться к искробезопасным цепям согласно ГОСТ Р 51330.13.

Схемы подключения датчика приведены в приложениях Г и Д.

2.10. Сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика не менее:

- ⇒ 20 МОм – при температуре $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 80 %;
- ⇒ 1 МОм – при температуре $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 95 %.

2.11. Взрывозащищенные датчики выполнены с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99 для взрывозащищенного электрооборудования группы II подгруппы IIC:

- ⇒ температурного класса Т6 (до $85\text{ }^{\circ}\text{C}$) для датчиков с температурным диапазоном [Т1] (см. п.1.4);
- ⇒ температурного класса Т4 (до $125\text{ }^{\circ}\text{C}$) для датчиков с температурным диапазоном [Т2] (см. п.1.4);
- ⇒ температурного класса Т3 (до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$) для датчиков с температурным диапазоном [Т3] (см. п.1.4).

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
											8

Входные и выходные цепи взрывозащищенных датчиков предназначены для подключения к искробезопасным цепям по ГОСТ Р 51330.10 согласно требованиям ГОСТ Р 51330.13.

Суммарная емкость и индуктивность датчика и кабельной линии связи не должны превышать максимального значения для взрывоопасных смесей категории IIC.

Изоляция между искробезопасной цепью и заземленными частями датчика давления выдерживает испытательное напряжение (эффективное) переменного тока не менее 500 В - для датчика с интерфейсом RS485 и 250 В - с сигналом постоянного тока (напряжения).

2.12. Датчики имеют следующее исполнения по материалам, контактирующим с измеряемой средой.

2.12.1. Материал мембраны:

- ⇒ сплав 03X11H10M2T, либо сплав-заменитель;
- ⇒ титановый сплав BT22, либо титановый сплав - заменитель.

2.12.2. Материал штуцера:

- ⇒ сталь 12X18H10T, сплав 36НХТЮ8М, либо другой сплав (сталь)-заменитель;
- ⇒ титановый сплав, совместимый со сплавом BT22.

Примечание.

Корпусные части и части соединителя выполняются из материалов, совместимых с материалами входной части (штуцера): 12X18H10T или BT22 соответственно.

2.13. Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчиков соответствуют указанным в приложениях Б и В.

2.14. Масса датчика: от 0,045 до 0,140 кг.

2.15. Средний срок службы 12 лет.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДАТЧИКОВ

3.1. Датчик представляет собой моноблок, включающий первичный мембранный тензометрический преобразователь давления (далее тензопреобразователь) и электронный модуль, размещенные в герметичном корпусе.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						9

Корпус имеет штуцерный ввод для подачи измеряемого давления и соединитель (разъем) или кабельный ввод для подключения к электрической линии связи (см. приложение Б). В датчике избыточного давления корпус снабжен каналом для связи с атмосферным давлением. Электрический сигнал тензопреобразователя передается в электронный модуль в котором он преобразуется (в зависимости от выбранного исполнения):

- ⇒ в аналоговый сигнал постоянного тока (4 ÷ 20 мА), или
- ⇒ в аналоговый сигнал напряжения (0,5 ÷ 4,5 В),
- ⇒ в цифровой сигнал стандарта RS 485 (протокол MODBUS RTU).

3.2. Электронный модуль построен на аналого-цифровом принципе преобразования с масштабированием, коррекцией нелинейности и температурной погрешности сигнала датчика. Электронный модуль датчика с цифровым выходом поддерживает цифровой интерфейс для передачи измерительных и управляющих входных и выходных данных.

По цифровому интерфейсу осуществляется ввод данных градуировки (калибровки) датчика.

В датчиках с аналоговым выходным сигналом предусмотрена возможность обмена цифровыми данными только в процессе градуировки.

3.3. Схемы подключения датчиков с разными выходными сигналами и соединителями приведены в приложениях Г и Д.

3.4. Датчик в исполнении с аналоговым выходным сигналом подключается к измерительной системе через трех-, четырехпроводную (см. рис. Г1) или двухпроводную (см. Рис. Г2) линию связи. Для подключения линии используются контакты разъема в зависимости от типа выбранного соединителя (см. табл. Г1 и Г2). На схеме показана экранированная линия с экраном, соединенным с корпусом. Заземление должно быть выполнено в одной точке. Конкретное решение по заземлению может отличаться от показанного на схеме в зависимости от соединителя и устройства системы измерений и автоматизации.

Подключение нескольких датчиков с аналоговым выходом к вторичной измерительной аппаратуре (в системе автоматизации) выполняется по радиальной схеме, с возможностью общего питания для трех-, четырех проводного датчика с аналоговым выходом (0,5-4,5 В).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Для датчиков, работающих с сигналом 4-20 мА сопротивление нагрузки (R_n) и ограничивающее ($R_{огр}$) сопротивление (см. рис.Г2) следует выбирать с такими значениями, чтобы напряжение и рассеиваемая мощность, выделяемые на датчике, не превышали допустимых значений (см. таблицу Ж1). При этом напряжение непосредственно на выводах датчика в любом режиме (тока, напряжения питания, температуры) не должно быть меньше 9,6 В, а для уменьшения саморазогрева и обеспечения характеристик датчика - не более 15 В.

3.5. Работа схемы с аналоговым выходным сигналом не требует особых пояснений. Датчик, подключенный к цепям питания и измерительного тракта, работает непрерывно при подаче на него питания.

3.6. Схема и таблицы подключения датчика в исполнении с интерфейсом RS485 приведены в приложении Д.

3.7. Протокол обмена данными датчика с системой измерений, построенный на основе протокола MODBUS RTU, описывается в приложении Е.

Этот протокол обеспечивает выполнение функций обмена измерительной, управляющей и служебной (сервисной) информацией между датчиком и вторичной аппаратурой (центральной частью) измерительной системы.

3.8. Датчик в исполнении с интерфейсом RS 485 по функциональным возможностям существенно отличается от датчика с аналоговым выходом. При использовании интерфейса RS 485 (см. Рис. Д1), устройство связи с объектом (УСО) системы автоматизации измерений, регулирования и управления (СА, УСО) позволяет подключить большое количество датчиков параллельно к одной магистрали. Все сигналы интерфейса передаются между УСО и датчиками по двухпроводной линии, а два провода служат для подачи питания к датчикам. Вместе с тем, не исключена возможность радиальной и комбинированной связи между УСО и датчиками в соответствии с конфигурацией интерфейса RS 485.

Система автоматизации с датчиками может функционировать в автоматическом и полуавтоматическом режиме. Состав системы автоматизации зависит от задач, решаемых потребителем.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						11

3.9. Описание режимов и функций, реализуемых в системах измерений и автоматизации с датчиками РПГ08, снабженными интерфейсом RS 485.

3.9.1. Возможные режимы функционирования:

- ⇒ циклический автоматический опрос датчиков;
- ⇒ нециклический (нерегулярный) автоматический опрос датчиков;
- ⇒ неавтоматический (ручной) выборочный опрос датчиков – измерение по запросу оператора.

3.9.2. Функции, выполняемые датчиком в системе (см. Протокол обмена данными в приложении Е).

Электрическое питание датчиков осуществляется от источника постоянного тока.

3.9.2.1. Ведущий (мастер) выдает запрос и получает ответ запрашиваемого датчика (см. п. Е 2.2). При невозможности выполнить предписанные действия ведомый датчик формирует сообщение об ошибке.

Полученные от запрашиваемых датчиков данные обрабатываются, регистрируются и используются для решения задач автоматизации.

3.9.2.2. Если в системе предусмотрено, выполняется обращение к внутренним регистрам памяти датчика для чтения, записи или коррекции данных и команд.

Коррекция начального выходного сигнала и некоторых других характеристик датчика может быть необходима для поддержания в требуемых пределах погрешности датчика, для масштабирования сигнала, пределов, изменения закладываемых в сигнал единиц измерений, частоты выборки значений и т.п.

Эти функции ,предусмотрены в градуировочной (калибровочной) системе у организации- производителя (поставщика, разработчика) датчиков.

Процедура передачи и градуировки предусматривается специальным соглашением.

3.10. Рекомендации по проектированию систем автоматизации с датчиками.

3.10.1. В проектируемой системе автоматизации с применением данных датчиков, если необходимо, предусматривают интерфейс верхнего

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						12

уровня - пользовательский интерфейс (оболочку). Варианты интерфейса могут коренным образом отличаться в зависимости от решаемых задач, области, условий применения систем и от применяемых моделей и процессов автоматизации. Поэтому в настоящем РЭ приводятся только минимальные необходимые сведения, которые достаточны для проектирования и реализации систем автоматизации с применением данных датчиков.

3.10.2. Проектирование системы автоматизации или рекомендаций по использованию датчиков в проектируемой системе может выполняться по специальному заказу организация - производитель (поставщик, разработчик) датчиков.

3.10.3. При проектировании систем автоматизации и интерфейсов верхнего уровня (пользовательских интерфейсов, оболочек), необходимо учитывать возможности корректировки характеристик датчиков следующим образом:

- ⇒ при помощи введения поправок в измерительную информацию без подстройки характеристик датчика;
- ⇒ путем ввода корректирующих данных в предназначенные для их хранения регистры памяти датчика без его отключения от системы;
- ⇒ при помощи цифровой подстройки характеристик датчика на специальной градуировочной (калибровочной) установке.

Градуировочная (калибровочная) установка может находиться у поставщика или у потребителя и обслуживаться специализированной службой, имеющей право на корректировку метрологических характеристик датчика.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

4.1. Взрывозащита датчиков давления обеспечивается при работе в комплекте с питающей и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи уровня «ia» или «ib» по ГОСТ Р 51330.10.

Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что при эксплуатации преобразователей давления необходимо соблюдать следующие требования:

- ⇒ датчики должны применяться в комплекте с источниками питания и регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						13

электрические цепи уровня «ia» и свидетельство или заключение о взрывозащищенности;

- ⇒ при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности вследствие теплопередачи от измеряемой среды выше допустимого значения для соответствующей категории окружающей взрывоопасной смеси газов и паров с воздухом;
- ⇒ ремонт и регулировка на месте эксплуатации не допускаются, замена, подключение и отключение должны осуществляться при отсутствии напряжения.

4.2. В схеме электрических соединений взрывозащищенных датчиков (см. приложение Г и Д) должно быть предусмотрено отделение взрывоопасной зоны с искробезопасными датчиками от взрывобезопасной зоны, в которой размещена вторичная невзрывобезопасная аппаратура. Это отделение должно производиться при помощи барьеров искробезопасности или устройств с встроенными барьерами с параметрами, указанными в п.п. 2.7, 2.8 и 2.10.

Датчик не содержит собственных источников питания. Значения входной емкости и индуктивности выбраны с учетом обеспечения искробезопасности для газов категории IIC по ГОСТ Р 51330.10-99.

4.3. Взрывозащита обеспечивается в комплексе с правилами маркировки и мерами безопасности, указанными в разделах 5 и 6.

5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99 на наружной поверхности взрывозащищенных датчиков выгравирована табличка с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT5, 1ExibiIICT5 X или 1ExdIICT6. На табличке также указаны: наименование и серия датчика; вид измеряемого давления; верхний предел измерения; единица измерения; основная погрешность датчика; диапазон и тип выходного сигнала; номинальное напряжение питания; диапазон рабочих температур; товарный знак производителя (СЕНСОР); заводской номер датчика, надписи «Сделано в России» и «www.sensor-rpg.com» .

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						14

5.2. Способ нанесения маркировки рельефный или другой, обеспечивающий сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации.

5.3. Разъемы взрывобезопасных (вилки, кабельные розетки) должны иметь (согласно ГОСТ Р 51330.10) ключевые признаки или метки (например, цветовую маркировку) для идентификации принадлежности каждого кабеля соответствующему экземпляру датчику (экземпляру) на объекте, исключающие перепутывание электрических соединений.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ			Лист
								15

6. ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. По степени защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0–75.

6.2. Замену, присоединение и отсоединение датчиков от магистралей, подводящих измеряемую среду, необходимо производить при отключенном электрическом питании и при отсутствии давления в магистральных.

6.3. Эксплуатация датчиков разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения датчика в конкретном технологическом процессе.

6.4. Подготовку к работе и эксплуатацию датчиков необходимо осуществлять в соответствии с конкретными требованиями безопасности, указанными в разделе 6 настоящего руководства, требованиями ГОСТ Р 51330.13, гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», ПТЭЭП, а также действующими инструкциями в данной отрасли.

6.5. Эксплуатация электрооборудования с повреждениями и неисправностями запрещается.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКОВ

7.1. Рабочее положение датчика – любое.

7.2. При механическом и электрическом монтаже следует руководствоваться рисунками приложений Б-Д.

7.3. Монтаж и эксплуатацию датчика на линии давления необходимо выполнять с соблюдением следующих требований (приложение В).

7.3.1. Датчик подсоединяют при помощи его штуцерного входа к линии (источнику) давления через гнездо, штуцер или ниппель с накидной гайкой согласно типовым соединениям (тип 1, 2, 3 или 4) по ГОСТ 19125-90 и ГОСТ 2405-88.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ
					Лист
					16

7.3.2. При монтаже датчика усилие затягивания прикладываемого к корпусу датчика (S 22) не должно превышать:

- ⇒ (26,1 ± 0,1) Нм – для исполнения штуцера типа 1; 2 и 3,
- ⇒ (58,8 ± 0,1) Нм для исполнения штуцера типа 4.

7.3.3. Подсоединение датчика к линии (источнику) давления, если нет иной необходимости, производите через трехходовой вентиль или заменяющую его комбинацию вентиля. Это позволяет отсоединять вход датчика от источника контролируемого давления, подсоединяя при этом вход датчика к атмосфере или задатчику образцового давления или другому прибору.

7.3.4. Не допускайте перегрузку датчика давлением среды, сжимаемой штуцером в замкнутом объеме (как поршнем), при подсоединении к гнезду (см. приложение В).

Для исключения такой перегрузки датчик подсоединяют (когда это возможно) к линии давления через ниппель или штуцер с накидной гайкой (см. ГОСТ 25164).

7.3.5. Не допускается эксплуатация датчиков в системах, в которых рабочее давление может превышать предельные значения, указанные в таблице 1.

Следует избегать действия на датчик давления перегрузки, выходящего за пределы измерений.

7.3.6. Не допускается применение датчиков для измерения давления сред, агрессивных по отношению к материалам датчиков, контактирующим с этими средами. Эксплуатация датчиков в этих случаях допускается только с применением специальных разделителей, исключающих контакт указанных материалов с контролируемой средой.

7.3.6.1. При эксплуатации датчиков избыточного давления окружающая среда не должна быть агрессивной по отношению к резинам из фторкаучуковой смеси типа FPM80.

7.4. При эксплуатации датчиков в диапазоне отрицательных температур необходимо исключить накопление и замерзание конденсата в штуцерах и внутри соединительных трубок (при измерении параметров газообразных сред) или замерзание, кристаллизацию среды или выпадение из нее кристаллов отдельных компонентов (при измерении параметров жидких сред).

