

УТВЕРЖДЕН  
КШЮЕ.421451.002ИМ37–УЛ

ОКПД2 26.51.52.000



## **СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

### **«СТРУНА+»**

Инструкция по монтажу, пуску и регулированию

Монтаж и демонтаж ППП1 КШЮЕ.407533.103-06, -07

Часть 38    КШЮЕ.421451.002ИМ37

## Содержание

Введение .....	3
1 Подготовка резервуара к монтажу ППП1 .....	3
2 Подготовка и монтаж ППП1 .....	4
3 Демонтаж ППП1 .....	9
4 Частичный демонтаж и монтаж ППП1 для ремонта .....	10
5 Демонтаж ДД1 для ремонта .....	14
6 Монтаж ДД1 после ремонта.....	14
Приложение А Подключение ППП1 и ДД1 к УР, УР2, УР3 через КК1...	15
Приложение Б Перечень ссылочных документов .....	18

В документе используются следующие сокращения:

БДУТ - блок датчиков уровня и температуры;  
БДП - блок датчиков плотности;  
ДД1 - датчик давления;  
КК1 - клеммная коробка;  
ППП1 - первичный преобразователь параметров;  
СУГ – сжиженный углеводородный газ;  
УР, УР2, УР3 - устройство распределительное;  
ЯКК1 - ячейка клеммной коробки;  
ЯК7 - ячейка контроллера ЯК7  
ЯРА1 - ячейка разъёмная ЯРА1  
ЯТ - ячейка терминальная

В настоящей инструкции приведён порядок монтажа и демонтажа ППП1 КШЮЕ.407533.003-06 (рисунок 2.1) и ППП1 КШЮЕ.407533.003-07 (рисунок 2.2) совместно с датчиком давления ДД1, который устанавливается на фланце ППП1.

Перед началом монтажа необходимо изучить инструкцию по монтажу, пуску и регулированию КШЮЕ.421451.002ИМ.

Варианты подключения ППП1 к УР, УР2, УР3 приведены в руководстве по эксплуатации КШЮЕ.421451.002РЭ (таблица 1.2). ППП1 и ДД1 подключаются к УР, УР2, УР3 через КК1 (Приложение А), схемы подключения приведены в КШЮЕ.421451.002ИМ.

Перечень ссылочных документов приведён в Приложении Б.

## 1 Подготовка резервуара к монтажу ППП1

1.1 Резервуар должен быть освобождён от сжиженного газа и подготовлен к проведению безопасного монтажа ППП1.

1.2 ППП1 комплектуется типовым фланцем по ГОСТ 33259-2015 (DN=200, PN=16, исполнение Е), обеспечивающим герметичность и вертикальное положение ППП1 в резервуаре. Посадочное место для установки ППП1 на резервуаре представлено на рисунке 1.1. Конструкция фланца ППП1 может быть изменена по предварительному согласованию с Заказчиком.

1.3 Подготовить посадочные места для КК1. Габаритные и установочные размеры КК1 приведены в Приложении А.

При выборе мест расположения КК1 необходимо учитывать следующее:

- схема соединений УР, УР2, УР3, КК1, ДД1 и ППП1 приведена в инструкции по монтажу, пуску и регулированию КШЮЕ.421451.002ИМ;
- ППП1 поставляется с кабелем длиной 2 м, поэтому КК1 должна размещаться рядом с ППП1 (по заказу ППП1 может поставляться с кабелем длиной до 20 м);
- ДД1 поставляется с кабелем длиной 1 м, поэтому КК1 должна размещаться рядом с ДД1.

1.4 К местам установки ППП1 и КК1 должны быть предварительно подведены шины заземления, выполненные из медного провода сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> и оканчивающиеся наконечниками с диаметром отверстия 5,5 мм для ППП1 и 4,5 мм для КК1. Сопротивление шин заземления не должно превышать 4 Ом.

1.5 Проложить кабели от УР, УР2, УР3 до КК1 в заземлённых металлических трубах или металлорукавах с запасом 0,5 м на концах.

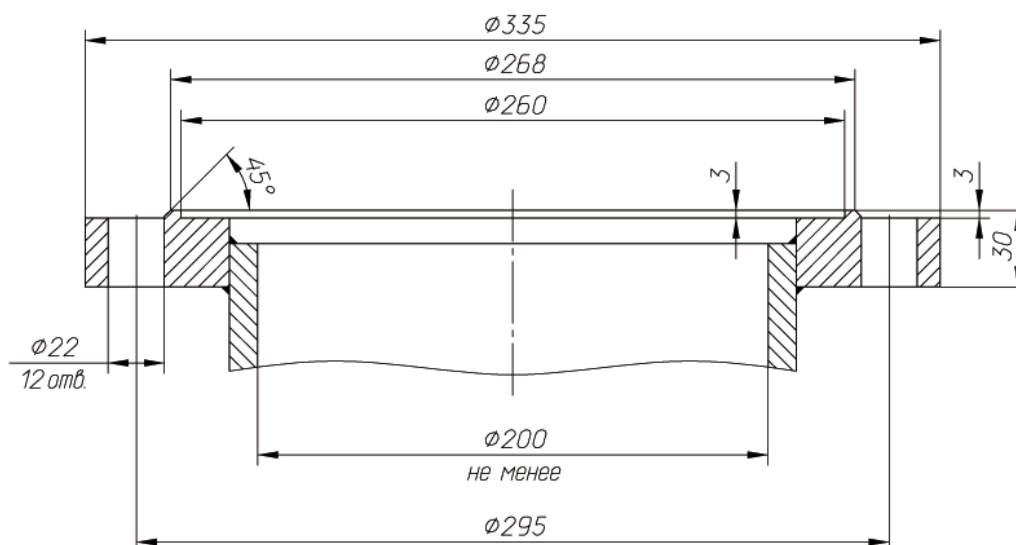


Рисунок 1.1 – Посадочное место для ППП1 DN200, PN16, исполнение F ГОСТ33259-2015

## 2 Подготовка и монтаж ППП1

### 2.1 Подготовка ППП1

2.1.1 Извлечь ППП1 из заводской упаковки, при этом необходимо принять меры предосторожности, предотвращающие механические повреждения поплавков 6 и 13, узлов подвески цепи 14 с планками 16, уравнивающих цепочек 15 (рисунки 2.1, 2.2).

Примечание – При транспортировании ППП1 часть комплектующих – фланец 5, ДД1 22 с краном 21, хомут монтажный 19 с планкой монтажной 18, снимается и транспортируется в отдельной таре (кран запорный 21 и датчик давления ДД1 22 поставляются в состыкованном виде), разъём 20 расстыкован.

2.1.2 Снять с БДУТ 2 хомут монтажный 17, поплавков уровня 6 и хомут ограничительный 7.

