УТВЕРЖДЕН КШЮЕ.421451.002РЭ–УЛ

421000

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

«СТРУНА+»

Руководство по эксплуатации

КШЮЕ.421451.002РЭ

2015г.

Содержание

Введение ... 3
1 Описание и работа ... 4
1.1 Назначение ... 4
1.2 Технические характеристики ... 5
1.3 Состав ... 19
1.4 Устройство и работа ... 20
1.5 Устройство и работа составных частей ... 26
1.6 Обеспечение взрывозащищенности ... 83
1.7 Средства измерений, инструмент и материалы ... 88
1.8 Маркировка и пломбирование ... 88
1.9 Упаковка ... 92
2 Использование по назначению ... 92
2.1 Эксплуатационные ограничения ... 92
2.2. Требования безопасности ... 92
2.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже, демонтаже и эксплуатации ... 93
2.4 Подготовка к использованию ... 93
2.5 Использование ... 93
3 Техническое обслуживание ... 94
3.1 Общие указания ... 94
3.2 Требования безопасности ... 94
3.3 Обеспечение взрывозащищенности при техническом обслуживании ... 94
3.4 Порядок технического обслуживания ... 94
4 Текущий ремонт ... 95
4.1 Общие указания ... 95
4.2 Требования безопасности ... 95
4.3 Обеспечение взрывозащищенности при ремонте ... 95
4.4 Диагностика неисправностей и методы их устранения ... 96
5 Хранение ... 96
6 Транспортирование ... 96
7 Утилизация ... 96
8 Гарантийные обязательства ... 96
Приложение А Типовые поддиапазоны измерений плотности ... 97
Приложение Б Программное обеспечение ... 98
Приложение В Перечень принятых сокращений ... 100
Приложение Г Перечень ссылочных документов ... 102

Часть 2 Методика измерений массы и объёма светлых нефтепродуктов в стальных резервуарах АЗС и нефтебаз системами измерительными «СТРУНА+»

Часть 3 Методика измерений массы и объёма жидких углеводородных газов в стальных резервуарах системами измерительными «СТРУНА+»

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для изучения принципа действия, конструкции и технических характеристик систем измерительных «СТРУНА+» (далее по тексту - системы), содержит указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и распространяется на модификации систем от КШЮЕ.421451.002 до КШЮЕ.421451.002-65.

Перечень принятых сокращений приведён в Приложении В.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Системы предназначены для измерений уровня, температуры, плотности, объёма и массы светлых нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов (с учётом массы паровой фазы) и других взрывоопасных, агрессивных и пищевых жидкостей при учётно-расчётных и технологических операциях, а также для измерений уровня или сигнализации наличия подтоварной воды, измерений объёмной доли взрывоопасных паров и газов, измерений избыточного давления в резервуарах и трубопроводах.

1.1.2 Область применения систем – взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ IEC 60079-14–2011, ГОСТ Р МЭК 60079-0–2011 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования, расположенного во взрывоопасной зоне и связанного искробезопасными внешними цепями с электротехническими устройствами, установленными вне взрывоопасной зоны, в том числе на АЗС, АГЗС, нефтебазах, объектах химической и пищевой промышленности, а также при градуировке резервуаров.

1.1.3 Системы, предназначенные для градуировки резервуаров соответствуют требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам уровня жидкости 2 разряда в диапазоне значений 0 … 4000 мм, 0 … 9000 мм и подлежат аттестации владельцем системы в соответствии с Приказом № 36 от 22.01.2014г. Федерального агенства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).

1.1.4 Системы соответствуют требованиям технических условий ТУ 4210-002-23434764-2013, требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011, устанавливающего на единой таможенной территории Таможенного союза единые обязательные для применения и исполнения требования к оборудованию для работы во взрывоопасных средах, ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

1.1.5 Условия эксплуатации систем:

1.1.5.1 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха по ГОСТ Р 52931-2008:

Оборудование	Группа исполнения	Диапазон температуры, ºС	Верхнее значение относительной влажности, %
ППП, ДД1, КК1, КИ, ДУТ, ДЗО	С2	от –40 до +55	100 при +30 ºС и более низких температурах с конденсацией влаги
БИ1	В1	от +10 до +35	75 при +30 ºС и более низких температурах без конденсации влаги
УР, БУ2	С2	от –40 до +55	98 при +35 ºС и более низких температурах без конденсации влаги
УР, БИ1 установлены в ШР, БУ2 установлен в ШУ	С2	от –40 до +55	100 при +30 ºС и более низких температурах с конденсацией влаги

Примечание – Нижняя граница рабочего диапазона температур КСУВ и КИУВ равна 0 ^{o}С.