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

При эксплуатации датчиков избыточного давления необходимо исключить накопление и замерзание конденсата окружающей среды в отверстиях на боковой поверхности корпуса датчика.

С этой целью рекомендуется предусмотреть электрический или паровой обогрев датчиков и соединительных трубок. Возможно также применение жидкостных (например, мембранно-жидкостных) разделителей с незамерзающими жидкостями.

7.5. Электромонтаж датчика следует производить в соответствии со схемами подключения, приведенным в приложениях Г и Д . Подготовка к пуску системы автоматизации с датчиками в составе производится при отключенном питании.

7.6. При электрическом монтаже необходимо соблюдать следующие требования, соответствующие ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 51330.10-99 и ГОСТ 51330.13-99.

7.6.1. Соединение кабеля с кабельной частью разъема осуществляют в соответствии с рекомендациями к монтажу разъемов в документации и ТУ на соединители.

7.6.2. Линия связи взрывобезопасных датчиков должна быть выполнена кабелем с медными проводами сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$.

7.6.3. Подсоединение кабеля, поставляемого вместе с датчиком (датчик с кабельным вводом) к вторичной аппаратуре выполняют через соединительные колодки (возможно, с удлинителем) согласно меткам на выводах кабеля и с учетом требований страховки от перепутывания (см. п. 5.3).

7.6.4. Заземление корпуса датчика (если оно требуется по проекту системы и условиям применения) следует выполнять с учетом следующих требований.

7.6.4.1. Заземляющий провод должен иметь сечение не менее:

- ⇒ $2,5 \text{ мм}^2$ - для взрывобезопасного исполнения,
- ⇒ $1,5 \text{ мм}^2$ – для невзрывобезопасного исполнения.

Сопротивление линии заземления не должно превышать 4 Ом.

7.6.4.2. Заземления может быть выполнено на основе отвода от корпусных элементов датчика, частей присоединения датчика к источнику давления. При этом должен быть обеспечен надежный электрический контакт между датчиком, местом установки и линией заземления.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						18

7.6.4.3. В качестве заземляющих устройств электроустановок в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители (например, трубопровод, связанный с насосным оборудованием и фундаментом).

7.6.5. Согласно ГОСТ 12.2.007.0-75 (раздел 3) допускается не выполнять элементы заземления:

- ⇒ у датчиков со сверхнизким напряжением питания (с номинальным значением не более 42 В постоянного и переменного тока);
- ⇒ у датчиков, предназначенных для установки на заземленных щитах, металлических стенах камер распределительных устройств, в шкафах;
- ⇒ нетоковедущих металлических (корпусных) частей датчиков, имеющих электрический контакт с заземленными частями оборудования.

7.6.6. При выборе схемы и места заземления взрывобезопасного датчика необходимо соблюдать следующие рекомендации (ГОСТ Р 51330.10-99 и ГОСТ 12.2.007.0-75):

- ⇒ искробезопасная цепь не должна заземляться, если этого не требуют условия работы электрооборудования;
- ⇒ заземление в системе «датчик – вторичная цепь и аппаратура» должно осуществляться в одной точке;
- ⇒ заземление корпуса датчика не должно приводить к наведению в линии связи потенциала, превышающего допустимый предел по условиям искробезопасности;
- ⇒ исключить неправильный выбор мест заземления и неучтенные паразитные электрические цепи (в том через устройство присоединения к линии давления), которые могут приводить к наведению недопустимо высоких потенциалов корпуса датчика относительно схемы, выходу датчика из строя или к взрывоопасной ситуации;
- ⇒ возможные разности потенциалов в цепях, соединяющих датчик во взрывоопасной зоне с устройствами во взрывобезопасной зоне а также емкость, индуктивность, а также сопротивление датчика и присоединяемых к датчику линии и оборудования (блоков питания и преобразования, барьеров) не должны превышать допускаемых значений, установленных ГОСТ Р 51330.10-99.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
											19

7.6.7. Подсоединение и заделку кабеля и других цепей (в том числе цепей заземления) производят при отключенном питании и отключенной линии связи.

Применяемые для электрических соединений зажимы, муфты, должны предохраняться от самоотвинчивания и выдергивания.

7.6.8. По окончании монтажа следует проверить сопротивление заземления там, где оно установлено.

7.6.9. При наличии, в момент установки датчиков, взрывоопасной смеси не допускается подвергать датчик трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

7.6.10. При эксплуатации необходимо проводить систематический и профилактический контроль состояния датчика и его соединений с линией связи.

При систематическом контроле проверяют:

- ⇒ герметичность, ослабление крепления соединений с источниками давления;
- ⇒ отсутствие обрывов, ослабления крепления электрических соединений, или повреждения изоляции внешнего соединительного кабеля и соединителя;
- ⇒ отсутствие видимых механических повреждений на корпусе;

При профилактическом контроле проводят внешний осмотр и проверяют состояние контактных соединений датчика с кабелем и вторичной аппаратурой. Периодичность этих мер устанавливают в зависимости от условий эксплуатации преобразователей давления.

8. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, РЕГУЛИРОВАНИЕ И НАСТРОЙКА

8.1. Измерение параметров датчика проводится по методикам, изложенным в МИ 1997–89.

8.2. Настройка и регулировка датчика производится изготовителем в случае, если по результатам проверки (см. п. 9.1) установлено, что основная погрешность датчика вышла за допустимые пределы, указанные в п. 2.1.

Возможна перестройка датчика у изготовителя на другие диапазоны по предварительно согласованному заказу.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						20

8.3. Корректировка сигналов датчиков в системе автоматизации может быть заложена в программе работы и интерфейсе центральной части системы (в модели и алгоритме обработки данных и управления периферией)- как указано в п.п. 3.9 и 3.10.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата																												
	Взам. инв. №					Инв. № дубл.																												
Изм.					Лист					№ докум.					Подп.					Дата					РПАМ. 406233. 002 РЭ					Лист				
																														21				

9. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

9.1. Датчики транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в отопливаемых герметизированных отсеках.

Способ укладки ящиков с изделиями должен исключать возможность их перемещения.

9.2. Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения, указанным в п. 9.3.

9.3. Датчики могут храниться как в транспортной таре, так и в потребительской таре на стеллажах.

Условия хранения датчиков в транспортной таре – 3, в потребительской таре – 1 по ГОСТ 15150–69.

9.4. При транспортировании и хранении следует предусматривать меры безопасности при размещении изделий, исключающие повреждение изделий и травматизм.

10. ПРАВИЛА УТИЛИЗАЦИИ

10.1. Перед утилизацией необходимо определить непригодность датчиков к дальнейшей эксплуатации и оформить соответствующий акт (на списание и т.п.). При демонтаже для утилизации следует соблюдать правила безопасности, принятые на предприятии – потребителе и указанные в данном руководстве.

10.2. Определить по внешнему виду возможность восстановления датчика или использования его частей (корпуса, штуцерной части, разъема) предприятием –потребителем или изготовителем. Согласовать с изготовителем возможность и взаимовыгодные условия передачи ему датчика (его частей). Передать датчик (его части) изготовителю с сопроводительными документами, включающими паспорт, рекламационные и другие записи. Подобное взаимодействие с изготовителем позволит накопить данные по работоспособности датчиков и совершенствовать их конструкцию.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

10.3. Определить необходимость и условия утилизации датчика (его частей), отправить изготовителю для его целей или на утилизацию специализированной организации с описью направляемых частей.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. При отсутствии выходного сигнала или малом его изменении при изменении давления необходимо проверить отсутствие обрыва в линиях связи, отсутствие течи или засоров в соединительных (импульсных) линиях подачи давления.

11.2. Обнаруженные неисправности в соединениях устранить.

11.3. При сомнениях в работоспособности датчика следует проверить датчик имеющимися средствами (возможно переносными, автономными) на предмет необходимости внеочередной поверки.

11.4. Подвергнуть датчик внеочередной (внеплановой) поверке, если установлена необходимость такой поверки.

12. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

12.1. Датчики должны подвергаться периодической и, при необходимости, внеочередной (внеплановой) поверке.

12.2. Поверка производится по методике МИ 1997–89.

При подготовке к поверке и при ее проведении должны соблюдаться меры безопасности и требования, указанные в разделах 4, 6, 7 и 8.

12.3. Межповерочный интервал устанавливается потребителем, но не реже одного раза в два года для датчиков с пределами допускаемой основной погрешности не более $\pm 0,05 \%$; $\pm 0,1 \%$; $\pm 0,15 \%$ и не реже

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

одного раза в три года для датчиков с пределами допускаемой основной погрешности $\pm 0,25$, $\pm 0,5$ и $1,0\%$; $\pm 1,5\%$.

12.4. При необходимости проводят внеплановую поверку.

12.5. Поверку выполняют сотрудники метрологической службы или уполномоченные специалисты - поверители .

13. РЕМОНТ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ И НАСТРОЙКА

13.1. Ремонт и регулировка датчиков на месте эксплуатации не предусмотрены.

Восстановление настраиваемых параметров датчиков, может быть предусмотрено проектом (см. п. 3.10) системы автоматизации и специальным договором с поставщиком (изготовителем, разработчиком).

13.2. При необходимости диагностики, восстановления после метрологического отказа, а также для перекалибровки датчика, если эти функции не предусмотрены в системе автоматизации (см. п. 13.1), следует обращаться к поставщику (изготовителю, разработчику).

14. ГАРАНТИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

14.1. Изготовитель гарантирует соответствие датчика требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

14.2. Гарантийный срок эксплуатации датчика – 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

14.3. Гарантийный срок хранения – 12 месяце со дня реализации, при отсутствии даты реализации – 18 месяцев со дня изготовления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

14.4. Предприятие изготовитель не несет ответственности в случае причинения пользователем ущерба косвенного или прямого, вследствие эксплуатации с нарушением условий настоящего РЭ.

14.5. В случае неисправности датчика в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

14.6. При направлении датчика в ремонт к нему обязательно должен быть приложен акт рекламации.

14.7. Доставка датчиков до места проведения ремонта осуществляется за счет покупателя.

14.8. Адрес отправки изготовителю: 119361 Россия, г. Москва, ул. Большая Очаковская, дом 47А, тел./факс +7(495) 937-12-01.
E-mail: info@sensor-rpg.com

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ

Схема составления условного обозначения датчика.

Пример заказа

Датчик РПГ 08-	Ex-	A-	01H -	T1-	0,16-	МПа-	0,25-	4-20 мА-	СНЦ 157-	M12×1,5-	0ExialICT6 X
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1. Условное наименование датчика (введение).
2. Обозначение искробезопасности (для взрывобезопасного исполнения –Ex, для обычного - пропущенная позиция).
3. Вид измеряемого давления (А-абсолютное, И- избыточное).
4. Материал изготовления: 01H- нержавеющая сталь; 01Т - титан.
5. Рабочий диапазон температур (п.1.4.).
6. Диапазон измерений (п. 2.1.).
7. Единица измерения давления (п. 2.1.).
8. Предел допускаемой основной погрешности (п. 2.3.).
9. Выходной сигнал (п. 2.5.): 4-20 мА;0,5-4,5 В или RS485.
10. Тип соединителя (для разъема – по п. 3.1., приложение Б-Д; для кабельной муфты- К).
11. Обозначение резьбового соединения штуцера (приложение Б и В).
12. Исполнение по взрывозащищенности (п. 1.7.).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						26

Общий вид, габаритные и присоединительные размеры датчиков

Таблица Б1 - Длина датчиков абсолютного (LA) и избыточного (ЛИ) давления с присоединительным штуцером по ГОСТ 2405-88 черт. 20 (M12×1,5) в зависимости от типа выходного сигнала и типа разъема (Рис. Б 1.1.-Б 1.4.).

Выходной сигнал датчика	Длина датчиков в зависимости от типа разъема							
	СНЦ 147 (рис. Б 1.1.)		СНЦ 157 (рис. Б 1.2.)		M12-SPEEDCON (рис. Б 1.3.)		Кабельный ввод (рис. Б 1.4.)	
	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ
4 – 20 мА	69,0	82,5	67,5	81,0	64,0	78,0	88	101,5
0,5 – 4,5 В	79,0	92,5	77,5	91,0	74,0	88,0	98	111,5
RS 485	107,0	120,5	105,5	119,0	102,0	116,0	120	133,5
Примечание: для датчиков с ВПИ > 16 МПа, $^{\wedge}LA (^{\wedge}ЛИ) = LA (ЛИ) + 11,5 \text{ мм}$								

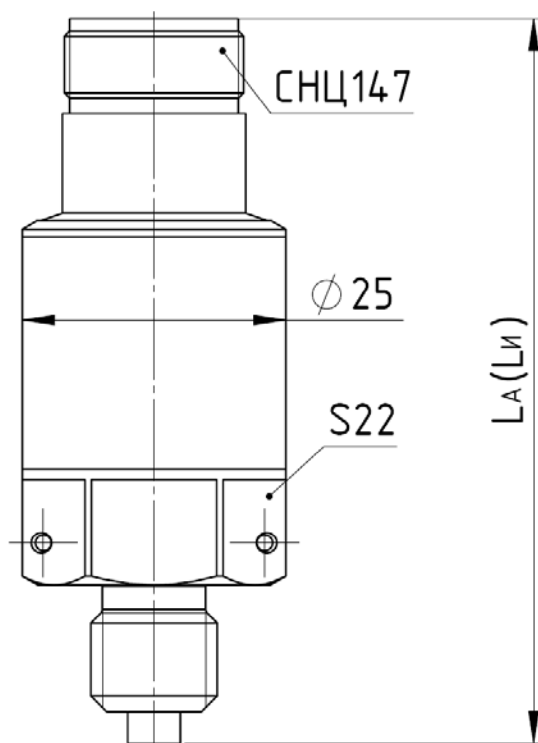


Рис. Б 1.1.