2.1.3 Снять с БДП 12 винт 6 (рисунок 4.1), шину соединительную 3 (рисунки 2.1, 2.2) и контргайку 11.

2.1.4 Опустить в отверстие люка резервуара БДУТ 2 и БДП 12 до дна. Сделать первую метку маркером на резьбовых гильзах на уровне верхней плоскости установочного фланца резервуара.

2.1.5 Извлечь БДУТ 2 и БДП 12 из резервуара и с помощью рулетки сделать вторую метку маркером на расстоянии 80 мм от первой метки (отсчёт в сторону нижнего конца ППП1).

2.1.6 Ввернуть во фланец 5 резьбовые гильзы БДУТ 2 (нижним концом) и БДП 12 (верхним концом). Нижняя плоскость фланца должна быть на уровне второй метки (нижней), а планки 16 в БДП2 должны находиться в вертикальной плоскости, перпендикулярной плоскости, проходящей через БДУТ 2 и БДП 12. Навернуть на БДП 12 контргайку 11, не затягивая её.

2.1.7 Установить на БДУТ 2 хомут ограничительный 7 между рисками, нанесёнными на заводе-изготовителе, и закрепить его.

2.1.8 Установить на БДУТ 2 поплавков 6 и хомут монтажный 17, а на БДП12 – хомут монтажный 19, соединить хомуты 17 и 19 планкой монтажной 18, расположить хомуты 17 и 19 между рисками, нанесёнными на заводе-изготовителе и надёжно закрепить их.

2.1.9 Затянуть контргайки 11 с льноволокном и герметиком, не допуская проворачивания БДУТ 2 и БДП 12 относительно фланца 5.

**ВНИМАНИЕ! Планки 16 в БДП 12 должны находиться в вертикальной плоскости, перпендикулярной плоскости, проходящей через БДУТ 2 и БДП 12.**

2.1.10 Проверить соответствие:

- заводского номера ППП1 и маркировки на поплавках 6, 13, контроллере 1, БДУТ 2, БДП 12;
- наименования продукта на поплавке 13 и марки продукта в резервуаре.

2.1.11 Проверить свободу перемещения поплавков 6, 13 вдоль несущих труб ППП1 и целостность поплавков 6 и 13, узлов подвески цепи 14 с планками 16, уравнивающих цепочек 15.

2.1.12 Проверить в БДП 12 положение узла подвески цепей 14 и ограничительного хомута 7, которые должны располагаться между рисками, нанесёнными на заводе-изготовителе, и надёжно закреплены.

2.1.13 Для ППП1 КШЮЕ.407533.103-07 выполнить следующее (рисунок 2.3):

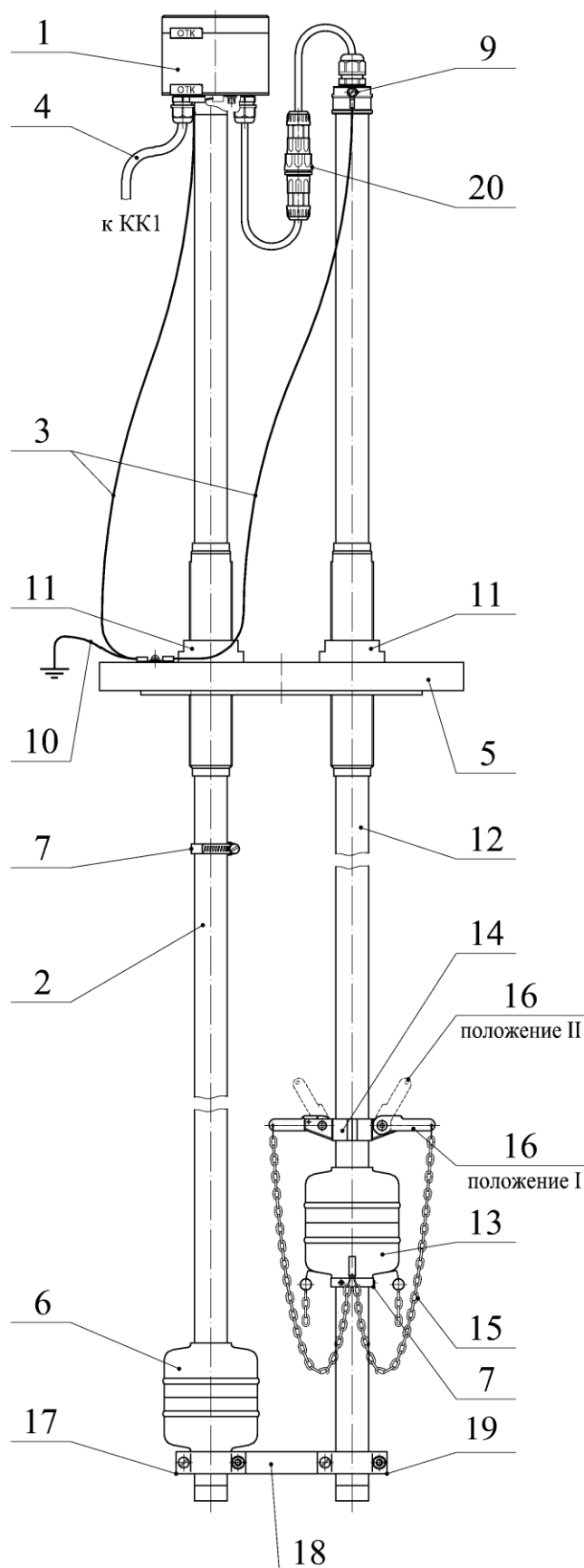
- установить на фланец 5 в месте установки крана запорного 21 прокладку 26 входящую в комплект поставки и ввернуть во фланец 5 штуцер 24;
- установить на штуцер 24 прокладку 27 и кран запорный 21 вместе с датчиком давления ДД1 22 и затянуть накидную гайку 25;
- открыть кран запорный 21.