1.1.5.2 Системы защищены от проникновения воды, пыли и посторонних твёрдых частиц по ГОСТ 14254–96: для ППП и ДД1 – исполнение IP68; для УР, БУ2 и БИ1 – исполнение IP20; для КК1, КИ и ДЗО – исполнение IP66; для ШР и ШУ – исполнение IP54; для ДУТ – исполнение IP65.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Варианты исполнения систем приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Варианты исполнения систем

Обозначение системы	Устройство УР		Количество каналов для подключения датчиков	Блок БРМ1	ШР
	Обозначение	Кол-во			
1	2	3	4	5	6
КШЮЕ.421451.002	КШЮЕ.426439.201	4	64	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-01	КШЮЕ.426439.201-01	1	4	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-02	КШЮЕ.426439.201-02	1	8	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-03	КШЮЕ.426439.201-03	1	12	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-04	КШЮЕ.426439.201	1	16	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-05	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-01	1 1	20	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-06	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-02	1 1	24	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-07	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-03	1 1	28	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-08	КШЮЕ.426439.201	2	32	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-09	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-01	2 1	36	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-10	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-02	2 1	40	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-11	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-03	2 1	44	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-12	КШЮЕ.426439.201	3	48	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-13	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-01	3 1	52	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-14	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-02	3 1	56	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-15	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-03	3 1	56	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-16	КШЮЕ.426439.201-04	4	64	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-17	КШЮЕ.426439.201-05	1	4	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-18	КШЮЕ.426439.201-06	1	8	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-19	КШЮЕ.426439.201-07	1	12	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-20	КШЮЕ.426439.201-04	1	16	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-21	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-05	1 1	20	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-22	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-06	1 1	24	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-23	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-07	1 1	28	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-24	КШЮЕ.426439.201-04	2	32	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-25	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-05	2 1	36	нет	есть

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6
КШЮЕ.421451.002-26	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-06	2 1	40	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-27	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-07	2 1	44	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-28	КШЮЕ.426439.201-04	3	48	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-29	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-05	3 1	52	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-30	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-06	3 1	56	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-31	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-07	3 1	60	нет	есть
КШЮЕ.421451.002-32	КШЮЕ.426439.201-08	1	4	нет	нет
КШЮЕ.421451.002-33	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-09	3 1	64	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-34	КШЮЕ.426439.201-10	1	4	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-35	КШЮЕ.426439.201-11	1	8	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-36	КШЮЕ.426439.201-12	1	12	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-37	КШЮЕ.426439.201-09	1	16	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-38	КШЮЕ.426439.201-01 КШЮЕ.426439.201-09	1 1	20	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-39	КШЮЕ.426439.201-02 КШЮЕ.426439.201-09	1 1	24	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-40	КШЮЕ.426439.201-03 КШЮЕ.426439.201-09	1 1	28	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-41	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-09	1 1	32	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-42	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-01 КШЮЕ.426439.201-09	1 1 1	36	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-43	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-02 КШЮЕ.426439.201-09	1 1 1	40	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-44	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-03 КШЮЕ.426439.201-09	1 1 1	44	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-45	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-09	2 1	48	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-46	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-01 КШЮЕ.426439.201-09	2 1 1	52	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-47	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-02 КШЮЕ.426439.201-09	2 1 1	56	есть	нет
КШЮЕ.421451.002-48	КШЮЕ.426439.201 КШЮЕ.426439.201-03 КШЮЕ.426439.201-09	2 1 1	60	есть	нет

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6
КШЮЕ.421451.002-49	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-13	3 1	64	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-50	КШЮЕ.426439.201-14	1	4	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-51	КШЮЕ.426439.201-15	1	8	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-52	КШЮЕ.426439.201-16	1	12	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-53	КШЮЕ.426439.201-13	1	16	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-54	КШЮЕ.426439.201-05 КШЮЕ.426439.201-13	1 1	20	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-55	КШЮЕ.426439.201-06 КШЮЕ.426439.201-13	1 1	24	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-56	КШЮЕ.426439.201-07 КШЮЕ.426439.201-13	1 1	28	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-57	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-13	1 1	32	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-58	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-05 КШЮЕ.426439.201-13	1 1 1	36	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-59	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-06 КШЮЕ.426439.201-13	1 1 1	40	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-60	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-07 КШЮЕ.426439.201-13	1 1 1	44	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-61	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-13	2 1	48	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-62	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-05 КШЮЕ.426439.201-13	2 1 1	52	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-63	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-06 КШЮЕ.426439.201-13	2 1 1	56	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-64	КШЮЕ.426439.201-04 КШЮЕ.426439.201-07 КШЮЕ.426439.201-13	2 1 1	60	есть	есть
КШЮЕ.421451.002-65	КШЮЕ.426439.201-17	1	4	есть	нет

Примечания:

1 К одному каналу может быть подключена одна из позиций списка:

- ППП вместе с ДД1;
- ППП вместе с ДУТ;
- группа ДД1 до 9 штук;
- группа ДЗО до 5 штук.

Группы ДД1 объединяются через КК1.

Группы ДЗО объединяются через КИ.

2 ШР используется для размещения УР в неотапливаемых помещениях или вне помещений;

3 Исполнения системы КШЮЕ.421451.002-32, -65 в комплекте с ППП КШЮЕ.407533.004, -01, -02 (таблица 1.5) предназначены для градуировки резервуаров в качестве эталонов уровня жидкости 2 разряда.