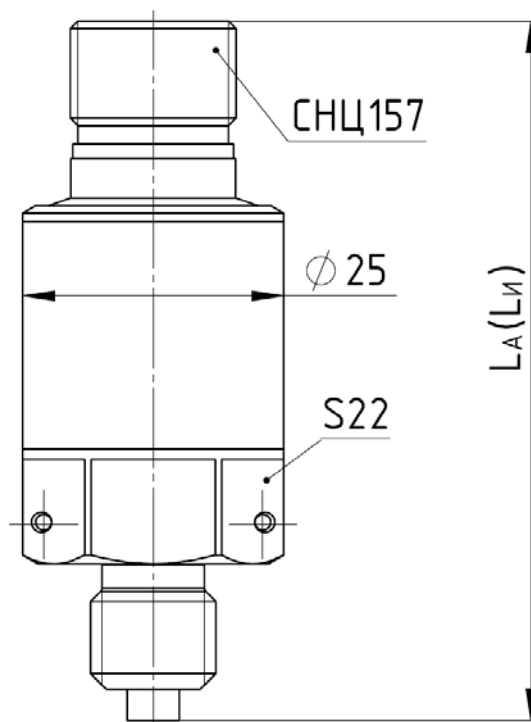


Рис. Б 1.2.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

27

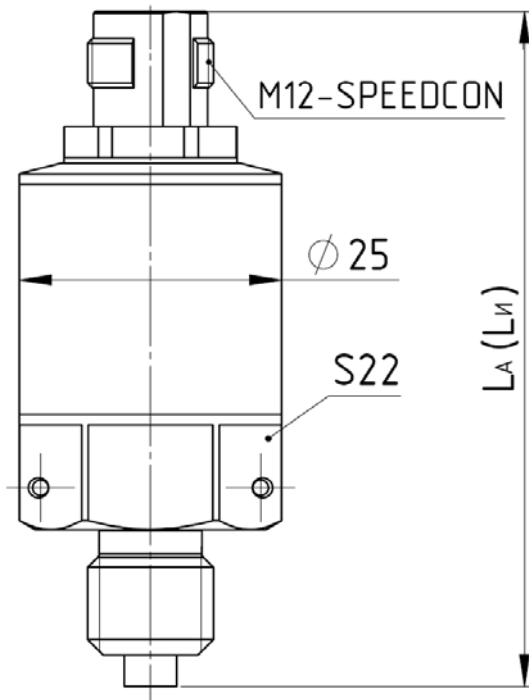


Рис. Б 1.3.

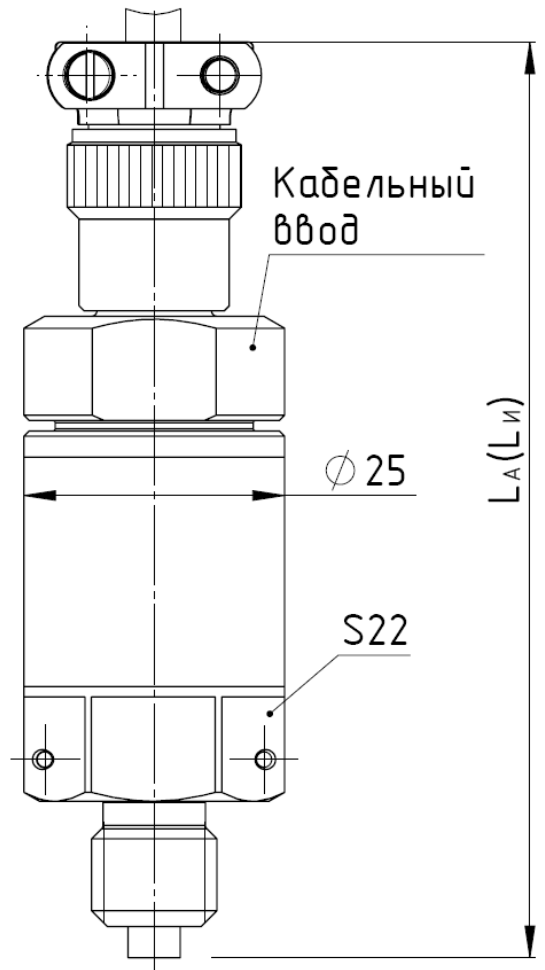


Рис. Б 1.4.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Приложение Б (продолжение)

Таблица Б2 - Длина датчиков абсолютного (LA) и избыточного (ЛИ) давления с присоединительным штуцером по ГОСТ 2405-88 черт. 21 (M20×1,5) в зависимости от типа выходного сигнала и типа разъема (Рис. Б 2.1.-Б 2.4.).

Выходной сигнал датчика	Длина датчиков в зависимости от типа разъема							
	СНЦ 147 (рис. Б 2.1.)		СНЦ 157 (рис. Б 2.2.)		M12-SPEEDCON (рис. Б 2.3.)		Кабельный ввод (рис. Б 2.4.)	
	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ
4 – 20 мА	79,0	92,5	77,5	91,0	74,0	88,0	98	111,5
0,5 – 4,5 В	89,0	102,5	87,5	101,0	84,0	98,0	108	121,5
RS 485	117,0	130,5	115,5	129,0	112,0	126,0	130	143,5

Примечание: для датчиков с ВПИ > 16 МПа, $^{\wedge}LA (^{\wedge}ЛИ) = LA (ЛИ) + 11.5 \text{ мм}$

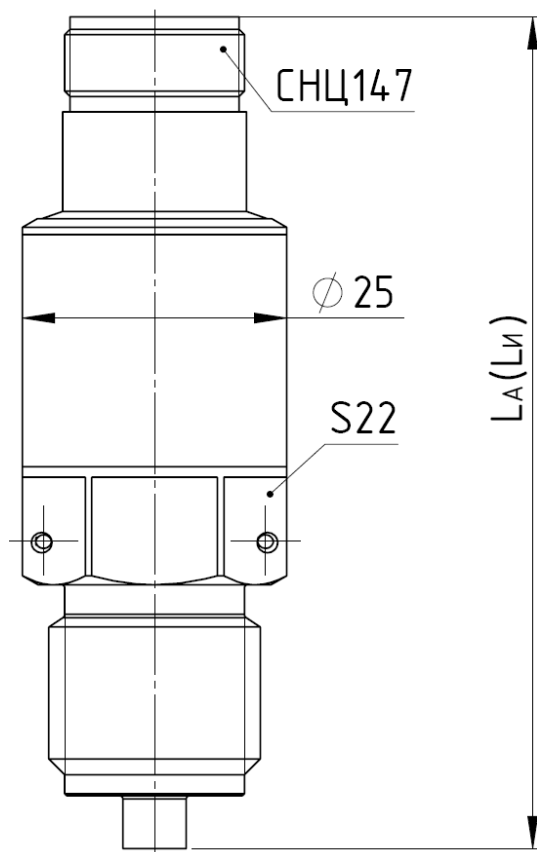


Рис. Б 2.1.

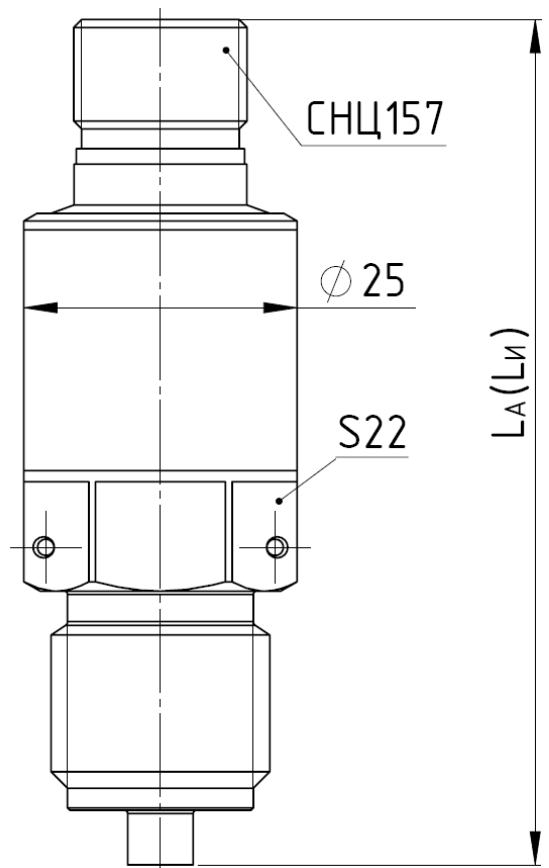


Рис. Б 2.2.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РПАМ. 406233. 002 РЭ

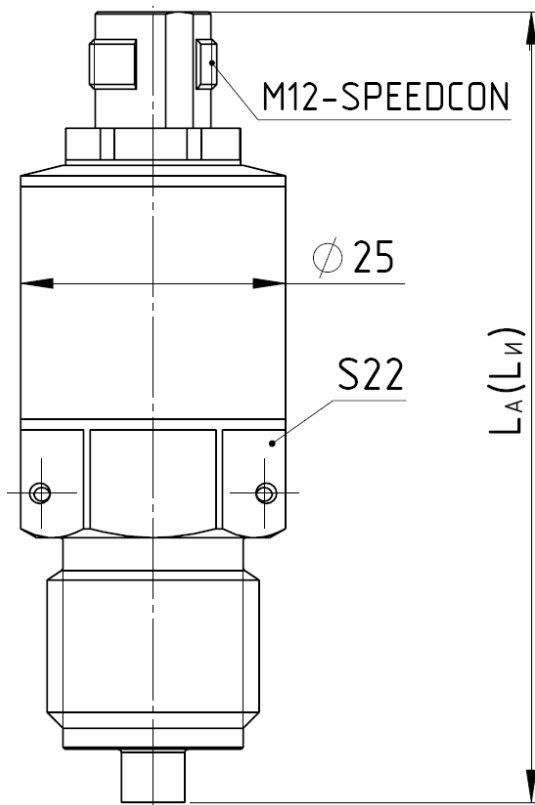


Рис. Б 2.3.

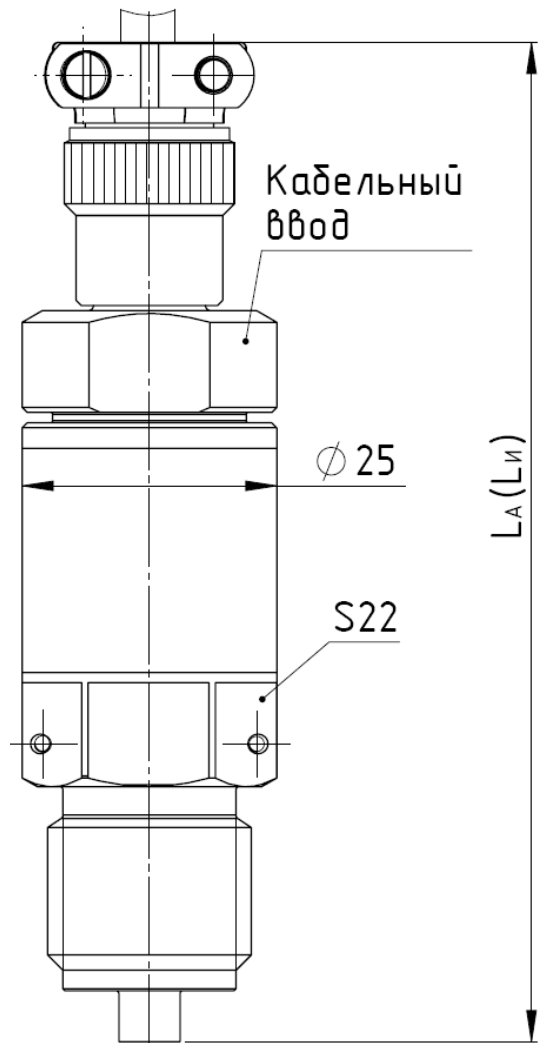


Рис. Б 2.4.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

30

Приложение Б (продолжение)

Таблица Б3 - Длина датчиков абсолютного (LA) и избыточного (ЛИ) давления с присоединительным штуцером по ГОСТ 19125-90 исп. 1, черт. 4 (M12×1) в зависимости от типа выходного сигнала и типа разъема (Рис. Б 3.1.- Б 3.4.).

Выходной сигнал датчика	Длина датчиков в зависимости от типа разъема							
	СНЦ 147 (рис. Б 3.1.)		СНЦ 157 (рис. Б 3.2.)		M12-SPEEDCON (рис. Б 3.3.)		Кабельный ввод (рис. Б 3.4.)	
	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ
4 – 20 мА	69,0	82,5	67,5	81,0	64,0	78,0	88	101,5
0,5 – 4,5 В	79,0	92,5	77,5	91,0	74,0	88,0	98	111,5
RS 485	107,0	120,5	105,5	119,0	102,0	116,0	120	133,5

Примечание: для датчиков с ВПИ > 16 МПа, $\Delta LA (\Delta LI) = LA (LI) + 11.5 \text{ мм}$

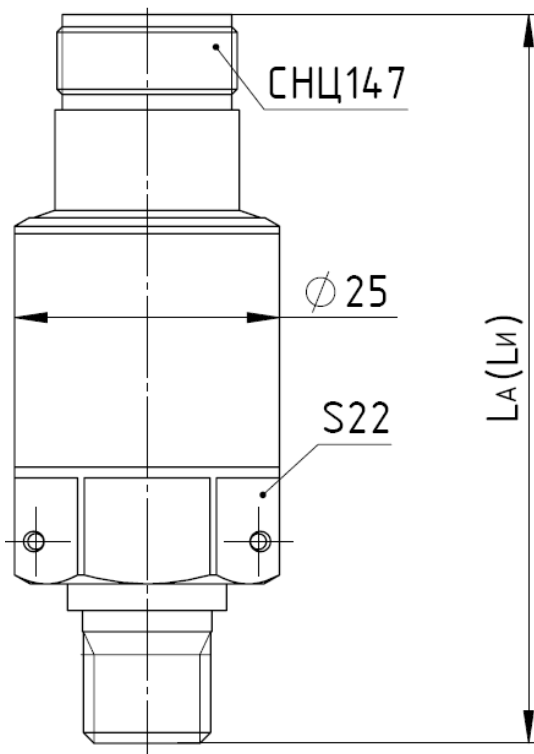


Рис. Б 3.1.

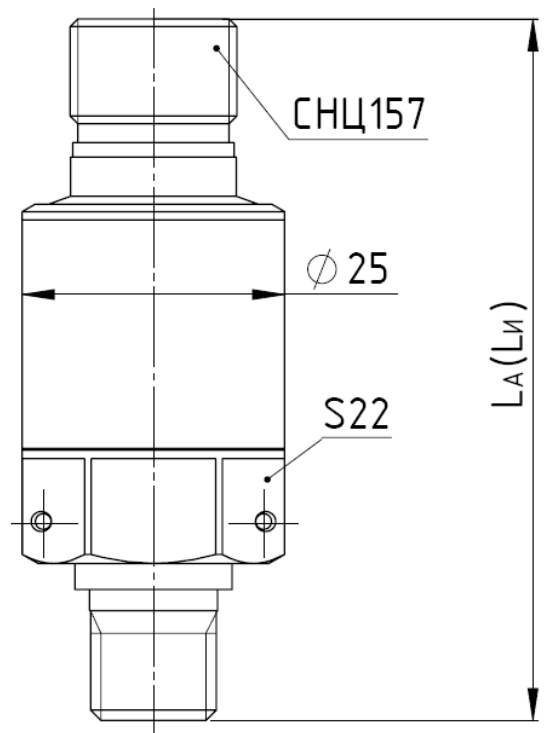


Рис. Б 3.2.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

31

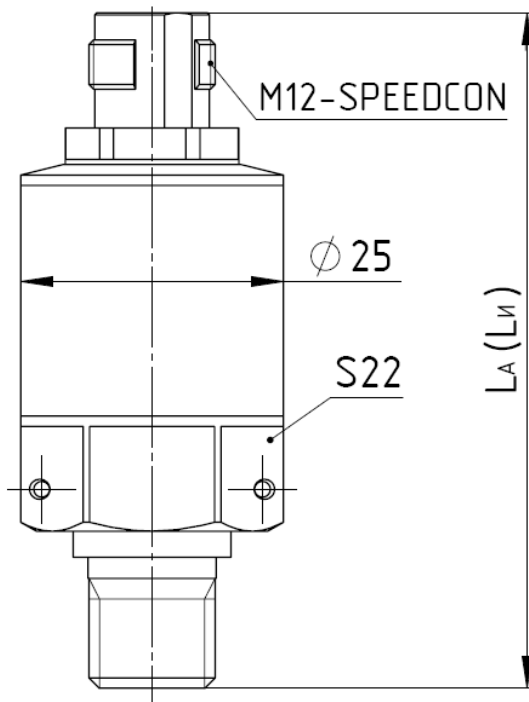


Рис. Б 3.3.