**ВНИМАНИЕ! Ручка крана запорного 24 должна располагаться со стороны, противоположной месту установки БДУТ 2 (рисунок 2.2).**

### 2.2 Монтаж ППП1

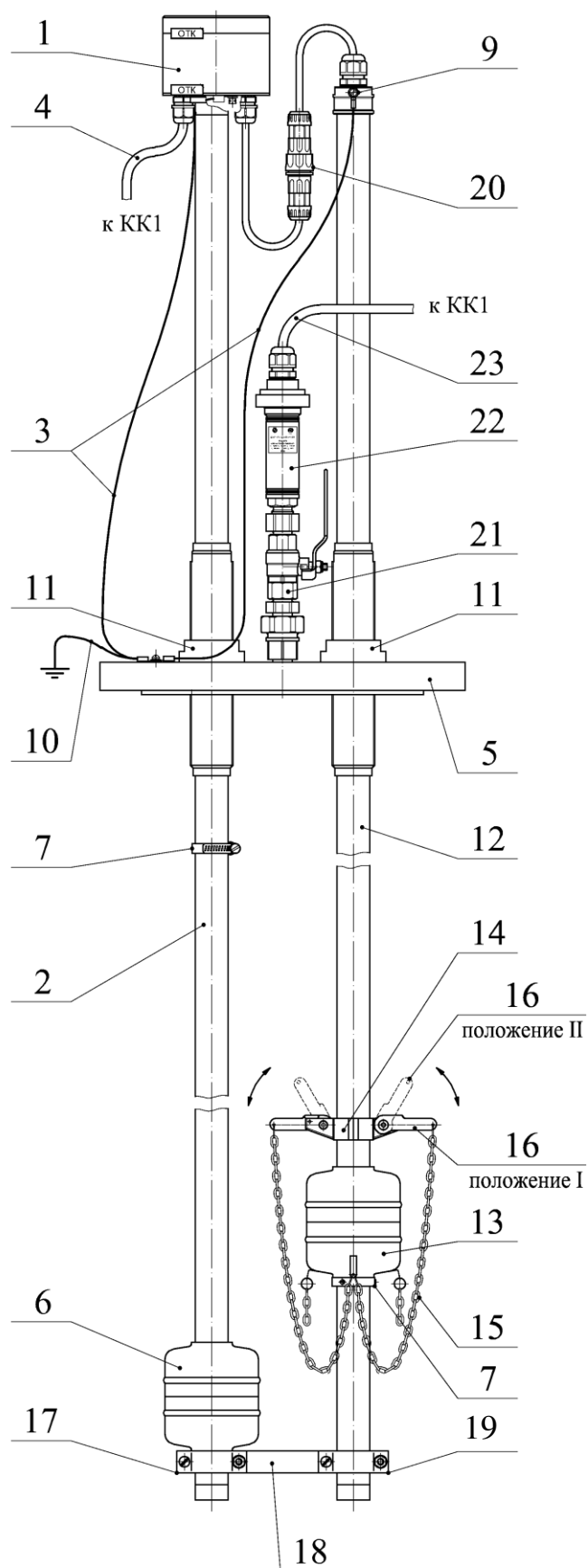
2.2.1 Установить на фланец резервуара прокладку из паронита марки ПМБ ГОСТ 481-80.

2.2.2 Опустить ППП1 в резервуар. Совместить крепежные отверстия фланца 5 и фланца резервуара.



- 1 - контроллер
- 2 - БДУТ
- 3 - шина соединительная
- 4 - кабель ППП1-КК1
- 5 - фланец
- 6 - поплавков уровня
- 7 - хомут ограничительный
- 8 - кольцо ограничительное
- 9 - винт заземления БДП
- 10 - шина заземления  
(в комплект поставки не входит)
- 11 - контргайка
- 12 - БДП
- 13 - поплавков плотности
- 14 - узел подвески цепей  
(условно повернут на 90°)
- 15 - цепочки уравнивающие
- 16 - планка
- 17 - хомут монтажный
- 18 - планка монтажная
- 19 - хомут монтажный
- 20 - разъем

Рисунок 2.1 – ППП1 КШЮЕ.407533.103-06



- 1 - контроллер
- 2 - БДУТ
- 3 - шина соединительная
- 4 - кабель ППП1-КК1
- 5 - фланец
- 6 - поплавков уровня
- 7 - хомут ограничительный
- 8 - кольцо ограничительное
- 9 - винт заземления БДП
- 10 - шина заземления  
(в комплект поставки не входит)
- 11 - контргайка
- 12 - БДП
- 13 - поплавков плотности
- 14 - узел подвески цепей  
(условно повернут на 90°)
- 15 - цепочки уравнивающие
- 16 - планка
- 17 - хомут монтажный
- 18 - планка монтажная
- 19 - хомут монтажный
- 20 - разъем
- 21 - кран запорный
- 22 - датчик давления ДД1
- 23 - кабель ДД1-КК1