Примечание – Методические материалы по аттестации эталонов размещены на CD-ROM с эксплуатационной документацией и программным обеспечением, входяшим в комплект поставки системы.

1.2.2 Варианты исполнения датчиков приведены в таблицах 1.2 – 1.9, смещение ППП и ДУТ (расстояние от основания датчиков до дна резервуара) приведено в таблице 1.10.

Таблица 1.2 – Варианты исполнения ППП для АЗС

Обозначение	Измеряемые параметры								Примечание
	Уровень	Температура	Плотность		Объём	Масса	Сигнализация наличия подтоварной воды, мм		
			Поверхностный плотномер	Погружные плотномеры			25	80	
КШЮЕ.407533.001	+	+	–	–	+	–	+	–	Без плотномера, без входа ДД1, ДУТ, один фланец
КШЮЕ.407533.001-01	+	+	–	–	+	–	+	–	Без плотномера, со входом ДД1, ДУТ, один фланец
КШЮЕ.407533.001-02	+	+	+	–	+	+	+	–	С поверхностным плотномером, без входа ДД1, ДУТ, один фланец
КШЮЕ.407533.001-03	+	+	+	–	+	+	+	–	С поверхностным плотномером, со входом ДД1, ДУТ, один фланец
КШЮЕ.407533.001-04	+	+	–	+	+	+	+	+	С погружными плотномерами (от 1 до 3), без входа ДД1, ДУТ, один фланец
КШЮЕ.407533.001-05	+	+	–	+	+	+	+	+	С погружными плотномерами (от 1 до 3), со входом ДД1, ДУТ, один фланец
КШЮЕ.407533.001-06	+	+	–	+	+	+	+	+	С погружными плотномерами (от 1 до 3), без входа ДД1, ДУТ, два фланца
КШЮЕ.407533.001-07	+	+	–	+	+	+	+	+	С погружными плотномерами (от 1 до 3), со входом ДД1, ДУТ, два фланца

Примечания:

1 Для измерения объёма и массы в ППП загружаются градуировочные таблицы резервуаров по инструкции КШЮЕ.421451.002И1;

2 Для вариантов исполнения с двумя фланцами расстояние между фланцами до 10 м.

Таблица 1.3 – Варианты исполнения ППП для НБ

Обозначение	Измеряемые параметры						Монтаж		Количество секций
	Уровень	Температура	Плотность	Уровень подтоварной воды	Объём	Масса	На одном люке	На двух люках	
КШЮЕ.407533.002	+	+	+	+	+	+	+	+	3
КШЮЕ.407533.002-01	+	+	+	+	+	+	+	+	4
КШЮЕ.407533.002-02	+	+	+	+	+	+	+	+	5
КШЮЕ.407533.002-03	+	+	+	+	+	+	+	+	6
КШЮЕ.407533.002-04	+	+	+	+	+	+	+	+	7
КШЮЕ.407533.002-05	+	+	+	+	+	+	+	+	8

Примечания:

1 Для измерения объёма и массы в ППП загружаются градуировочные таблицы резервуаров по инструкции КШЮЕ.421451.002И1.

2 При монтаже на двух люках расстояние между люками до 10 м.

3 Количество секций определяется высотой взлива жидкости в резервуаре.

4 Плотность измеряется с помощью погружных плотномеров (от 1 до 7 штук).

5 По требованию заказчика ППП могут не укомплектовываться плотномерами, при этом расчёт массы не производится.

6 По требованию заказчика ППП могут не укомплектовываться датчиком уровня подтоварной воды (ДУВ).