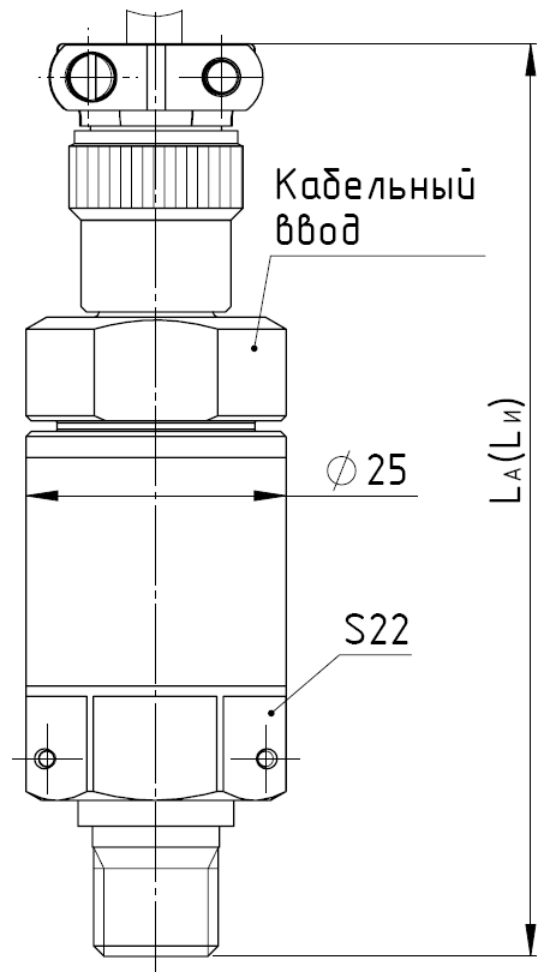


Рис. Б 3.4.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

32

Приложение Б (продолжение)

Таблица Б4 - Длина датчиков абсолютного (LA) и избыточного (LI) давления с присоединительным штуцером по ГОСТ 19125-90 исп. 1, черт. 2 (M12×1) в зависимости от типа выходного сигнала и типа разъема (Рис. Б 4.1.- Б 4.4.).

Выходной сигнал датчика	Длина датчиков в зависимости от типа разъема							
	СНЦ 147 (рис. Б 4.1.)		СНЦ 157 (рис. Б 4.2.)		M12-SPEEDCON (рис. Б 4.3.)		Кабельный ввод (рис. Б 4.4.)	
	LA	LI	LA	LI	LA	LI	LA	LI
4 – 20 мА	69,0	82,5	67,5	81,0	64,0	78,0	88	101,5
0,5 – 4,5 В	79,0	92,5	77,5	91,0	74,0	88,0	98	111,5
RS 485	107,0	120,5	105,5	119,0	102,0	116,0	120	133,5

Примечание: для датчиков с ВПИ > 16 МПа, $\Delta LA (\Delta LI) = LA (LI) + 11.5 \text{ мм}$

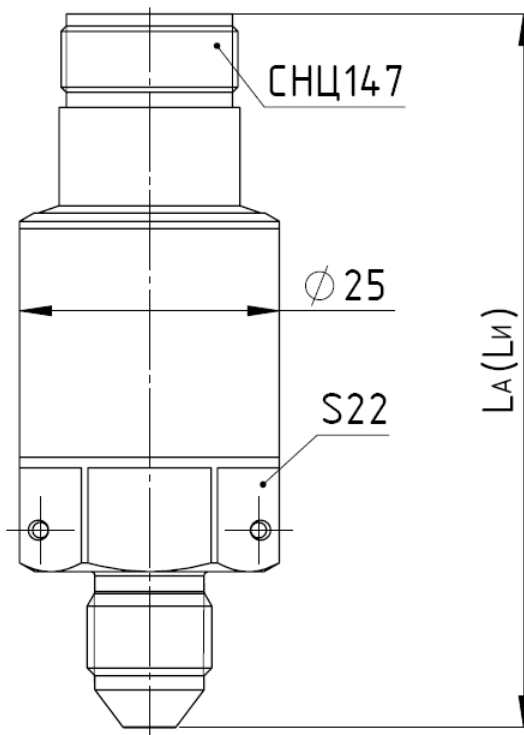


Рис. Б 4.1.

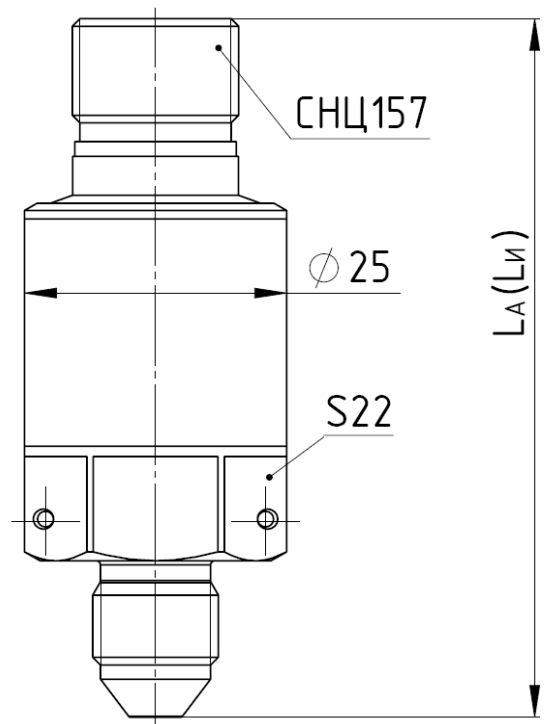


Рис. Б 4.2.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

33

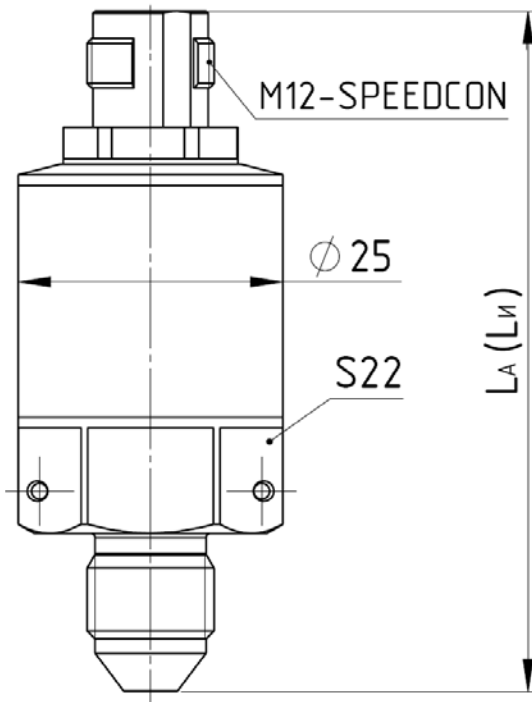


Рис. Б 4.3.