Рисунок 2.2 – ППП1 КШЮЕ.407533.103-07

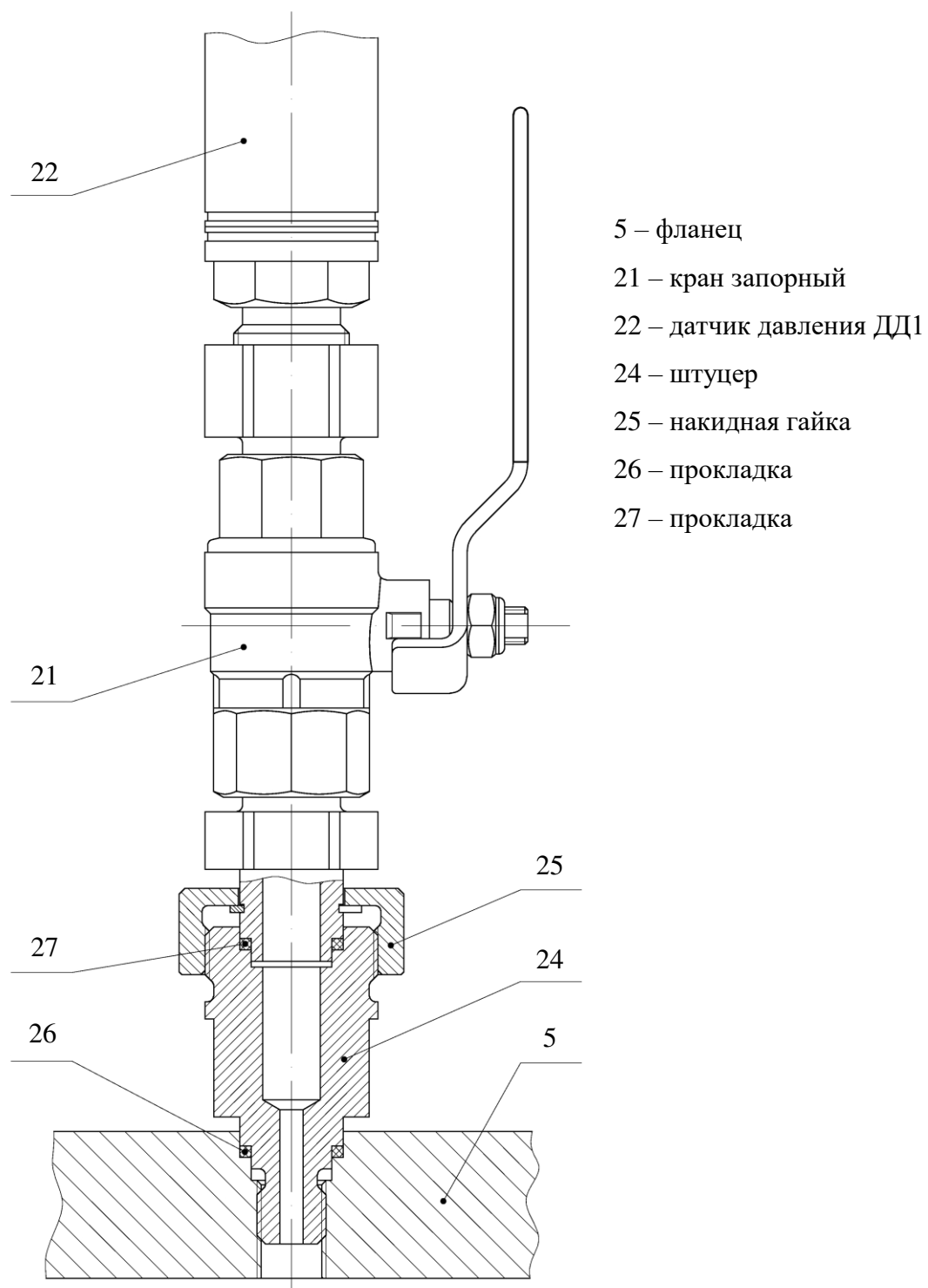


Рисунок 2.3 – Монтаж ДД1

**ВНИМАНИЕ! При опускании ППП1 в резервуар необходимо следить за сохранностью поплавков 6 и 13 (поплавок уровня 6 должен находиться на монтажном хомуте 17), узлов подвески цепи 14 с планками 16 и уравнивающих цепочек 15. Уравнивающие цепочки 15 должны быть расправлены, планки 16 опущены в положение I.**

2.2.3 Установить крепежные болты фланца 5 и затянуть их.

2.2.4 Соединить фланец 5, контроллер 1, БДУТ 2 и БДП 12 шинами соединительными 3 (к БДП шина соединительная подключается с помощью винта 6 (рисунок 4.1)).

2.2.5 Соединить разъём 20 кабелей контроллера 1 (рисунки 2.1 и 2.2) и БДП 12.

2.2.6 Подключить ППП1 к контуру заземления объекта с помощью шины заземления 10 (в комплект поставки не входит).

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация ППП1 без заземления категорически запрещается.**

2.2.7 Подключение ППП1, ДД1 к УР, УР2, УР3.

2.2.7.1 Закрепить КК1 на посадочном месте.

2.2.7.2 Снять крышку с КК1 и соединить КК1 с контуром заземления объекта с помощью шины заземления 7 (Приложение А) (в комплект поставки не входит).

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация КК1 без заземления категорически запрещается.**

2.2.7.3 Продеть кабели ППП1, КК1 - УР, УР2, УР3, ДД1-КК1 через кабельные вводы КК1.

2.2.7.4 Разделать кабели КК1 - УР, УР2, УР3, ДД1-КК1 согласно рисунку 2.4, промаркировать, обжать наконечниками, подключить к клеммникам КК1 согласно маркировке и схеме подключения ППП1 и ДД1 к УР, УР2, УР3, приведённой в инструкции по монтажу, пуску и регулированию КШЮЕ.421451.002ИМ.

Примечание – ППП1 и ДД1 поставляются с разделанными кабелями. Для облегчения прохождения кабельного ввода рекомендуется предварительно обернуть жилы кабеля клейкой лентой.

2.2.7.5 Установить крышку КК1 на место и закрепить винтами.

2.2.7.6 Опломбировать КК1.

2.2.8 Надеть защитные чехлы на контроллер ППП1 и ДД1.

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация ППП1 и ДД1 без защитных чехлов не допускается.**

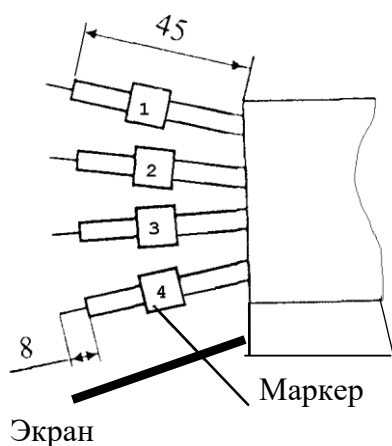


Рисунок 2.4 – Разделка и маркировка кабелей УР, УР2, УР3 - КК1, КК1-КК1

Примечание – Допускается вместо маркеров 1 – 4 наносить кольцевые полосы пишущим маркером, при этом число полосок должно соответствовать номеру жилы кабеля

2.3 Перед заполнением резервуара СУГ убедиться в герметичности установки фланца ППП1 и ДД1 с запорным краном.



### 3 Демонтаж ППП1

**ВНИМАНИЕ! Перед демонтажем необходимо удалить продукт из резервуара и понизить давление в резервуаре до атмосферного.**

3.1 Снять защитные чехлы с контроллера 1, БДП 12 и ДД1 22 (рисунки 2.1 и 2.2) и расстыковать разъём 20.

3.2 Снять крышку КК1, отстыковать кабели от клеммников, извлечь кабели из кабельных вводов, изолировать жилы отстыкованных кабелей. Установить крышку КК1 на место и закрепить её.

3.3 Отсоединить от фланца 5 шину заземления 10 (рисунки 2.1 и 2.2) и от КК1 шину заземления 7 (Приложение А).

3.4 Отсоединить винт 6 (рисунок 4.1) от БДП и отсоединить шины соединительные 3 (рисунки 2.1 и 2.2) от фланца 5 и БДП 12.

3.5 Для ППП1 КШЮЕ.407533.103-07 отвернуть накидную гайку 25 от штуцера 24 (рисунок 2.3) и снять кран запорный 24 вместе с ДД1 25 (кран запорный 21 и ДД1 22 оставить в состыкованном состоянии). Вывернуть штуцер 24 из фланца 5.

3.6 Отвернуть болты крепления фланца 5, отсоединить фланец 5 от фланца резервуара и извлечь ППП1.

**ВНИМАНИЕ! При извлечении ППП1 из резервуара необходимо следить за сохранностью поплавков 6, 13, уравнивающих цепочек 15 и узлов их подвески 14 с планками 16.**

3.7 Снять с БДУТ 2 и БДП 12 монтажные хомуты 17, 19 и монтажную планку 18, поплавков уровня 6, ограничительный хомут 7.

3.8 Отвернуть контргайки 11, снять контргайку 11 с БДП 12, вывернуть БДУТ 2 (вверх) и БДП 12 (вниз) из фланца 5.

3.9 Установить на БДУТ 2 ограничительный хомут 7, поплавков уровня 6, монтажный хомут 17, а на БДП12 – контргайку 11 и винт 6 (рисунок 4.1), шину соединительную 3 (рисунки 2.1 и 2.2).