Таблица 1.4 – Варианты исполнения ППП для АГЗС

Обозначение	Измеряемые параметры					Оболочка			Примечание
	Уровень	Температура	Плотность	Объём	Масса	Одностенная	Двустенная	Монтажный кожух	
КШЮЕ.407533.003	+	+	–	+	–	+	–	–	Одностенный, без плотномеров, без ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.003-01	+	+	–	+	–	+	–	–	Одностенный, без плотномеров, вход ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.003-02	+	+	+	+	+	+	–	–	Одностенный, с плотностью, без ДД1, 2 фланца, L до 2 м
КШЮЕ.407533.003-03	+	+	+	+	+	+	–	–	Одностенный, с плотномерами, без ДД1, 2 фланца, L от 2 до 10 м
КШЮЕ.407533.003-04	+	+	+	+	+	+	–	–	Одностенный, с плотномерами, вход ДД1, 2 фланца, L до 2 м
КШЮЕ.407533.003-05	+	+	+	+	+	+	–	–	Одностенный, с плотномерами, вход ДД1, 2 фланца, L от 2 до 10 м
КШЮЕ.407533.003-06	+	+	+	+	+	+	–	–	Одностенный, с плотномерами, без ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.003-07	+	+	+	+	+	+	–	–	Одностенный, с плотномерами, вход ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.003-08	+	+	–	+	–	–	+	–	Двустенный, без плотномеров, без ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.003-09	+	+	–	+	–	–	+	–	Двустенный, без плотномеров, вход ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.003-10	+	+	+	+	+	–	+	–	Двустенный, с плотномерами, без ДД1, 2 фланца, L до 2 м
КШЮЕ.407533.003-11	+	+	+	+	+	–	+	–	Двустенный, с плотномерами, без ДД1, 2 фланца, L от 2 до 10 м
КШЮЕ.407533.003-12	+	+	+	+	+	–	+	–	Двустенный, с плотномерами, вход ДД1, 2 фланца, L до 2 м
КШЮЕ.407533.003-13	+	+	+	+	+	–	+	–	Двустенный, с плотномерами, вход ДД1, 2 фланца, L от 2 до 10 м
КШЮЕ.407533.003-14	+	+	–	+	–	–	–	+	Монтажный кожух, без плотномеров, без ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.003-15	+	+	–	+	–	–	–	+	Монтажный кожух, без плотномеров, вход ДД1, один фланец,
КШЮЕ.407533.003-16	+	+	+	+	+	–	–	+	Монтажный кожух, с плотномерами, без ДД1, 2 фланца, L до 2 м
КШЮЕ.407533.003-17	+	+	+	+	+	–	–	+	Монтажный кожух, с плотномерами, без ДД1, 2 фланца, L от 2 до 10 м
КШЮЕ.407533.003-18	+	+	+	+	+	–	–	+	Монтажный кожух, с плотномерами, вход ДД1, 2 фланца, L до 2 м
КШЮЕ.407533.003-19	+	+	+	+	+	–	–	+	Монтажный кожух, с плотномерами, вход ДД1, 2 фланца, L от 2 до 10 м
КШЮЕ.407533.003-20	+	+	+	+	+	–	–	+	Монтажный кожух, с плотномерами, без ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.003-21	+	+	+	+	+	–	–	+	Монтажный кожух, с плотномерами, вход ДД1, один фланец

Примечания:

1 Для измерения объёма и массы в ППП загружаются градуировочные таблицы резервуаров по инструкции КШЮЕ.421451.002И1.

2 К ППП может подключаться один ДД1. Дополнительные ДД1 могут подключаться через КК1 к УР (до 9 штук на один канал УР).

3 Плотность измеряется с помощью погружных плотномеров (от 1 до 3 штук);

4 L – расстояние между фланцами.

Таблица 1.5 – Варианты исполнения ППП, применяемых для градуировки резервуаров (ГР)

Обозначение	Измеряемые параметры		Монтаж		Примечание
	Уровень	Температура	Один фланец	Два фланца	
КШЮЕ.407533.004	+	+	+	–	Взлив до 4000 мм
КШЮЕ.407533.004-01	+	+	–	+	Взлив до 9000 мм. L до 2 м
КШЮЕ.407533.004-02	+	+	–	+	Взлив до 9000 мм. L от 2 до 10 м

Примечание – L - расстояние между фланцами.

Таблица 1.6 – Варианты исполнения ППП для АПЖ

Обозначение	Измеряемые параметры					Вход для подключения ДД1	Примечание
	Уровень	Температура	Плотность	Объём	Масса		
КШЮЕ.407533.005	+	+	–	+	–	–	Без плотномера, без входа ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.005-01	+	+	–	+	–	+	Без плотномера, вход ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.005-02	+	+	+	+	+	–	С погружными плотномерами (от 1 до 3), без входа ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.005-03	+	+	+	+	+	+	С погружными плотномерами (от 1 до 3), вход ДД1, один фланец
КШЮЕ.407533.005-04	+	+	+	+	+	–	С погружными плотномерами (от 1 до 3), без входа ДД1, два фланца
КШЮЕ.407533.005-05	+	+	+	+	+	+	С погружными плотномерами (от 1 до 3), вход ДД1, два фланца

Примечания:

1 Для измерения объёма и массы в ППП загружаются градуировочные таблицы резервуаров по инструкции КШЮЕ.421451.002И1.

2 Расстояние между фланцами до 10 м.

Таблица 1.7 – Варианты исполнения ППП и ДУТ для контроля межстенного пространства резервуара

Обозначение	Сокращённое наименование	Измеряемые параметры		Монтаж	Примечание
		Уровень	Температура		
КШЮЕ.407533.006	ППП	+	+	Фланец (диаметр 210 мм)	Магнитострикционный (высота расширительного бачка 500 мм)
КШЮЕ.407529.306	ДУТ	+	+	Фланец (диаметр 210 мм или 140 мм)	Герконовый (высота расширительного бачка 500 мм)
КШЮЕ.407529.306-01	ДУТ	+	+	Крепление гайкой М30	Герконовый (высота расширительного бачка 400 мм)