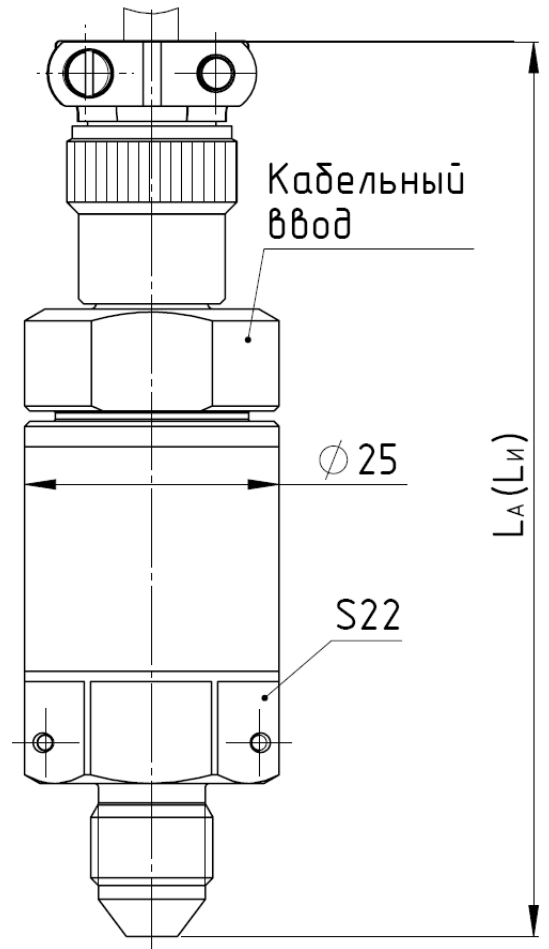


Рис. Б 4.4.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

34

Присоединительные размеры датчиков

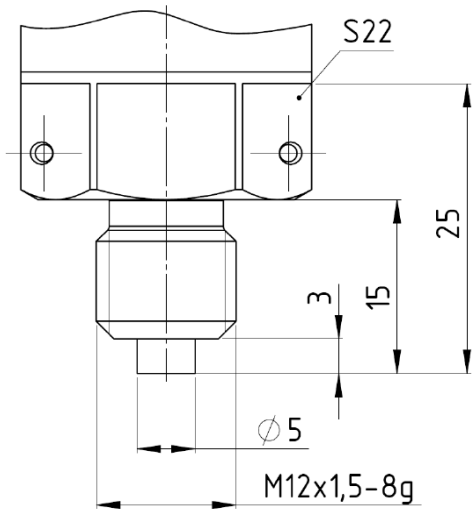


Рис. Б 5 - Присоединительный штуцер тип 1 по ГОСТ 2405-88, черт. 20

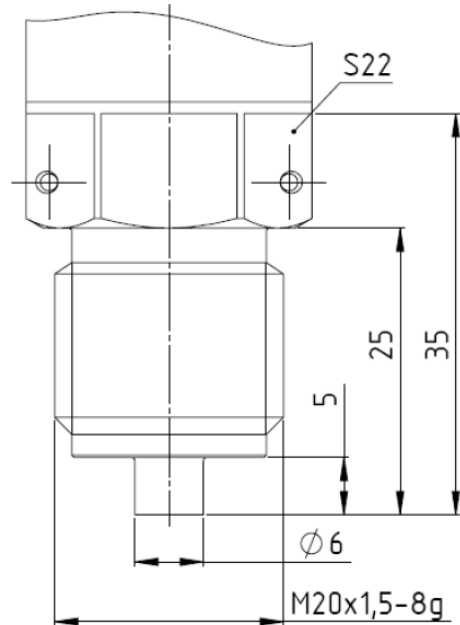


Рис. Б 5 - Присоединительный штуцер тип 2 по ГОСТ 2405-88, черт. 21

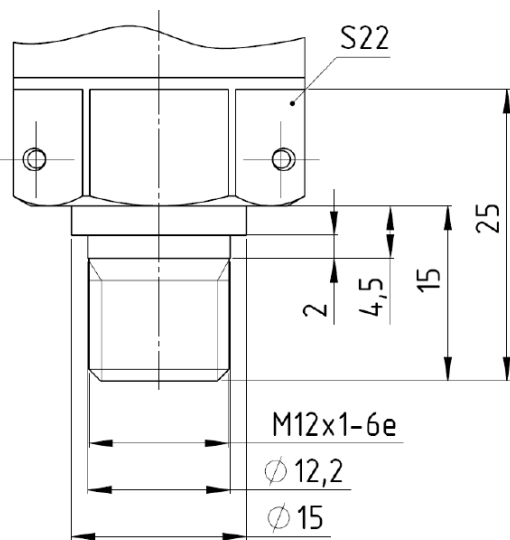


Рис. Б 5 - Присоединительный штуцер тип 3 по ГОСТ 19125-90, исп. 1, черт. 4

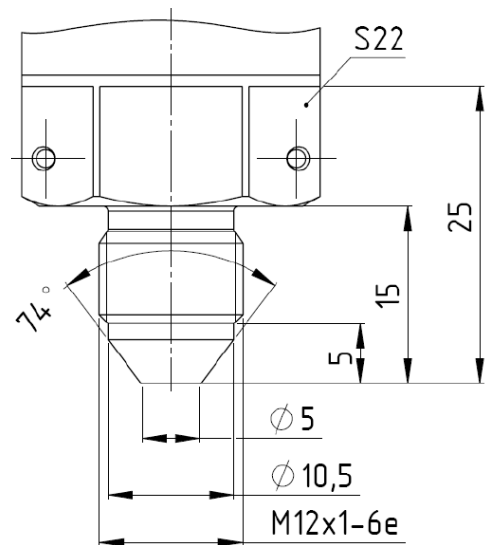


Рис. Б 5 - Присоединительный штуцер тип 4 по ГОСТ 19125-90, исп. 1, черт. 2

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

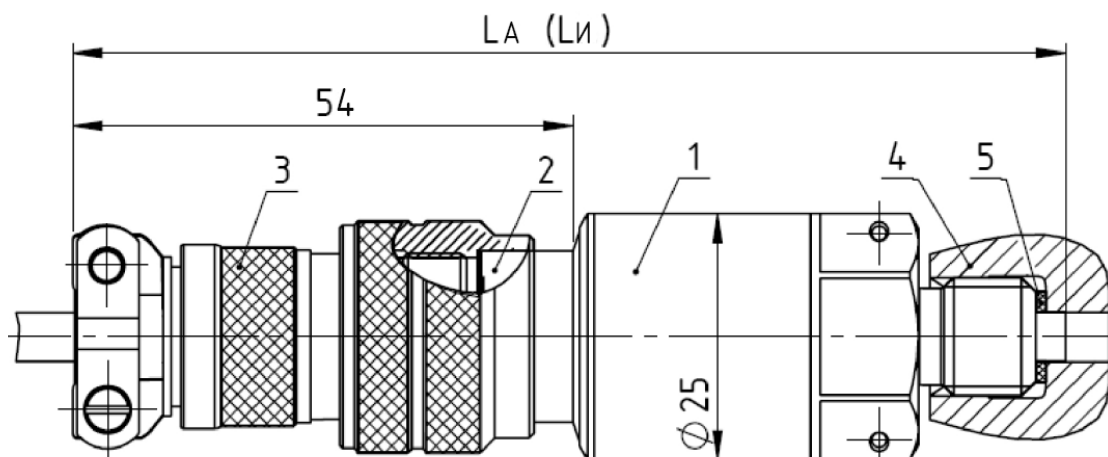
РПАМ. 406233. 002 РЭ

Монтажные чертежи датчиков

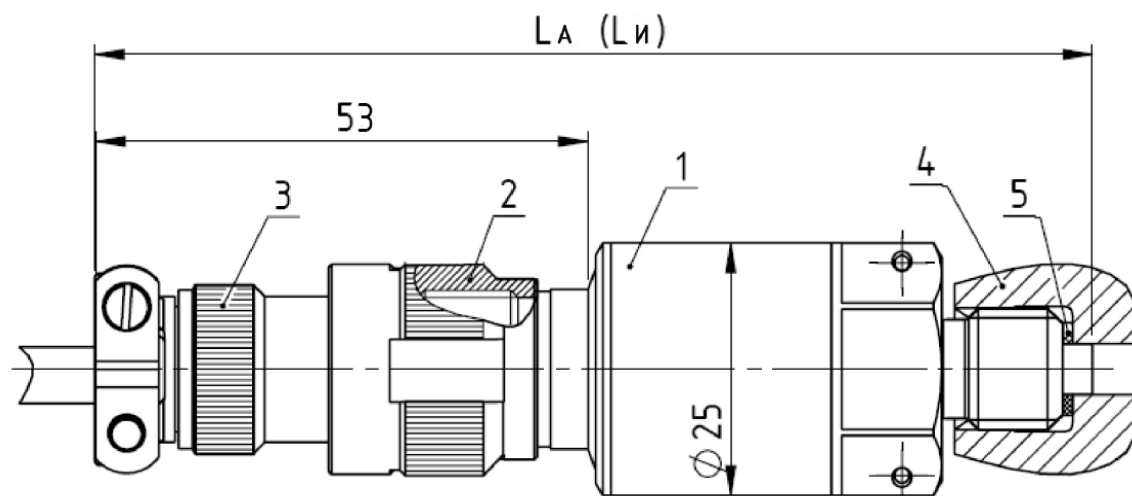
Таблица В1 - Длина датчиков абсолютного (LA) и избыточного (LI) давления с присоединительным штуцером по ГОСТ 2405-88 черт. 20 (M12×1,5) в зависимости от типа выходного сигнала и типа разъема (Рис. В 1.1.- В 1.4.).

Выходной сигнал датчика	Длина датчиков в зависимости от типа разъема							
	СНЦ 147 (рис. В 1.1.)		СНЦ 157 (рис. В 1.2.)		M12-SPEEDCON (рис. В 1.3.)		Кабельный ввод (рис. В 1.4.)	
	LA	LI	LA	LI	LA	LI	LA	LI
4 – 20 мА	103,5	117,0	102,5	116,0	81,0	94,5	88	101,5
0,5 – 4,5 В	113,5	127,0	112,5	126,0	91,0	104,5	98	111,5
RS 485	141,5	155,0	140,5	154,0	119,0	132,5	120	133,5

Примечание: для датчиков с ВПИ > 16 МПа, $\Delta LA (\Delta LI) = LA (LI) + 11.5 \text{ мм}$



1- датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо
Рис. В 1.1.



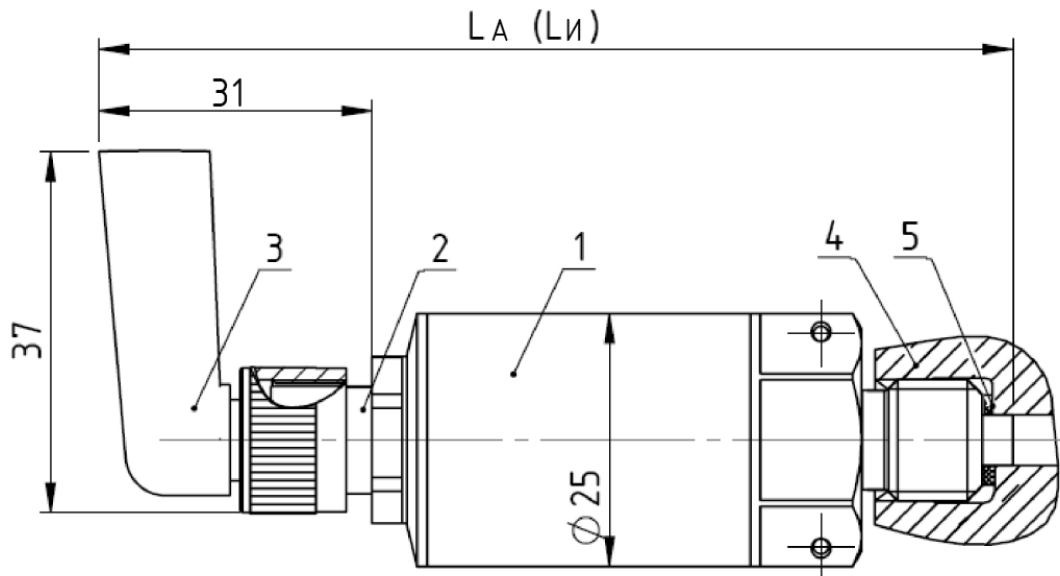
1- датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо
Рис. В 1.2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

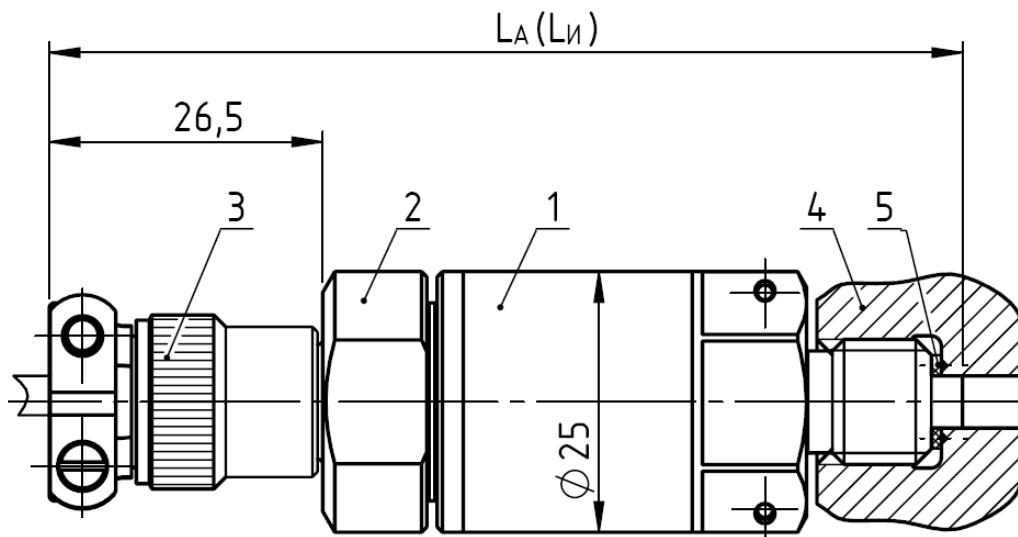
Лист

36



1- датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 - монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 1.3



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 - монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 1.4

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

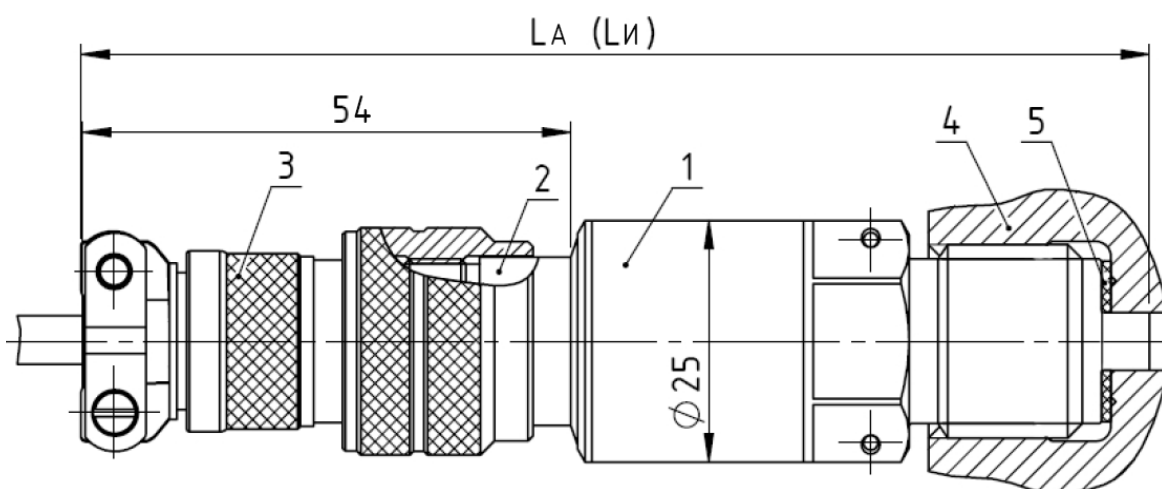
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РПАМ. 406233. 002 РЭ

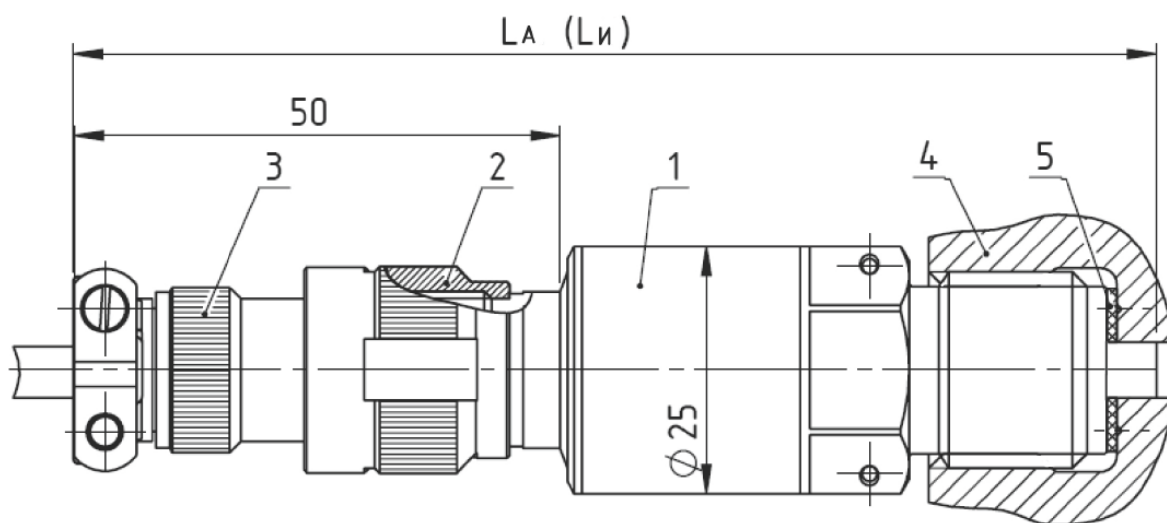
Таблица В2 - Длина датчиков абсолютного (LA) и избыточного (ЛИ) давления с присоединительным штуцером по ГОСТ 2405-88 черт. 21 (M20×1) в зависимости от типа выходного сигнала и типа разъема (Рис. В 2.1.- Б 2.4.).

Выходной сигнал датчика	Длина датчиков в зависимости от типа разъема							
	СНЦ 147 (рис. В 2.1.)		СНЦ 157 (рис. В 2.2.)		M12-SPEEDCON (рис. В 2.3.)		Кабельный ввод (рис. В 2.4.)	
	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ
4 – 20 мА	113,5	127,0	112,5	126,0	91,0	104,5	98	111,5
0,5 – 4,5 В	123,5	137,0	122,5	136,0	101,0	114,5	108	121,5
RS 485	151,5	165,0	150,5	164,0	129,0	142,5	130	143,5

Примечание: для датчиков с ВПИ > 16 МПа, $\Delta LA (\Delta LI) = LA (LI) + 11.5 \text{ мм}$



1- датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо
Рис. В 2.1

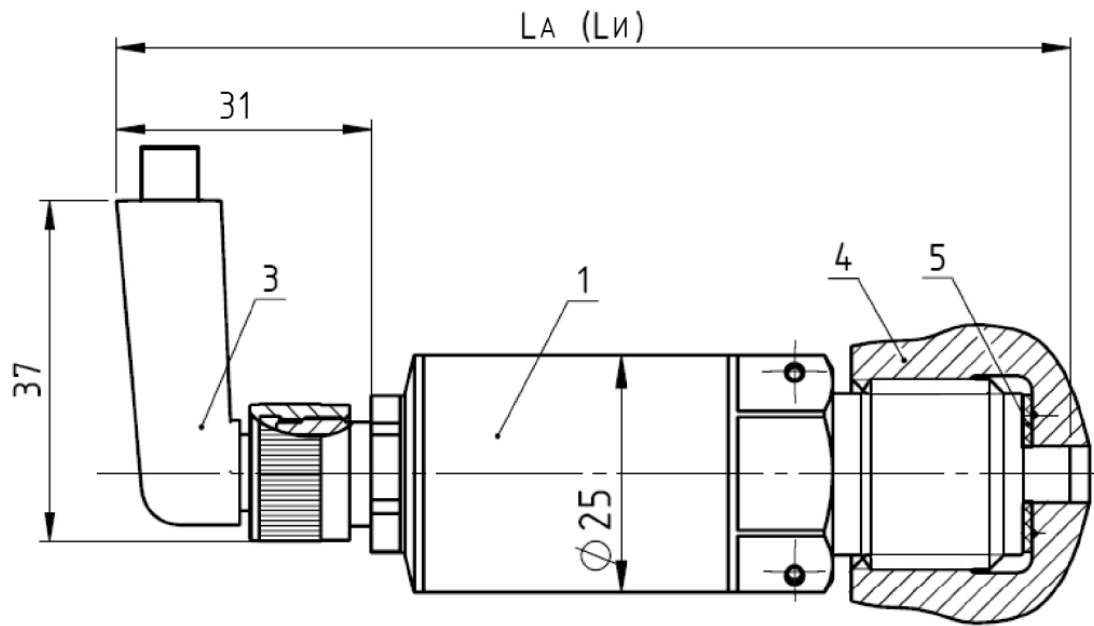


1- датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо
Рис. В 2.2

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

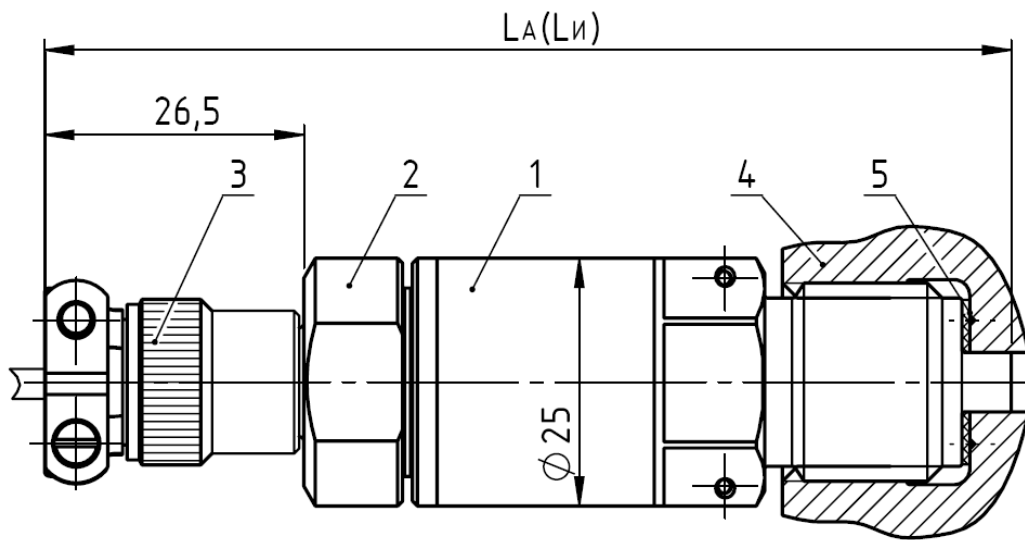
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 2.3