3.10 Снять КК1 с посадочного места (при необходимости).

3.11 Уложить КК1, ППП1, фланец 5 и ДД1 22 с краном запорным 21 и штуцером 24 в тару завода-изготовителя.

3.12 Уложить комплектующие в тару завода-изготовителя.

**ВНИМАНИЕ! При транспортировании ППП1 без тары завода-изготовителя надеть на контроллер 1 и БДП 12 защитные чехлы.**

#### 4 Частичный демонтаж и монтаж ППП1 для ремонта

4.1 В случае необходимости ремонта контроллера 1 и кассет БДУТ 2 и БДП 12 (рисунки 2.1 и 2.2) допускается частичная разборка ППП1 (с последующей сборкой после ремонта) без вывода резервуара из эксплуатации, т.к. труба ППП1 и узел установки трубы ППП1 в резервуар обеспечивают герметичность резервуара.

4.2 Демонтаж кассеты БДП для ремонта.

4.2.1 Снять защитный чехол с БДП.

4.2.2 Отстыковать разъём 20.

4.2.3 Согласно рисунку 4.1 выполнить следующее:

- отвернуть винт 6 и отсоединить шину соединительную 3;
- открутить гайку кабельного ввода 4;
- отвернуть наконечник 5, не допуская вращения выходного кабеля БДП;
- осторожно, не допуская обрыва проводов, извлечь кассету БДП 2 из трубы БДП 1;

4.2.4 Надеть на трубу БДП защитный чехол.

4.2.5 Демонтированную кассету упаковать в тару, обеспечивающую механическую защиту при транспортировании.

4.3 Демонтаж контроллера 1 и кассеты БДУТ 2 для ремонта.

4.3.1 Снять защитный чехол с контроллера 1.

4.3.2 Снять крышку КК1, отстыковать кабель контроллера ППП1 от КК1, извлечь кабель из кабельного ввода, изолировать жилы отстыкованного кабеля. Установить крышку КК1 на место и закрепить её.

4.3.3 Отстыковать разъём 20.

4.3.4 Согласно рисунку 4.2 выполнить следующее:

- отсоединить шину соединительную 13 от дна корпуса контроллера 4;
- отвернуть кожух корпуса контроллера 5, не допуская механического повреждения его поверхности;
- отсоединить ячейку разъёмную ЯРА1 12 от ячейки контроллера ЯК7 11;
- отвернуть гайку 8;
- отсоединить дно корпуса контроллера 4 от трубы БДУТ 1 и навернуть на него кожух корпуса контроллера 5;
- осторожно, не допуская обрыва проводов, извлечь кассету БДУТ 2 из трубы БДУТ 1 и зафиксировать с помощью скотча на кассете БДУТ 2 ячейку разъёмную ЯРА1 12;
- навернуть гайку 8 на трубу БДУТ 1.

4.3.5 Надеть на трубу БДУТ защитный чехол (на рисунке не показан).

4.3.6 Демонтированные контроллер и кассету упаковать в тару, обеспечивающую механическую защиту при транспортировании.

4.4 Монтаж кассеты БДП после ремонта.

4.4.1 Снять защитный чехол с трубы БДП.

4.4.2 Согласно рисунку 4.1 выполнить следующее:

- осторожно, не допуская обрыва проводов, опустить кассету БДП 2 в трубу БДП 1;
- навернуть наконечник 5 на трубу БДП 1, не допуская вращения выходного кабеля БДП;
- затянуть гайку кабельного ввода 4;
- соединить шину соединительную 3 с наконечником 5 с помощью винта 6;

4.4.3 Соединить разъём 20 (рисунки 2.1 и 2.2);

4.4.4 Надеть на трубу БДП защитный чехол.

4.5 Монтаж контроллера и кассеты БДУТ после ремонта.

4.5.1 Снять с трубы БДУТ защитный чехол.

4.5.2 Согласно рисунку 4.2 выполнить следующее:

- отвернуть гайку 8 от трубы 1;
- осторожно, не допуская обрыва проводов, опустить кассету БДУТ 2 в трубу БДУТ 1;
- установить дно корпуса контроллера 4 через прокладку 3 на трубу 1;
- навернуть гайку 8 на трубу БДУТ 1;
- соединить ячейку разъёмную ЯРА1 12 с ячейкой контроллера ЯК7 11;
- навернуть кожух корпуса контроллера 5 на дно корпуса контроллера 4 через прокладку 7, не допуская механического повреждения его поверхности;
- соединить шину соединительную 13 с дном корпуса контроллера 4 с помощью винта 14;

4.5.3 Снять крышку КК1, соединить кабель контроллера ППП1 с КК1. Установить крышку КК1 на место и закрепить её.

4.5.4 Соединить разъём 20 (рисунки 2.1 и 2.2);

4.5.5 Надеть защитный чехол на контроллер 1.