Таблица 1.8 – Варианты исполнения датчиков давления ДД1

Обозначение	Диапазон измерения, МПа	Предельное давление, МПа	Для подключения к	Примечание
КШЮЕ.406233.310	0 – 1,6	3,2	ППП	Измерение давления в резервуаре и трубопроводе
КШЮЕ.406233.310-01	0 – 1,6	3,2	КК1	
КШЮЕ.406233.310-02	0 – 0,25	0,5	ППП	Измерение давления в межстенном пространстве резервуара
КШЮЕ.406233.310-03	0 – 0,25	0,5	КК1	

Таблица 1.9 – Варианты исполнения датчиков ДЗО

Обозначение	Наименование	Определяемый компонент	Примечание
КШЮЕ.413311.309	Датчик загазованности оптический ДЗО	Горючие газы и пары	Оптический/ металлический, съёмный фильтр
КШЮЕ.413311.309-01	Датчик загазованности оптический ДЗО-01	Горючие газы и пары	Оптический/ металлический, съёмный фильтр
КШЮЕ.413311.309-02	Датчик загазованности оптический ДЗО-02	Горючие газы и пары	Оптический/ пластиковый, съёмный фильтр
КШЮЕ.413311.309-03	Датчик загазованности оптический ДЗО-03	Горючие газы и пары	Оптический/ пластиковый, без фильтра
КШЮЕ.413311.309-04	Датчик загазованности оптический ДЗО-04	Метан CH_4	Оптический/ металлический, съёмный фильтр

Примечание – Метан (кроме рудничного газа) с содержанием водорода не более 15%.

Таблица 1.10 – Смещение ППП и ДУТ

Обозначение	Сокращённое наименование	Смещение, мм
КШЮЕ.407533.001, -(01 – 07)	ППП	0
КШЮЕ.407533.002, -(01 – 05)	ППП	30
КШЮЕ.407533.003, -(01 – 07)	ППП	80
КШЮЕ.407533.003-(08 – 13)	ППП	70
КШЮЕ.407533.003-(14 – 21)	ППП	70
КШЮЕ.407533.004, -01(02) КШЮЕ.407533.005, -(01 – 05) КШЮЕ.407533.006	ППП	0
КШЮЕ.407529.306	ДУТ	0
КШЮЕ.407529.306-01	ДУТ	20

Примечание – Смещение - расстояние от основания ППП и ДУТ до дна резервуара.

1.2.3 Метрологические характеристики КИУ

1.2.3.1 Диапазоны измерений уровня приведены в таблице 1.11.

1.2.3.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня приведены в таблице 1.12.

1.2.3.3 Время установления показаний от момента изменения уровня не более 10 с после окончания операций приёма/слива.

Таблица 1.11 – Диапазоны измерений уровня

Обозначение	Сокращённое наименование	Диапазон измерений уровня, мм
КШЮЕ.407533.001	ППП	160 – 4000
КШЮЕ.407533.001-01	ППП	160 – 4000
КШЮЕ.407533.001-02(03)	ППП	200 – 4000
КШЮЕ.407533.001-(04 – 07)	ППП	120 – 4000
КШЮЕ.407533.002, -(01 – 05)	ППП	150 – 18000
КШЮЕ.407533.003, -(01 – 21)	ППП	200 – 4000
КШЮЕ.407533.004	ППП	10 – 4000
КШЮЕ.407533.004-01(02)	ППП	10 – 9000
КШЮЕ.407533.005, -(01 – 05)	ППП	120 – 4000
КШЮЕ.407533.006	ППП	80 – 400
КШЮЕ.407529.306	ДУТ	50 – 400
КШЮЕ.407529.306-01	ДУТ	50 – 350

Таблица 1.12 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня

Обозначение	Сокращённое наименование	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм
КШЮЕ.407533.001, -(01 – 07)	ППП	±1
КШЮЕ.407533.003, -(01 – 21)	ППП	
КШЮЕ.407533.004, -01(02)	ППП	
КШЮЕ.407533.005, -(01 – 05)	ППП	
КШЮЕ.407533.006	ППП	
КШЮЕ.407533.002, -(01 – 05)	ППП	±1 (в диапазоне измерений уровня от 150 до 4000 мм)
		±2 (в диапазоне измерений уровня свыше 4000 мм)
КШЮЕ.407529.306, -01	ДУТ	±5

Примечание – Пределы погрешности обеспечиваются при отсутствии колебаний поверхности жидкости, вызванных проведением операций приёма или отпуска.

1.2.4 Метрологические характеристики КИТ:

1.2.4.1 Диапазон измерений температуры от минус 40 до плюс 55 °С.

1.2.4.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для ППП ± 0,5 °С.

1.2.4.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры для ДУТ:

± 0,5 °С в диапазоне температур от минус 10 до плюс 55 °С;

± 2 °С - в диапазоне температур от минус 40 до минус 10 °С.

1.2.4.4 Время установления показаний от момента изменения температуры не более 20 мин.

1.2.5 Метрологические характеристики КИП:

1.2.5.1 Диапазон измерений плотности от 450 до 1500 кг/м^3 с поддиапазонами измерений не более 150 кг/м^3.