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 2.4

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

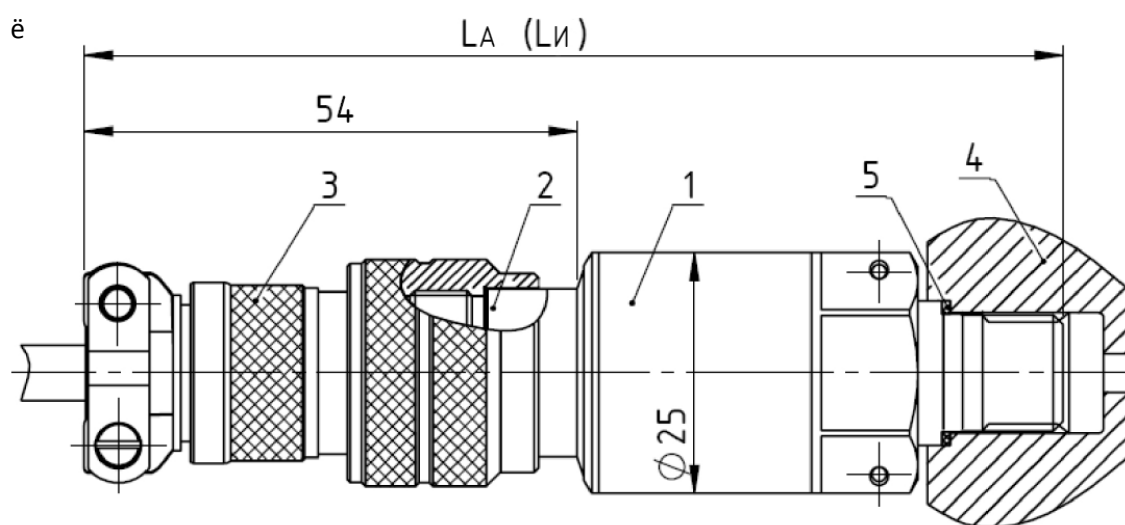
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Таблица В3 - Длина датчиков абсолютного (LA) и избыточного (ЛИ) давления с присоединительным штуцером по ГОСТ 19125-90 исп. 1, черт. 4 (M12×1) в зависимости от типа выходного сигнала и типа разъема (Рис. В 3.1.- Б 3.4.).

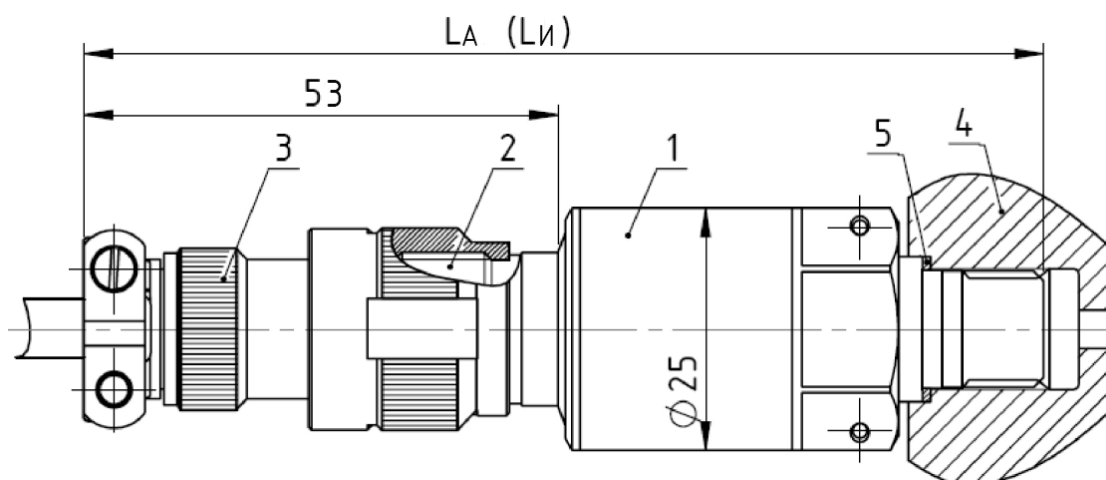
Выходной сигнал датчика	Длина датчиков в зависимости от типа разъема							
	СНЦ 147 (рис. В 3.1.)		СНЦ 157 (рис. В 3.2.)		M12-SPEEDCON (рис. В 3.3.)		Кабельный ввод (рис. В 3.4.)	
	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ	LA	ЛИ
4 – 20 мА	103,5	117,0	102,5	116,0	81,0	94,5	88	101,5
0,5 – 4,5 В	113,5	127,0	112,5	126,0	91,0	104,5	98	111,5
RS 485	141,5	155,0	140,5	154,0	119,0	132,5	120	133,5

Примечание: для датчиков с ВПИ > 16 МПа, $^{\wedge}LA (^{\wedge}ЛИ) = LA (ЛИ) + 11.5 \text{ мм}$



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 3.1

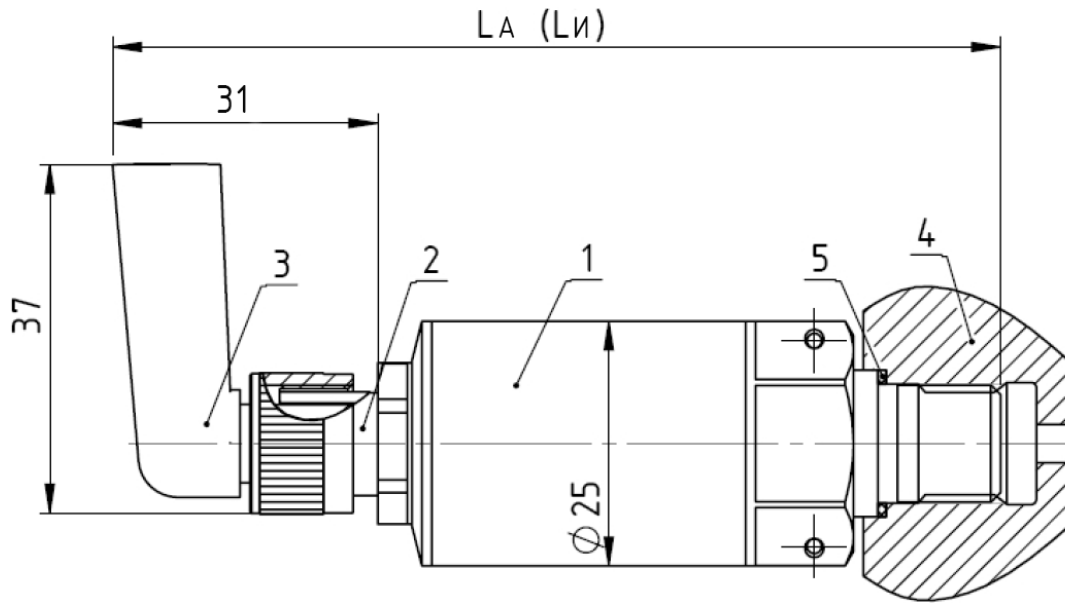


1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 3.2

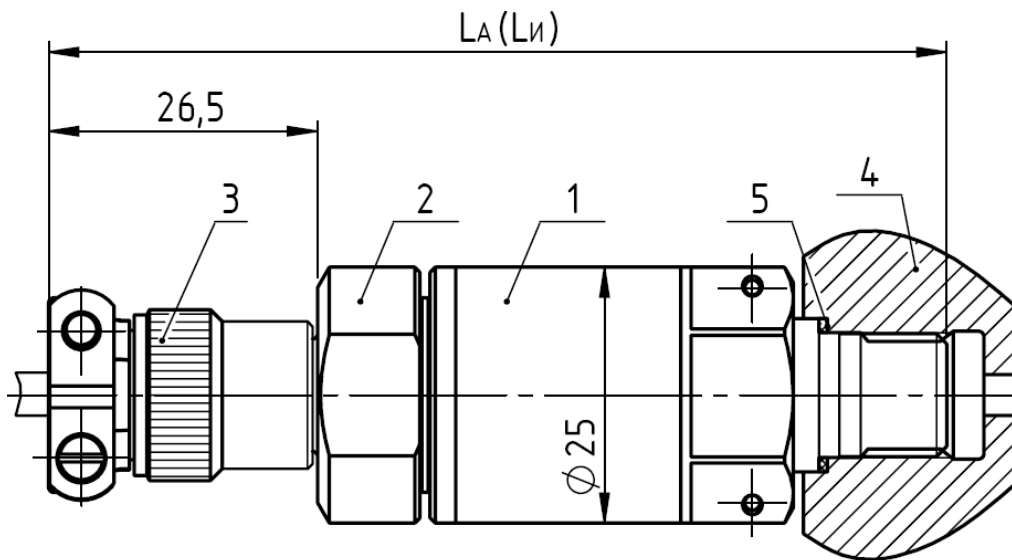
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 3.3.



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 3.4.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

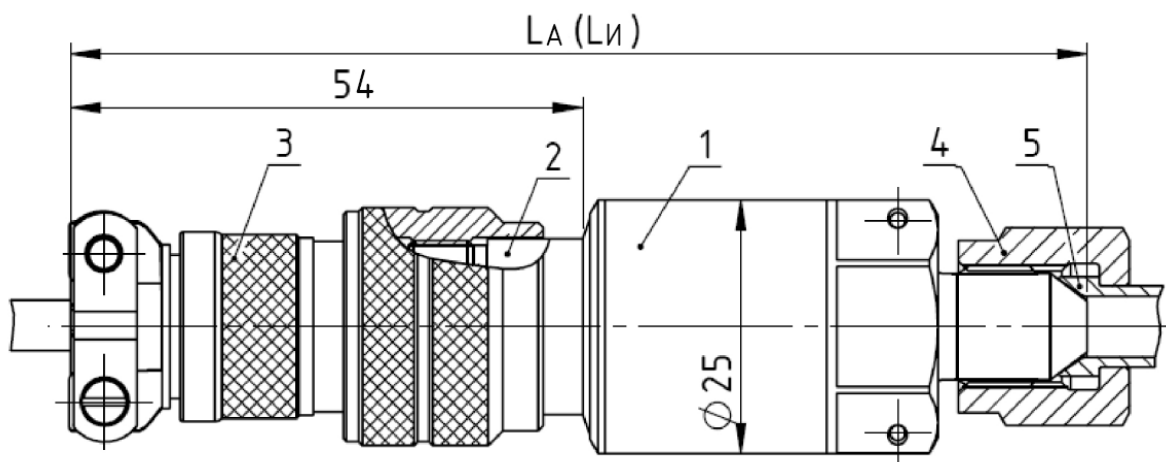
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

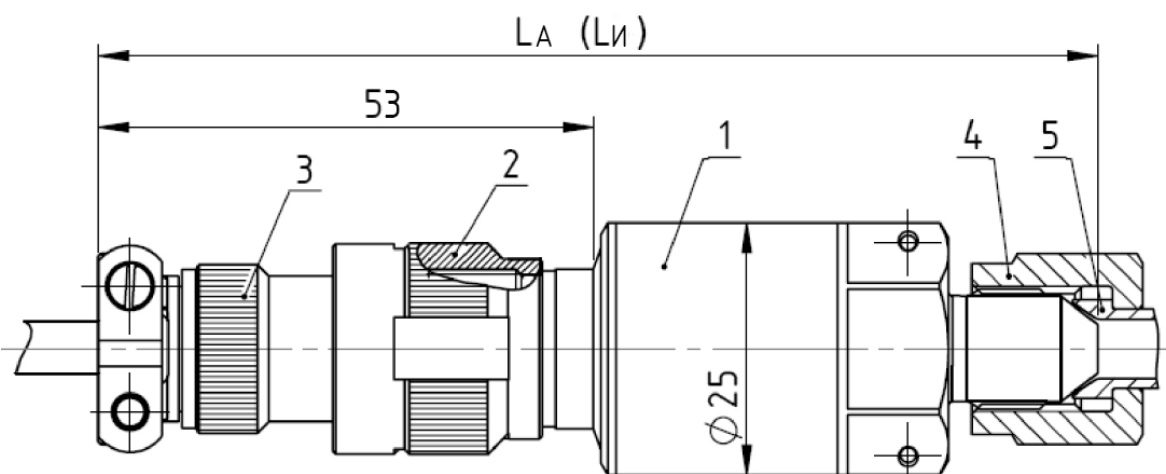
Таблица В4 - Длина датчиков абсолютного (ЛА) и избыточного (ЛИ) давления с присоединительным штуцером по ГОСТ 19125-90 исп. 1, черт. 2 (M12×1) в зависимости от типа выходного сигнала и типа разъема (Рис. В 4.1.- В 4.4.).