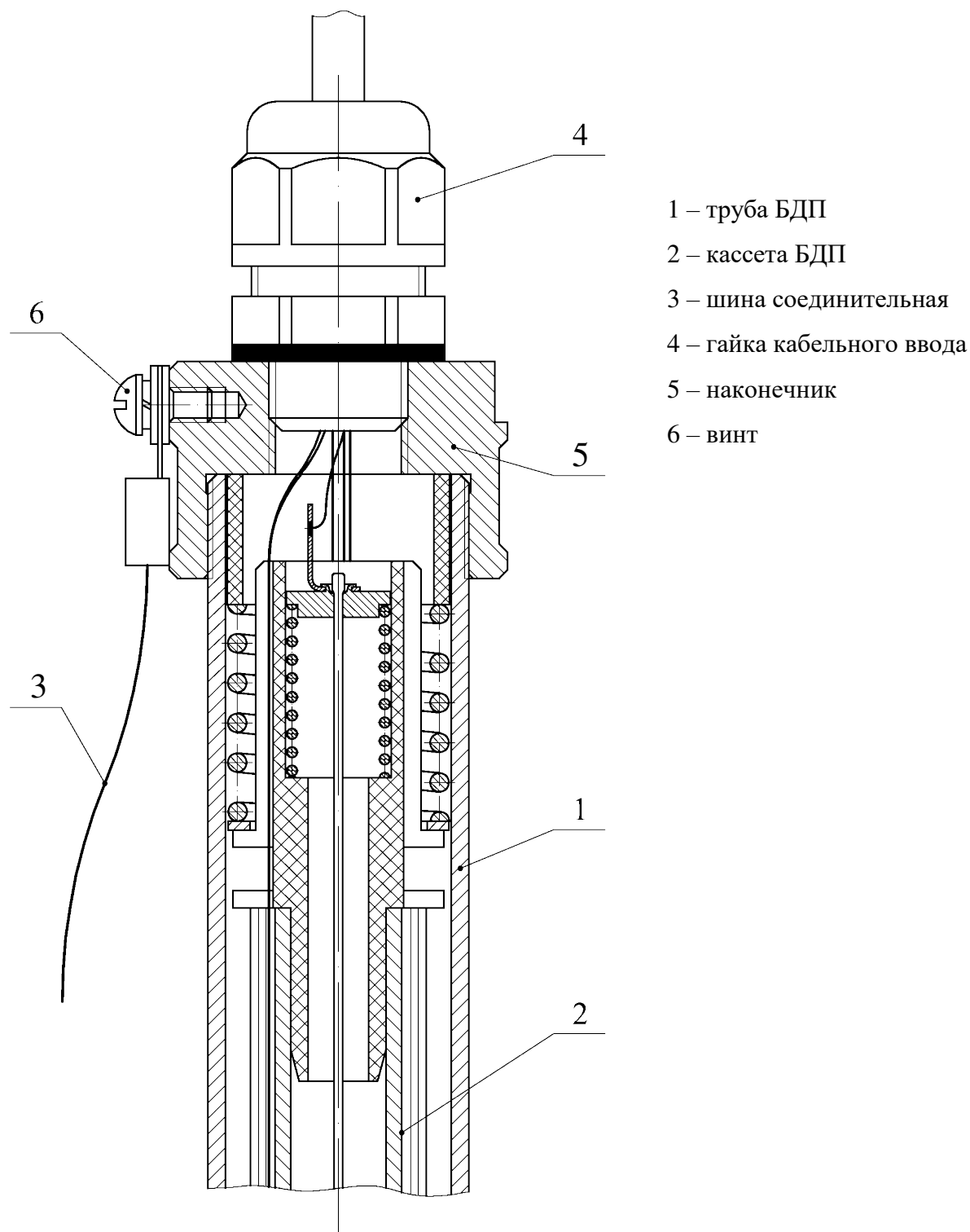
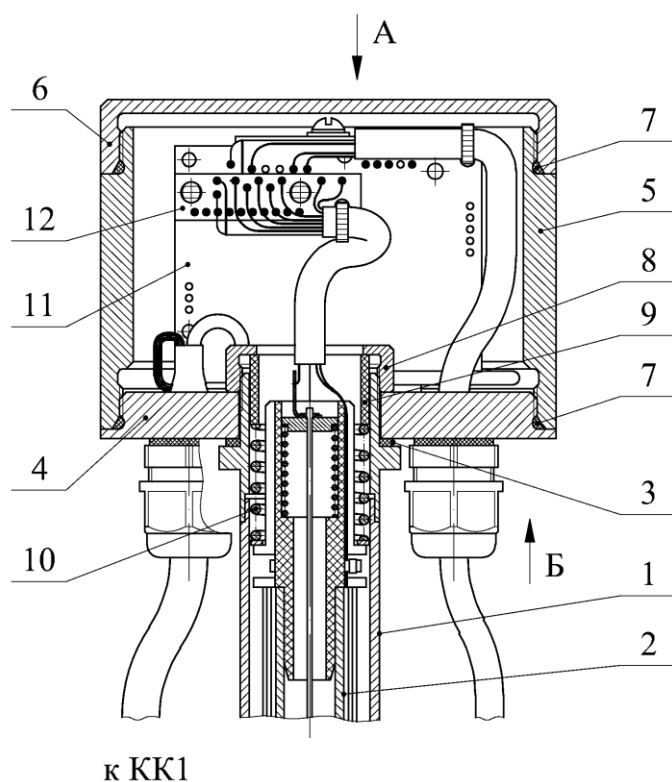


Рисунок 4.1 – Частичный демонтаж БДП



- 1 – труба БДУТ
- 2 – кассета БДУТ
- 3 – прокладка
- 4 – дно корпуса контроллера
- 5 – кожух корпуса контроллера
- 6 – крышка корпуса контроллера
- 7 – кольцо уплотнительное
- 8 – гайка
- 9 – дистанционная втулка
- 10 – пружина
- 11 – ячейка контроллера ЯК7
- 12 – ячейка разъёмная ЯРА1
- 13 – шина соединительная
- 14 – винт

А  
(крышка поз. 6 условно не показана)

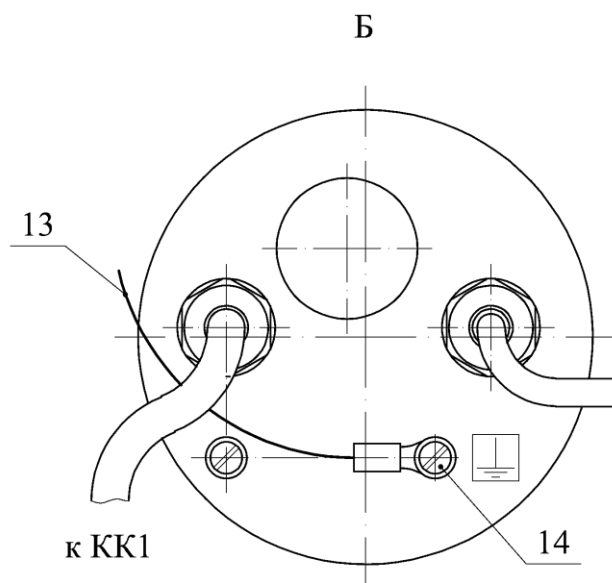
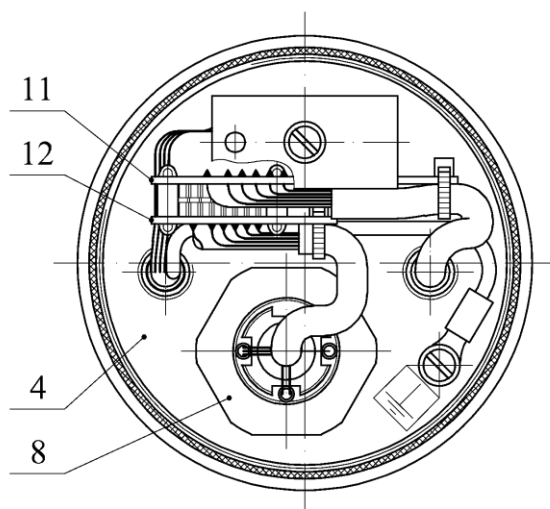


Рисунок 4.2 – Частичный демонтаж БДУТ

## 5 Демонтаж ДД1 для ремонта

5.1 Снять защитный чехол с датчика давления ДД1 22 (рисунок 2.3).

5.2 Закрыть кран запорный 21.