Примечание – Типовые поддиапазоны измерений плотности и уровни установки плотномеров приведены в Приложении А.

1.2.5.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м^3:

- для поверхностных плотномеров ±1,5;
- для погружных плотномеров ±0,5.

1.2.5.3 Время установления показаний от момента изменения плотности не более:

- 10 с при условии равенства температур хранящейся и принимаемой в резервуар жидкостей;
- 20 мин при различных температурах хранящейся и принимаемой в резервуар жидкостей для погружных плотномеров;

1.2.6 Метрологические характеристики КИД:

1.2.6.1 Диапазоны измерений избыточного давления приведены в таблице 1.8.

1.2.6.2 Пределы допускаемой приведённой погрешности измерений давления, %:

- ±0,7 для диапазона измерений от 0 до 1,6 МПа;
- ±1,5 для диапазона измерений от 0 до 0,25 МПа.

1.2.6.3 Время установления показаний от момента изменения давления не более 10 с.

1.2.7 Метрологические характеристики КСУВ (для ППП АЗС)

1.2.7.1 Уровни сигнализации подтоварной воды 25 и 80 мм.

1.2.7.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности сигнализации уровня подтоварной воды ±2 мм.

1.2.7.3 Время установления показаний от момента изменения уровня подтоварной воды не более 10 с.

1.2.8 Метрологические характеристики КИУВ (для ППП НБ)

1.2.8.1 Диапазон измерений уровня подтоварной воды от 80 до 300 мм.

1.2.8.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды ±2 мм.

1.2.8.3 Время установления показаний от момента изменения уровня подтоварной воды не более 10 с.

1.2.9 Метрологические характеристики канала измерений массы и объёма

1.2.9.1 Диапазон измерений массы НП и СУГ резервуаре или партии НП и СУГ, принятой в резервуар или отпущенной из резервуара от 0,1 до 50000 т.

1.2.9.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы НП и СУГ(с учётом массы паровой фазы) в резервуаре, или партии НП и СУГ принятой в резервуар или отпущенной из резервуара, %:

- масса до 120 т ± 0,65;
- масса от 120 т и более ± 0,5.

1.2.9.3 Диапазон измерений объёма НП и СУГ в резервуаре, или партии НП и СУГ принятой в резервуар или отпущенной из резервуара от 0,1 до 50000 $м^3$.

1.2.9.4 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма НП и СУГ в резервуаре или партии НП и СУГ, принятой в резервуар или отпущенной из резервуара ± 0,4 %.

1.2.9.5 Методики измерений массы и объёма приведёны в частях 2 и 3 настоящего руководства по эксплуатации.

1.2.10 Метрологические характеристики КИК приведены в таблице 1.13

Таблица 1.13 – Метрологические характеристики КИК с ДЗО

Характеристика	Д30	Д30-(01-03)	Д30-04
Измеряемый компонент	Горючие газы и пары		Метан CH_4
Диапазон измерений	(0-60) %НКПР		(0-2,5) % об. д.
Пределы основной абсолютной погрешности измерений (Δ_o)	±5 %НКПР		±0,2 % об. д.
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности (в долях от основной Δ_o), при изменении температуры окружающей среды на каждые 10°С от нормальной (20 ± 5 °С) в диапазоне рабочих температур	0,3		0,3
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности (в долях от основной Δ_o), при изменении атмосферного давления на каждые 5 кПа от нормального (101,3 ± 3 кПа) в рабочем диапазоне давления	0,5		0,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности (в долях от основной Δ_o), при изменении относительной влажности окружающей среды на каждые 10 % от нормальной (50± 30 %) в рабочем диапазоне влажности	0,3		0,7
Рабочий диапазон температуры, °С	От минус 40 до плюс 55		
Время установления выходного сигнала на уровне 90 %, с, не более	40	60	60
Время работы без корректировки показаний, мес., не менее	3		
Время готовности после включения питания, мин, не более	3		

1.2.11 Параметры линий связи систем приведены в таблицах 1.14 – 1.16.