Выходной сигнал датчика	Длина датчиков в зависимости от типа разъема							
	СНЦ 147 (рис. В 4.1.)		СНЦ 157 (рис. В 4.2.)		M12-SPEEDCON (рис. В 4.3.)		Кабельный ввод (рис. В 4.4.)	
	ЛА	ЛИ	ЛА	ЛИ	ЛА	ЛИ	ЛА	ЛИ
4 – 20 мА	103,5	117,0	102,5	116,0	81,0	94,5	88	101,5
0,5 – 4,5 В	113,5	127,0	112,5	126,0	91,0	104,5	98	111,5
RS 485	141,5	155,0	140,5	154,0	119,0	132,5	120	133,5

Примечание: для датчиков с ВПИ > 16 МПа, $\Delta LA (\Delta LI) = LA (LI) + 11.5 \text{ мм}$



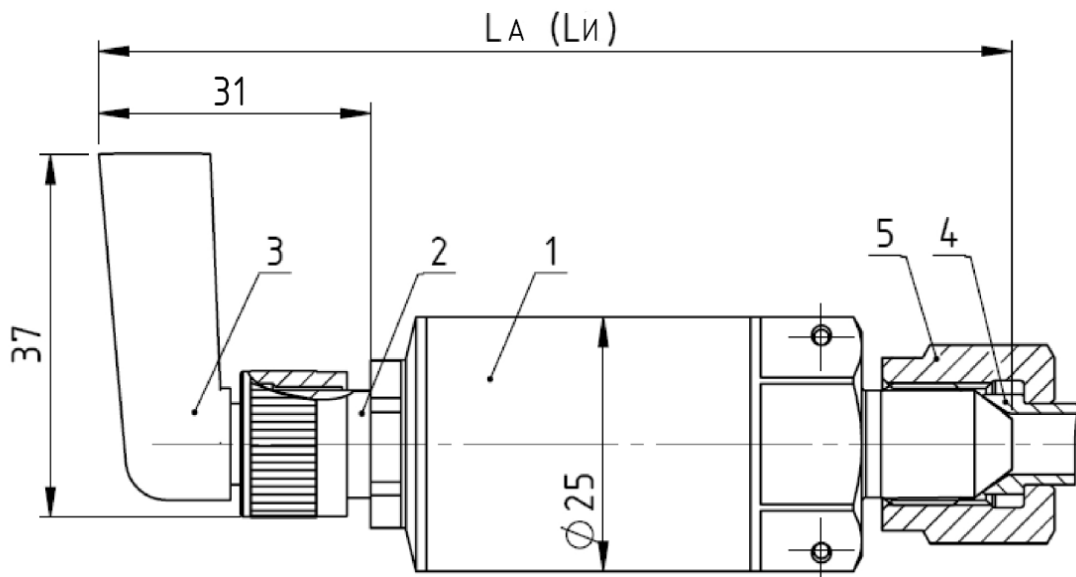
1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо
Рис. В 4.1



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо
Рис. В 4.2

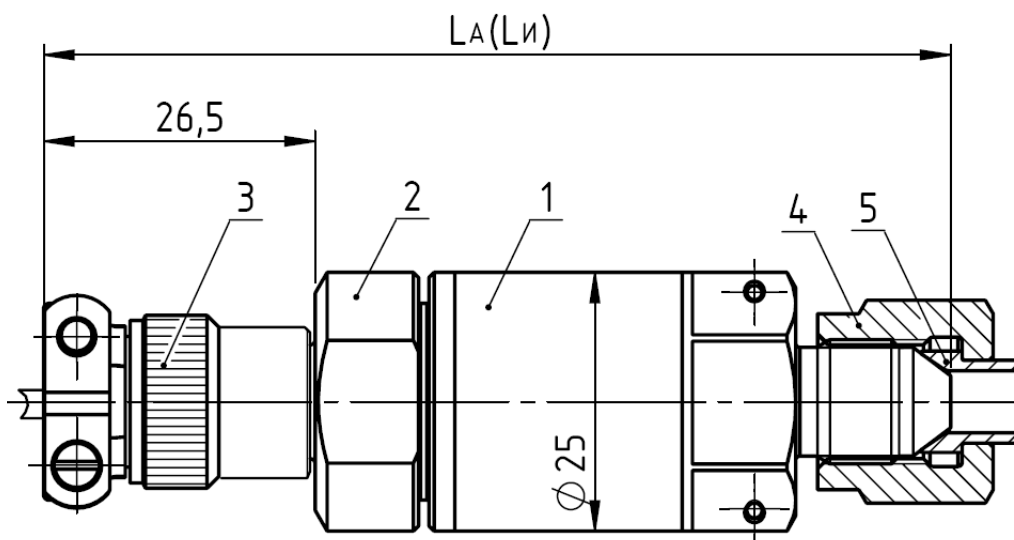
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 4.3



1 - датчик; 2 – разъем; 3 - кожух; 4 – монтажное гнездо; 5 - уплотнительное кольцо

Рис. В 4.4

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Электрические схемы подключения датчиков с аналоговым выходным сигналом к измерительным системам

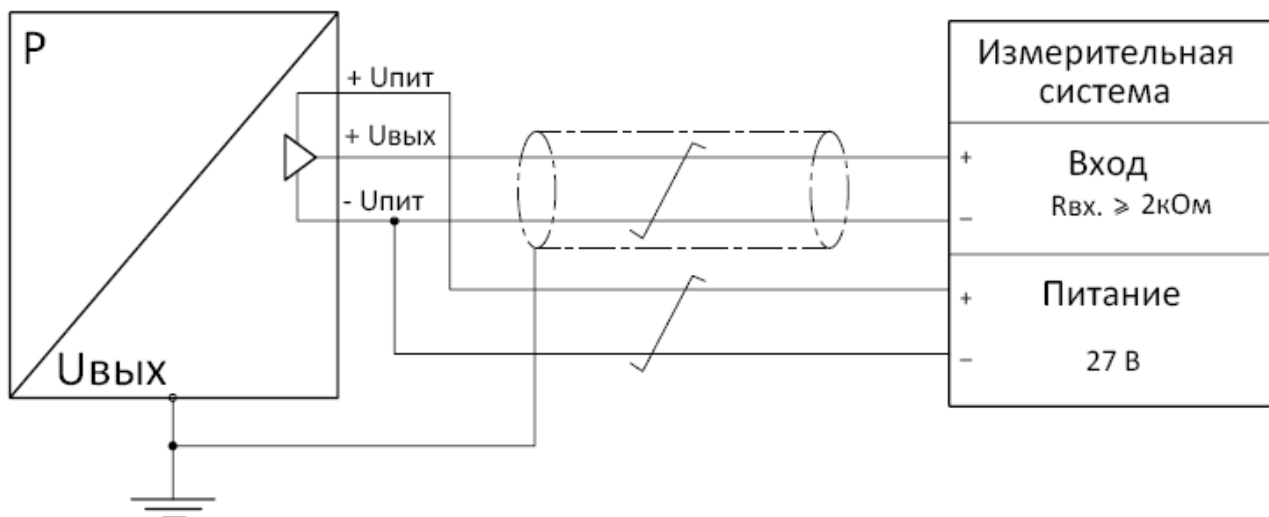


Рис. Г1.

Схема подключения датчиков с аналоговым выходным сигналом 0,5 ÷ 4,5 В.

Таблица Г1 -Обозначения контактов разъема датчиков с аналоговым выходным сигналом 0,5 ÷ 4,5 В.

Соединитель (разъем)	Номер контакта (провода)	Цепь
СНЦ-147-6/10ВП111-НУ1 СНЦ -157-6/9ВП21	1	+ Упит
	2	- Упит
	3	+ Uвых
	4	SCL *
	5	SDA *
	6	Case GND
SACC-DSIV-MS-5CON-L180 SCO T	1	+ Упит
	2	SCL *
	3	+ Uвых
	4	- Упит
	5	SDA *
Кабельная муфта с кабелем	1	+ Упит
	2	- Упит
	3	+ Uвых
	4	SCL *
	5	SDA *

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

44

	6	Case GND
<p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знак * обозначает контакты входов для градуировки (калибровки) датчиков. К ним подключаются только специальным разъемом. В работе датчика на объекте они не задействованы и если иное не предусмотрено проектом, то пользователь должен исключить любые действия (пайка, зажим, и т.п.) с данными контактами. 2. Для кабельной муфты используют обозначения на выводах (проводах) кабеля при помощи меток. 3. Марка, диаметр кабеля и его длина определяются предварительно согласованным заказом. 		

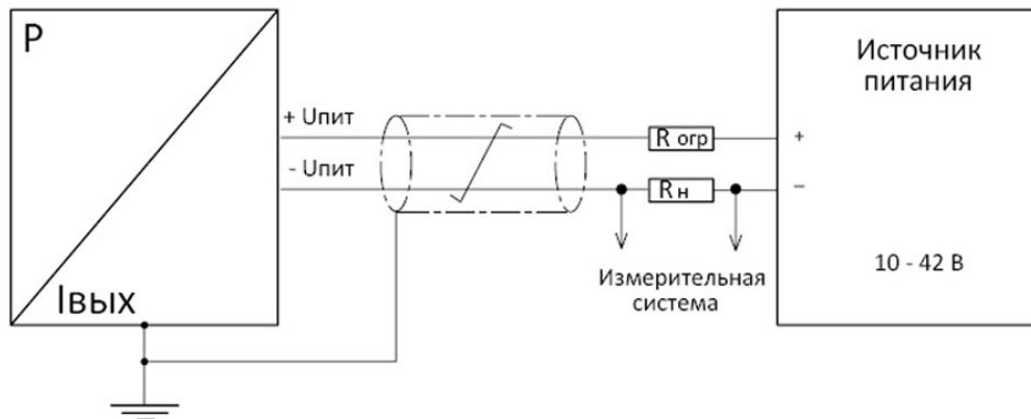


Рис. Г2 - Схема подключения датчиков с аналоговый выходным сигналов $4 \div 20$ мА.

Таблица Г2 - Обозначения контактов разъема датчика с аналоговым выходным сигналом $4 \div 20$ мА..

Соединитель	Номер контакта (провода)	Цепь
СНЦ-147-6/10ВП11-НУ1 СНЦ -157-6/9ВП21	1	+ Упит
	2	- Упит
	3	VSS *
	4	SCL *
	5	SDA *
	6	Case GND
SACC-DSIV-MS-5CON-L180 SCO T	1	+ Упит
	2	SCL *
	3	VSS *
	4	- Упит
	5	SDA *
Кабельная муфта с кабелем	1	+ Упит
	2	- Упит
	3	VSS *
	4	SCL *

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

	5	SDA *
	6	Case GND

Примечания:

1. Знак * обозначает контакты входов для градуировки (калибровки) датчиков. К ним подключаются только специальным разъемом. В работе датчика на объекте они не задействованы и если иное не предусмотрено проектом, то пользователь должен исключить любые действия (пайка, зажим, и т.п.) с данными контактами.
2. Для кабельной муфты используют обозначения на выводах (проводах) кабеля при помощи меток.
3. Марка, диаметр кабеля и его длина определяются предварительно согласованным заказом.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

46

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

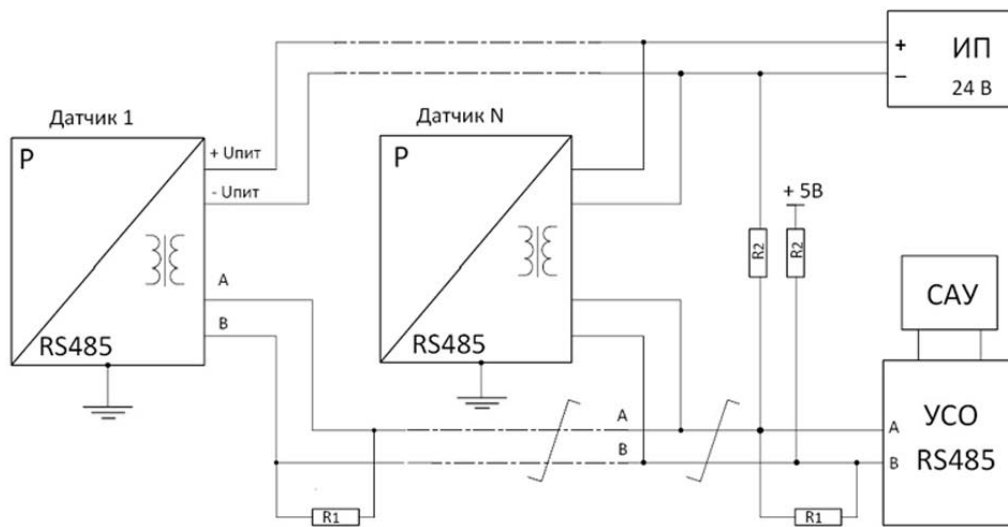
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

47

Электрические схемы подключения датчиков с цифровым выходным сигналом к измерительным системам



N – количество датчиков с цифровым выходным сигналом RS 485, от 1 до 247.

Рис.Д1 - Схема подключения датчиков с цифровым выходным сигналом RS 485 к линиям питания и магистрали передачи данных.

Таблица Д1 - Обозначения контактов разъема датчика с выходным сигналом RS485.

Соединитель	Номер контакта (провода)	Цепь
СНЦ-147-6/10ВП11-NY1 СНЦ-157-6/9ВП21	1	+ Упит
	2	- Упит
	3	A
	4	B
	5	NC *
	6	NC *
SACC-DSIV-MS-5CON-L180 SCO T	1	+ Упит
	2	A
	3	- Упит
	4	B
	5	NC *
Кабельная муфта с кабелем	1	+ Упит
	2	- Упит
	3	A
	4	B
	5	NC *
	6	NC *

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

48

Примечания:

1. Знак * обозначает незадействованный контакт.
2. Для кабельной муфты используют обозначения на выводах (проводах) кабеля при помощи меток.
3. Марка, диаметр кабеля и его длина определяются предварительно согласованным заказом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ					Лист
										49
										Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Протокол обмена данными датчика с системой измерений на основе протокола MODBUS RTU версия "Sensor D v4.01.4"

E1. Описание протокола MODBUS RTU.

E1.1. Протокол ModBus RTU определяет структуру сообщений, которая используется и распознается устройствами на магистрали. Он описывает способ запроса устройством доступа к другим устройствам, способ ответа на запросы, методы определения ошибок и реакции на ошибки. Протокол устанавливает, как устройства распознают предназначенные для них сообщения, определяют предписанные им действия, выделяют данные или информацию из сообщений, как формируют формат ответного сообщения.

E2. Обмен сообщениями по линии.

E2.1. Обмен в линии связи по протоколу ModBus реализуется по методу ведущий-ведомый, при котором только ведущее устройство (мастер) может начать обмен (выдать запрос). Другие устройства (ведомые) по запросу ведущего принимают данные, передают запрашиваемые данные или выполняют указанные ведущим действия. Ведущий может обращаться либо к конкретно адресуемому устройству, либо ко всем. При адресном обращении ведомый высылает ответ, при общем ответ не высылается.

E2.2. Протокол определяет следующий формат запроса ведущего устройства:

- адрес устройства (общий вызов не поддерживается);
- код команды, определяющий требуемое действие;
- передаваемые данные;
- поле проверки сообщения.

Формат ответного сообщения:

- адрес отвечающего устройства;
- подтверждение кода команды;
- данные от ведомого устройства;
- поле проверки сообщения.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

При невозможности выполнить предписанные действия ведомый формирует сообщение об ошибке и отправляет его как ответное сообщение.

Е3. Поддерживаемые адресация и команды.

Е3.1. Устройства должны иметь следующие параметры настройки порта RS-485:

- скорость передачи 4800 – 115200 Бод (9600 Бод по умолчанию);
- стартовых бит 1;
- поле данных 8 бит;
- бит паритета (четность) 1;
- стоповых бит 1.

Пауза больше, чем 2,5 байта (для скоростей больше 19200 1,75мСек) расценивается как окончание пакета (можно изменять программно, но не менее 1,5 байта).