5.3 Снять крышку КК1, отстыковать кабель ДД1 от КК1, извлечь кабель из кабельного ввода, изолировать жилы отстыкованного кабеля. Установить крышку КК1 на место и закрепить её.

5.4 Отвернуть датчик давления ДД1 22 от крана запорного 21.

**ВНИМАНИЕ! Отворачивать ДД1 при открытом запорном кране категорически запрещается.**

5.5 Надеть защитный чехол на кран запорный 21.

5.6 Демонтированный ДД1 упаковать в тару, обеспечивающую механическую защиту при транспортировании.

## 6 Монтаж ДД1 после ремонта

6.1 Снять защитный чехол с крана запорного 21.

6.2 Установить прокладку на кран запорный 21, ввернуть ДД1 22.

6.3 Открыть кран запорный 21 и убедиться в герметичности стыка ДД1 22 и крана запорного 21.

6.4 Снять крышку с КК1 и подсоединить кабель ДД1-КК1 в соответствии с п. 2.2.7, установить крышку КК1 на место и закрепить её винтами.

6.5 Надеть защитный чехол на ДД1 22.

## Приложение А (обязательное)

### Подключение ППП1 и ДД1 к УР, УР2, УР3 через КК1

А.1 КК1 могут поставляться в различных вариантах корпусов. Габаритные и установочные размеры КК1 приведены на рисунках А.1 – А.3 (высота КК1 – 57 мм).

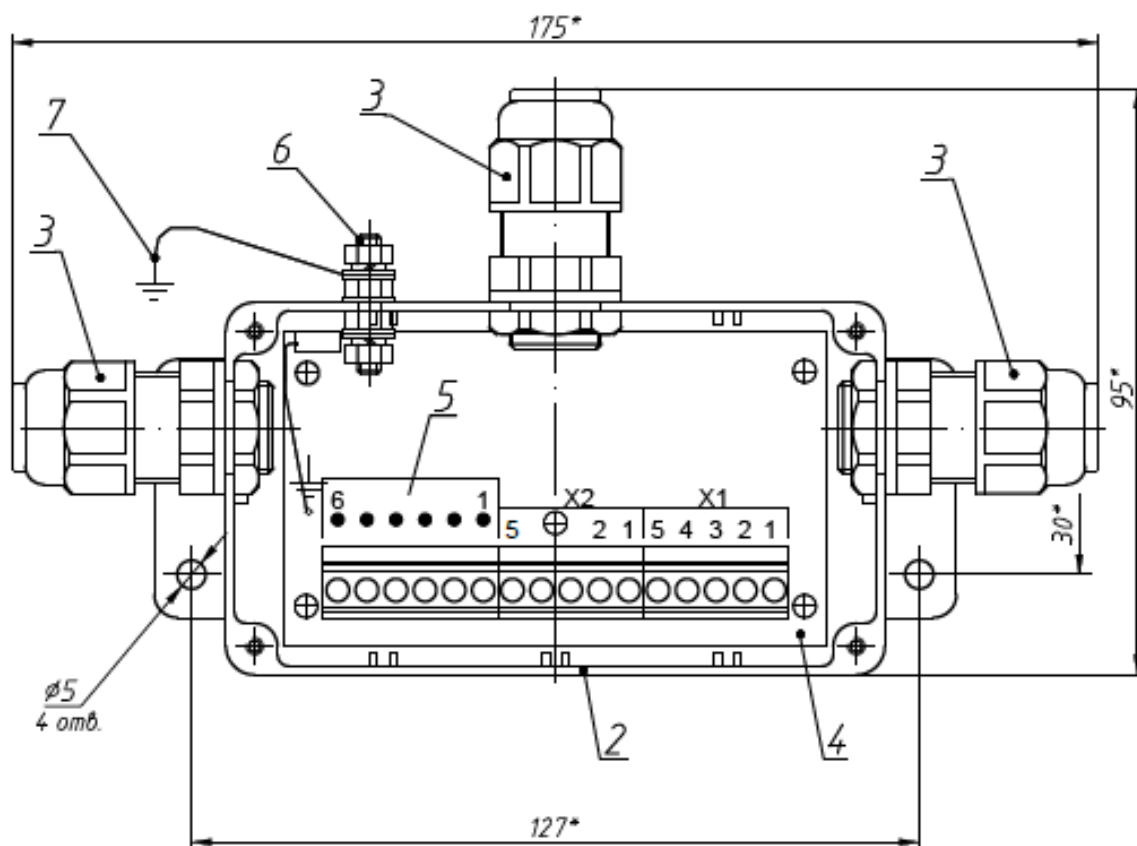
А.2 КК1 должна размещаться рядом с ППП1 и ДД1.

А.3 Длина кабеля от УР, УР2, УР3 до КК1 не должна превышать 1200 м.

А.4 Кабели рекомендуется прокладывать в заземлённых металлических трубах или бронерукавах с запасом на концах по 0,5 м.

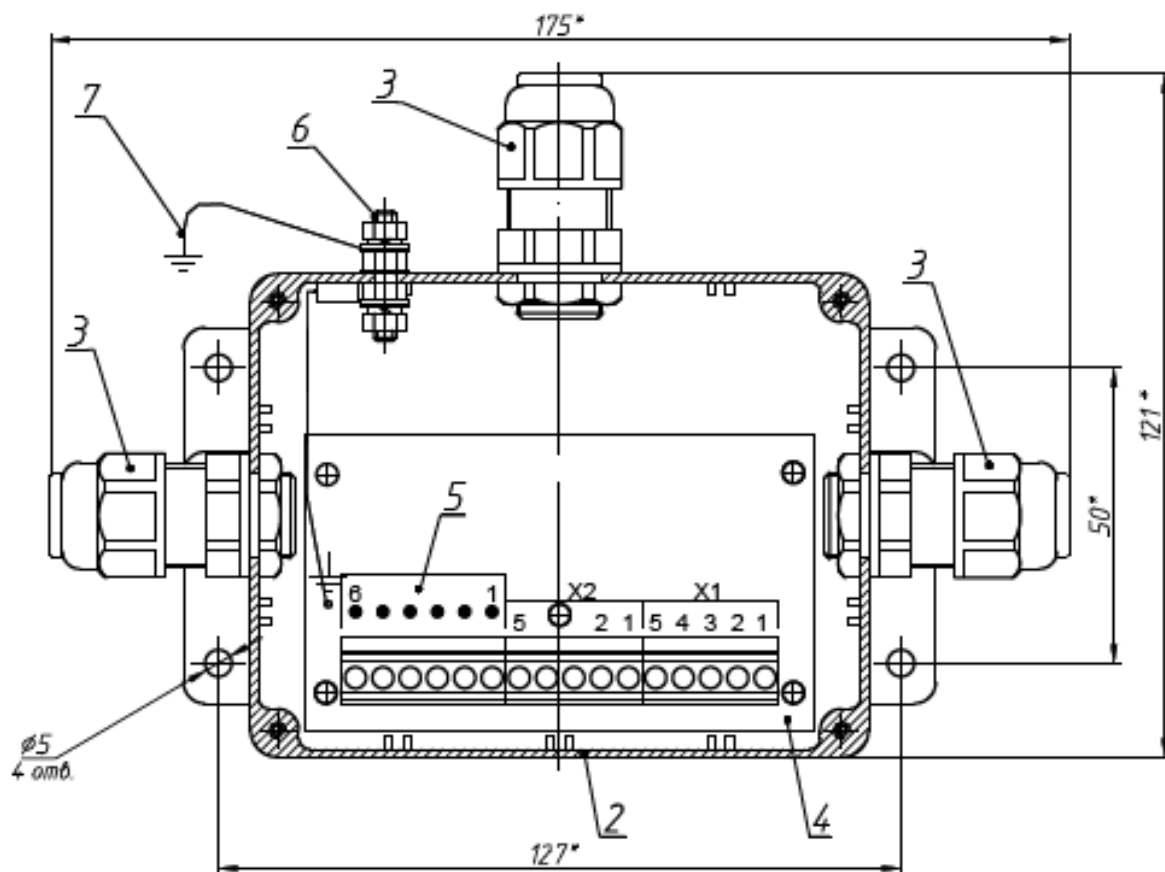
А.5 К местам установки ППП1 и КК1 должны быть подведены шины заземления, выполненные из медного провода сечением не менее  $4 \text{ мм}^2$  и оканчивающиеся наконечниками с диаметром отверстия 4,5 мм. Сопротивление шин заземления не должно превышать 4 Ом.