Таблица 1.14 – Перечень кабелей

Номер провода, жгута, кабеля	Обозначение	Данные провода, жгута, кабеля	Макс. кол.	Примечание
1	КШЮЕ.685661.102	20 м (до 200 м)	1	БИЗ/CAN-T – БИ1/CAN-T
7	КШЮЕ.685661.103-05	1,5 м (до 500 м)	1	БИЗ/СН CL Э – БУ2/CAN A
3, 128, 129	AM-BM USB2.0	5 м	3	БИ1/USB – ПЭВМ/USB БСИ2/USB – ПЭВМ/USB
2, 5, 6	КШЮЕ.685661.103-04	до 500 м	3	БИЗ/СН CL Э – БИЗ/СН CL Э
4, 8 … 13	КШЮЕ.685661.103-06	0,8 м (до 500 м)	7	БУ2/CAN A – БУ2/CAN B
14	КШЮЕ.685661.101-03	до 500 м	1	БИЗ/СН CL Э – БИ1/Э CL СН
15, 126	КШЮЕ.685661.103-01	до 1200 м	2	БРМ1/Э В А – RS-485/USB
16, 127	КШЮЕ.685661.101-04	до 1200 м	2	БРМ1/Э В А – БСИ2/RS-485
17 … 80	–	*	64	БУ2/Линия 1 … 8 – “БИЯ-С”
81, 130	КШЮЕ.685661.103-03	до 1200 м	2	БРМ1/Э В А – RS-485/RS-232
82	КШЮЕ.685661.103	до 1200 м	1	БРМ1/Э В А – ПЭВМ/RS-485
83, 111, 112, 118 … 122	КШЮЕ.685661.103-08	до 1200 м	8	БУ2/ПОРТ А – ПЭВМ/RS-485
84	–	**	64	УР – ППП, ДД1, ДУТ, КК1
85	КШЮЕ.685661.137	25 м (до 1200 м)	1	УР – ППП ГР
86 … 88, 106 … 110	–	**	512	КК1 – КК1
89	КШЮЕ.685661.101-01	до 1200 м	1	БИ1/А В Э – RS-485/USB
90	КШЮЕ.685661.105	до 1200 м	1	БИ1/А В Э – БСИ2/RS-485
91	КШЮЕ.685661.101-02	до 1200 м	1	БИ1/А В Э – RS-485/ RS-232
92	КШЮЕ.685661.101	до 1200 м	1	БИ1/А В Э – ПЭВМ/RS-485
93, 113 … 117, 123, 124	КШЮЕ.685661.103-09	до 1200 м	8	ШУ/КК1 – ПЭВМ/RS-485
94 … 98	–	**	320	УР – КИ, КИ – КИ
99 … 105	КШЮЕ.685661.103-07	до 1200 м	7	БУ2/ПОРТ А – БУ2/ПОРТ В
125	КШЮЕ.685661.103-02	до 1200 м	1	БУ2/ПОРТ В – ПЭВМ/RS-485

Примечания:

1 Электрические схемы систем и кабелей приведены в инструкции КШЮЕ.421451.002ИМ.

2 Максимальная длина кабелей УР-КИ, КИ-КИ зависит от количества КИ и сечения жил кабеля (таблица 1.15).

3 Кабели с силовыми цепями (*) и искробезопасными цепями (**) прокладываются на объекте Заказчиком.

4 Интерфейсные кабели КШЮЕ.685661.101-XX, КШЮЕ.685661.102-XX, КШЮЕ.685661.103-XX, КШЮЕ.685661.105 поставляются при заказе.

5 Суммарная длина кабелей для интерфейса “CAN” между УР, БИ1 и БУ2 – не более 800 м, а для интерфейса RS-485 между УР, КК1, КИ, БУ2 – не более 1200 м.

6 Рекомендации по выбору кабелей приведены в таблице 1.16.

Таблица 1.15– Длина кабелей УР-КИ

Сечение жил кабеля, мм^2	Максимальная длина кабелей УР-КИ, м при количестве КИ на один канал УР, шт.				
	1	2	3	4	5
0,35	650	600	550	500	350
0,50	850	800	750	700	450
0,75	1200	1200	1200	1100	750

Таблица 1.16 – Рекомендуемые параметры кабелей

Параметр	Кабели с искробезопасными цепями (**): УР-ППП, ДД1, КИ, ДУТ, КК1	Интерфейсные кабели: УР-УР, БУ, ПЭВМ, БИ1, БИ1-ПЭВМ	Силовые кабели: БУ2-объекты управления
Ёмкость, мкФ	не более 0,6	–	–
Индуктивность, мГн	не более 1,5	–	–
Сечение жил, мм^2	0,35 – 0,75	0,35 – 0,75	0,5 – 1
Число жил	4	2	2
Общий экран	да	да	нет
Наружная изоляция	да	да	да
Внешний диаметр кабеля, мм	8 – 13	6 – 13	не более 13
Тип исполнения кабеля согласно ГОСТ 31565-2012	В зависимости от области применения		

1.2.12 Системы обеспечивают управление силовыми цепями ~220 В и цепями переменного и постоянного тока. Количество каналов управления – до 64. При этом токи коммутации должны быть:

- для цепей ~220 В - от 0,1 А до 0,5 А (исполнение АС 0,5) и от 0,01 А до 0,1 А (исполнение АС 0,1);
- для цепей постоянного(до 40 В) и переменного тока (~27 В, 50 Гц) - до 0,5 А (исполнение DC/AC 0,5).

1.2.13 Системы обеспечивают выдачу измерительной информации на:

- БИ1 (правила взаимодействия оператора с системой приведены в руководстве оператора КШЮЕ.421451.002РО);
- ПЭВМ согласно протоколу обмена «Modbus STRUNA+» (приведён в документе КШЮЕ.421451.002ПО);
- ПЭВМ с установленной программой АРМ «СТРУНА МВИ.