Е4. Байт адреса.

Е4.1. Адресный байт содержит 8 бит и может принимать десятичные значения от 0 до 247 (0xFF hex). Адрес 0 принят для групповой передачи (в настоящей версии протокола не поддерживается). Ведущий адресуется к определенному ведомому, размещая его адрес в адресном поле сообщения. При ответе ведомого ведущему первый размещает в адресном поле собственный адрес.

Е5. Байт функции (кода команды).

Е5.1. Код команды определяет действие, которое предписывает произвести мастер ведомому. Код команды состоит из 8 бит и может принимать десятичные значения от 0 до 127 (0x7F hex).

Е5.2. При ответе ведомый повторяет код команды во втором байте ответного сообщения, указывая была или нет ошибка при расшифровке или выполнении команды. При нормальном ответе ведомый просто повторяет код команды, при наличии ошибки ведомый повторяет код команды с установленным старшим битом. Кроме установки старшего бита кода команды ведомый посылает следующий байт с расшифровкой кода ошибки.

Коды ошибки:

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ					Лист
										51
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- 01 – Принятый код функции не может быть обработан на подчиненном;
- 02 – Адрес данных указанный в запросе не доступен данному подчиненному;
- 03 – Величина содержащаяся в поле данных запроса является не допустимой величиной для подчиненного;
- 05 – Подчиненный принял запрос и обрабатывает его, но это требует много времени. Этот ответ предохраняет главного от генерации ошибки таймаута;
- 06 – Подчиненный занят обработкой команды. Главный должен повторить сообщение позже, когда подчиненный освободится.

Е6. Байты данных.

Е6.1. Байты данных могут содержать любые данные (десятичные значения от 0 до 255 (0xFF hex)). Количество байт данных в запросном или ответном сообщениях определяется конкретным кодом команды. В ответном сообщении при отсутствии ошибки передается необходимое количество байт данных, при наличии ошибки вместо данных передается расшифровка кода ошибки.

Е7. Поле проверки сообщения.

Е7.1. Поле проверки сообщения содержит 16-ти битное значение, состоящее из двух байт. Значение этого поля – циклический проверочный код, рассчитанный на основе байтов сообщения. Циклический проверочный код добавляется как последнее поле сообщения, причем вначале добавляется младший байт проверочного кода, а затем старший.

Е8. Описание команд.

Е8.1. (READ_HOLDING_REGISTERS)

Чтение двоичного содержания регистров (ссылка 4X) в подчиненном.

Запрос:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x03;
- 3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра, с которого начинается чтение(не более 8);

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5,6 байты – старший и младший байты количества читаемых 16-битных регистров (W) (не более 8);

7,8 байты – CRC.

Ответ:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x03;

3 байт – количество байтов ответа (2 x W);

4..N байты – значение читаемых регистров (N= 2 x W+3);

N+1, N+2 байты – CRC.

Сообщение об ошибке:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x83;

3 байт – код ошибки.

E8.2. (PRESET_MULTIPLE_REGISTERS)

Запись данных в последовательность регистров (ссылка 4X).

Запрос:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x10;

3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра, с которого начинается запись (не более 8);

5,6 байты – старший и младший байты количества записываемых 16-битных регистров (W) (не более 8);

7 байт – количество записываемых байтов (2 x W);

8..N – записываемые байты (N=2 x W+7);

N+1, N+2 байты – CRC.

Ответ:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x10;

3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра, с которого начинается запись;

5,6 байты – старший и младший байты количества записываемых 16-битных регистров (W);

7,8 байты – CRC.

Сообщение об ошибке:

1 байт – адрес устройства;

2 байт – код команды 0x90;

3 байт – код ошибки.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

E8.3. (PRESET_SINGLE_REGISTER)

Записывает величину в единичный регистр (ссылка 4X).

Запрос:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x06;
- 3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра записи (не более 8);
- 5,6 байты – записываемые байты
- 7,8 байты – CRC.

Ответ:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x06;
- 3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра записи;
- 5,6 байты – записанные байты
- 7,8 байты – CRC.

Сообщение об ошибке:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x86;
- 3 байт – код ошибки.

E8.4. (READ_INPUT_REGISTERS)

Чтение двоичного содержания входных регистров (ссылка 3X) в подчиненном.

Запрос:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x04;
- 3,4 байты – старший и младший байты относительного адреса регистра, с которого начинается чтение(не более 9);
- 5,6 байты – старший и младший байты количества читаемых 16-битных регистров (W) (не более 9);
- 7,8 байты – CRC.

Ответ:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x04;
- 3 байт – количество байтов ответа (2 x W);
- 4..N байты – значение читаемых регистров (N= 2 x W+3);
- N+1, N+2 байты – CRC.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						54

Сообщение об ошибке:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x83;
- 3 байт – код ошибки.

E8.5. DIAGNOSTIC

Функция обеспечивает тест для проверки системы коммуникации между главным и подчиненным. Поддерживается только подфункция 00 (Return Query Data). Данные расположенные в поле данных запроса должны быть возвращены в ответе. Ответ должен быть идентичен запросу

Запрос:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x08
- 3, 4 байты – код подфункции 0x00.
- 5, 6 байты – Любые данные W.
- 7, 8 байты – CRC.

Ответ:

Полностью идентичен запросу.

E8.6. REPORT_SLAVE_ID

Возвращает описание типа контроллера представленного по данному адресу (в данном случае версию программного обеспечения).

Запрос:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x11
- 3, 4 байты – CRC.

Ответ:

- 1 байт – адрес устройства;
- 2 байт – код команды 0x11
- 3 байт – количество байтов ответа (N);
- 4..N байты – Версия программного обеспечения;
- N+1, N+2 байты – CRC.

E8.7. Read General Reference (0x14)

Возвращает содержание регистров файла расширенной памяти (6XXXX). Широкое вещание не поддерживается. Чтение калибровочной таблицы.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

E8.8. Write general reference (0x15)

Запись содержимого регистров в файл расширенной памяти (6XXXX).

Заполнение калибровочной таблицы.

E9. Описание регистров датчика.

E9.1. Описание внутренних регистров, доступных по чтению и записи, сохраняемых в энергонезависимой памяти, приведено в таблице E.1

Таблица E.1 - Регистры, доступные по чтению и записи, сохраняемые в энергонезависимой памяти.

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
40001 (0000h)	Старший байт	Сетевой адрес RS-485 (0x01 – 0xf8)
	Младший байт	
40002 (0001h)	Старший байт	Скорость обмена RS485 0 – 4800 бод 1 – 9600 бод 2 – 19200 бод 3 – 38400 бод 4 – 57600 бод 5 – 115200 бод 6 – 230400 бод (не рекомендуется) 7 – 460800 бод (не рекомендуется)
	Младший байт	
40003 (0002h)	Старший байт	0
	Младший байт (биты 6:7)	6 бит – включить выходной буфер температуры 7 бит – включить выходной буфер давления
	Младший байт (биты 0:5)	Размер буфера данных, демпфера АЦП давления. (0x01 – 0x3f)
40004 (0003h)	Старший байт	0

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						56

	Младший байт	Режим работы АЦП давления 0x00 - 4.17 Hz 75 dB 50 Hz/60 Hz 0x01 - 6.25 Hz 72 dB 50 Hz/60 Hz 0x02 - 8.33 Hz 70 dB 50 Hz/60 Hz 0x03 - 10 Hz 69 dB 50 Hz/60 Hz; 0x04 - 12.5 Hz 66 dB 50 Hz/60 Hz 0x05 - 7 Hz 65 dB 50 Hz/60 Hz; 0x06 - 16.7 Hz 80 dB 50 Hz 0x07 - 19.6 Hz 90 dB 60 Hz 0x08 - 33.3 Hz 0x09 - 39.2 Hz 0x0a - 50 Hz 0x0b - 62.5 Hz 0x0c - 125 Hz 0x0d - 250 Hz 0x0e - 500 Hz
40005 (0004h)	Старший байт	0
	Младший байт	Единица измерения приведенного давления (0x00 – 0x04) в 30004,30005 0 – Па (данные из 30001, 30002 копируются в 30004,30005 1 – КПа разрешение 0,001 2 – МПа разрешение, 0,000001 3 – кгс/см2 разрешение 0,001 4 – psi разрешение 0,01
40006 (0005h)	Старший байт	Код ошибки, разрешено только обнулять этот регистр Бит 0 - контрольная сумма памяти программ Бит 1 – ошибка чтения АЦП Бит 3 – контрольная сумма калибровочных данных
	Младший байт	
40007 (0006h)	Старший байт	Зарезервировано
	Младший байт	
40008 (0007h) Запись в данный регистр изменит калибровку	Старший байт	Коэффициент усиления АЦП
	Младший байт	Сдвиг нуля АЦП
(0008h – 000fh)		Серийный номер производителя
(0010h – 002fh)		Ячейки для хранения данных пользователя

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						57

(0030h – 0037h)	ADPCOUNT	Отношение количества циклов опроса АЦП давления к циклу опроса АЦП температуры (необходимо обеспечить обновление АЦП температуры не чаще 1 сек) в зависимости от режима работы АЦП давления (40004 (0003h))
(0038h – 003fh)	MODBUSSTARTTIME	Время захвата линии RS485 перед передачей пакета в зависимости от скорости обмена
(0040h – 0047h)	MODBUSENDTIME	Время удержания линии RS485 после передачи пакета в зависимости от скорости обмена
(0048h – 004fh)	MODBUSTIME	Время паузы для определения окончания пакета в зависимости от скорости.
(0050h – 0053h)	PRESSUREOFFSET	Постоянный сдвиг вычисленного значения давления в Па
(0053h – 007fh)		Контрольные суммы (изменение запрещено)
(0080h – 00ffh)	Запись в данные регистры изменит калибровку температуры	Калибровочные данные для температуры

Примечание 1:

1. Массив ADPCOUNT состоит из 16 байт по 2 байта на слово. Каждый байт соответствует количеству циклов опроса АЦП давления к циклу опроса АЦП температуры. Элементы массива выбираются в зависимости от режима работы АЦП давления по адресу 40004 (0003h).
По умолчанию 04 05 07 08 0D 0F 0F 14 1E 20 32 36 6C D8 FF FF.
2. Эти значения выбираются в зависимости от скорости обмена по адресу 40002 (0001h)
MODBUSSTARTTIME слова по 2 байта (0x10000 – MST) * 0.434 мкс
По умолчанию E110 F088 F844 FC22 FD6C FEB6 FF5B FFAD
MODBUSENDTIME слова по 2 байта (0x10000 – MET) * 0.434 мкс
По умолчанию B7D0 DBE8 EDFE FC22 FD6C FEB6 FF5B FFAD
MODBUSTIME слова по 2 байта MT* 0.434 мкс + 1.5char
По умолчанию согласно протоколу MODBUS RTU:
2940 14A0 0A46 0BE2 0D2C 0E76 0F1B 0F6D

RTU фрейм на передачу:

Захват линии - старт	Пакет данных для передачи	Конец – отпуск линии
MST	n x байт	MET

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

58

E9.2. Описание регистров ОЗУ, доступных по чтению, приведено в таблице E.2.

Таблица E.2 - Регистры ОЗУ, доступные по чтению

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
30001 (0000h)	Старший байт	Старшее слово давления в Па (24:32)
	Младший байт	Старшее слово давления в Па (16:23)
30002 (0001h)	Старший байт	Младшее слово давления в Па (8:15)
	Младший байт	Младшее слово давления в Па (0:7)
30003 (0002h)	Старший байт	Значение температуры в 0,01 Гр.С (15 бит целое + знак)
	Младший байт	
30004 (0003h)	Старший байт	Старшее слово мантиссы приведенного давления (24:32)
	Младший байт	Старшее слово мантиссы приведенного давления (16:23)
30005 (0004h)	Старший байт	Младшее слово мантиссы приведенного давления (8:15)
	Младший байт	Младшее слово мантиссы приведенного давления (0:7)
30006 (0005h)	Старший байт	0
	Младший байт	Значение экспоненты в приведенном давлении
30007 (0006h)	Старший байт	0
	Младший байт	Старшее слово АЦП давления(16:24)
30008 (0007h)	Старший байт	Младшее слово АЦП давления (8:15)
	Младший байт	Младшее слово АЦП давления (0:7)
30009 (0008h)	Старший байт	0
	Младший байт	Старшее слово АЦП температуры (16:24)
30010 (0009h)	Старший байт	Младшее слово АЦП температуры (8:15)
	Младший байт	Младшее слово АЦП температуры (0:7)
30011 (000Ah)	Старший байт	0
	Младший байт	Старшее слово АЦП питания (16:24)
30012 (000Bh)	Старший байт	Младшее слово АЦП питания (8:15)
	Младший байт	Младшее слово АЦП питания (0:7)
30013 (000Ch)	Старший байт	Значение Vref в мВ
	Младший байт	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

59

Примечания:

Вычисленное давление располагается одновременно в Паскалях по адресам 30001:30002 и приведенных единицах по адресам 30004:30006

Приведенное давление рассчитывается по формуле $P = \text{Мантисса} / 10^{\text{Экспонента}}$, где мантисса располагается по адресам 30004:30005, экспонента 30006.

Разрешающая способность по АЦП 24 бита.

Разрешающая способность по вычисленному давлению 32 бита с единицей измерения 1Па (31 бит целое + знак).

Математический диапазон выходных данных по давлению от -2 147 483 648 Па до 2 147 483 647 Па

Разрешающая способность по температуре 0,01 Гр.С

Шаг измерения по температуре 0,0625 Гр.С

Математический диапазон выходных данных по температуре от -55 Гр.С до 150 Гр.С (15 бит целое + 1 знак)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
											60

Электрические параметры датчиков

Таблица Ж1 - Параметры датчиков в зависимости от выходного сигнала.

Параметр	Значение параметра в зависимости от вида сигнала		
	Аналоговый вольтовый	Аналоговый токовый двухпроводный	Цифровой
Выходной сигнал	0,5...4,5 В	4...20 мА	RS485 (MODBUS RTU) 4800...115200 BOD
Напряжение питания (постоянным током) для взрывобезопасных датчиков	9...24(27) В		
Напряжение питания (постоянным током) для обычного исполнения	10...36 В		
Потребляемая мощность	Не более 220 мВт	Не более 360 мВт с учетом выделения мощности на балластном и нагрузочном сопротивлениях	Не более 360 мВт
Допустимое сопротивление нагрузки (Rн)	Не менее 2 кОм	От 50 до 1000 Ом, в зависимости от напряжения питания и балластного (ограничивающего) сопротивления (Rогр)	Согласно электрическим условиям применения линий связи интерфейса RS 485
Примечания. 1. Указаны номинальные значения. 2. Напряжение 27 В допускаемое. Указано для авиационной бортовой сети и других случаев, предусмотренных проектами системы.			

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РПАМ. 406233. 002 РЭ	Лист
						61

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РПАМ. 406233. 002 РЭ

Лист

62