А.6 Схемы соединений ППП1 и ДД1 с КК1 и УР, УР2, УР3 приведены в Приложении А инструкции по монтажу КШЮЕ.421451.002ИМ.



- 1 – крышка (на рисунке не показана)
- 2 – корпус
- 3 – кабельный ввод
- 4 – ячейка ЯКК1
- 5 – ячейка ЯТ (не устанавливается)
- 6 – зажим заземления
- 7 – шина заземления (в комплект поставки не входит)

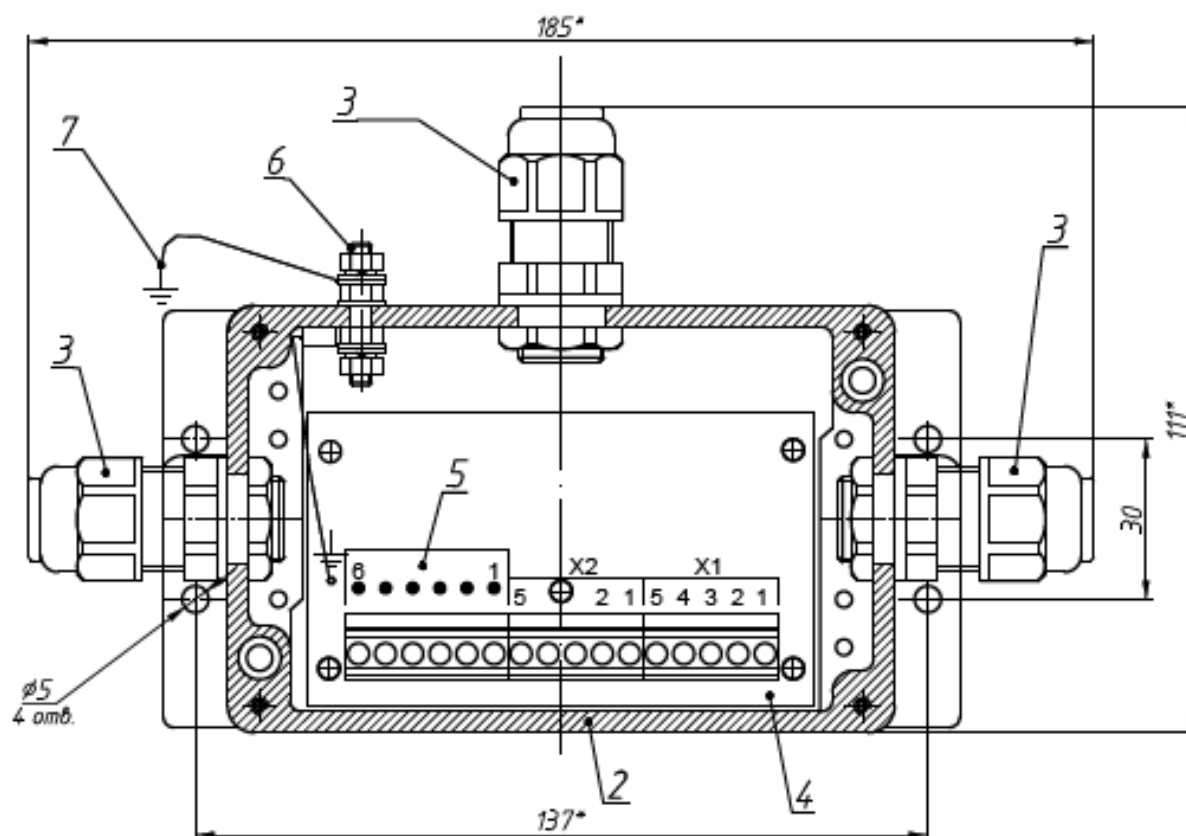
Рисунок А.1 – КК1 (1-й вариант корпуса)



- 1 – крышка (на рисунке не показана)
- 2 – корпус
- 3 – кабельный ввод
- 4 – ячейка ЯКК1
- 5 – ячейка ЯТ (не устанавливается)
- 6 – зажим заземления
- 7 – шина заземления  
(в комплект поставки не входит)

Рисунок А.2– КК1 (2-й вариант корпуса)





- 1 – крышка (на рисунке не показана)
- 2 – корпус
- 3 – кабельный ввод
- 4 – ячейка ЯКК1
- 5 – ячейка ЯТ (не устанавливается)
- 6 – зажим заземления
- 7 – шина заземления  
(в комплект поставки не входит)

Рисунок А.3 – КК1 (3-й вариант корпуса)

**Приложение Б**  
(справочное)

**Перечень ссылочных документов**

Обозначение	Наименование
КШЮЕ.421451.002ИМ	Системы измерительные «СТРУНА+». Инструкция по монтажу, пуску и регулированию.
КШЮЕ.421451.002РЭ	Системы измерительные "СТРУНА+". Руководство по эксплуатации.
ГОСТ 481-80	Паронит и прокладки из него. Технические условия.
ГОСТ 33259-2015	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN250. Конструкция, размеры и общие технические требования