Примечания:

1 Подключение к ПЭВМ возможно по интерфейсам RS-485 или USB или RS232 (таблица 1.17).

2 Допускается поддержка протокола обмена «Кедр 2.2» (Система измерительная «СТРУНА», приведён в документе КШЮЕ.421451.001ПО):

а) через блок БРМ1 (выход 2 настраивается на протокол «Кедр»);

б) с использованием программы конвертера интерфейсов «Modbus/Кедр» (смотри в КШЮЕ.421451.002РП).

Внимание! При выборе протокола «Кедр 2.2» система может поддерживать до 16 измерительных каналов.

в) с использованием программы АРМ «СТРУНА МВИ (см. Приложение Б) количество портов (на 16 каналов) неограничено.

Таблица 1.17 – Варианты выхода на ПЭВМ

Выход на ПЭВМ	Место подключения кабеля	Обозначение кабеля	Конвертер интерфейсов	Расстояние до ПЭВМ, м	Примечание
USB	БИ1/USB	АМ-ВМ USB2.0	–	5	
	БИ1/А В Э	КШЮЕ.685661.101-01	RS-485/USB	до 1200	MOXA Uport 1130
	БРМ1/Э В А	КШЮЕ.685661.103-01			
	БИ1/А В Э	КШЮЕ.685661.105	RS-485/USB	до 1200	БСИ2 КШЮЕ.468354.007
	БРМ1/Э В А	КШЮЕ.685661.101-04			
р/канал	–	–	р/канал	до 1200	БРМ3 КШЮЕ.464421.110
RS-485	БИ1/А В Э	КШЮЕ.685661.101	–	до 1200	Адаптер DB9F to TB КШЮЕ.468354.011
	БРМ1/Э В А	КШЮЕ.685661.103			
	БУ2/ПОРТ А	КШЮЕ.685661.103-08			
	ШУ/КК1	КШЮЕ.685661.103-09			
	БУ2/ПОРТ В	КШЮЕ.685661.103-02			
RS-232	БИ1/А В Э	КШЮЕ.685661.101-02	RS-485/ RS-232	до 1200	MOXA A52/220V
	БРМ1/Э В А	КШЮЕ.685661.103-03			

Примечания:

1 БИ1 обеспечивает по выбору один из двух выходов на ПЭВМ:

а) USB до 5 м – выход БИ1/USB;

б) RS-485, RS232, USB до 1200 м – выход БИ1 (АВЭ)

2 БРМ1 обеспечивает два одновременно работающих выхода на ПЭВМ:

а) RS-485, RS232, USB до 1200 м – выход 1 (АВЭ);

б) RS-485, RS232, USB до 1200 м – выход 2 (АВЭ) или р/канал до 1000 м – выход (в зависимости от исполнения БРМ1).

1.2.14 Системы обеспечивают в соответствии с требованиями пожарной безопасности:

- контроль налива жидкости в резервуар;
- контроль утечки жидкости из резервуара;
- сигнализацию о превышении объёмной доли горючих паров и газов, метана свыше установленных порогов.

Значения порогов сигнализации приведены в таблице 1.18.

Таблица 1.18 – Пороги сигнализации

Тип датчика	Диапазон значений порогов	Продукт	Заводская установка порогов	
			1	2
ДЗО, -(01 – 03)	(5 – 50) % НКПР	НП	20 % НКПР	40 % НКПР
		СУГ	10 % НКПР	20 % НКПР
ДЗО-04	(0,2 – 2,5) % об.д.	метан	0,5 % об.д.	1,0 % об.д.

Примечание – Порог 1 – предупредительная сигнализация, порог 2 – аварийная сигнализация.

1.2.15 Системы обеспечивают приведение плотности и объёма к стандартному условию по температуре, равной плюс 15 или плюс 20 °С.

1.2.16 Питание систем осуществляется от однофазной сети переменного напряжения 220^{+22}_{-33} В частотой (50 ±1) Гц. Ток потребления системы без ШУ и ШР не превышает 0,4 А (с ШУ и ШР не более 2А).

1.2.17 БД ППП и ДУТ герметичны относительно среды измерений при испытательном давлении 0,2 МПа (~ 2 кг/см^2).

1.2.18 БД ППП, погружаемый в резервуар с СУГ, герметичен относительно среды измерений при испытательном давлении 2,5 МПа (~ 25 кг/см^2).

Примечание – Рабочее давление не превышает 1,6 МПа (~ 16 кг/см^2).

1.2.19 Масса систем в зависимости от комплектации находится в пределах от 25 до 4500 кг.

1.2.20 Габаритно-массовые параметры составных частей систем приведены в таблице 1.19.

Таблица 1.19 – Габаритно-массовые параметры составных частей систем

Наименование узла	Габариты, мм	Масса, не более, кг
Блок индикации БИ1 КШЮЕ.467846.104	56×188×132	0,4
Блок управления БУ2 КШЮЕ.468332.133 КШЮЕ.468332.133-01, -02 КШЮЕ.468332.133-03	 72×178×306 60×175×245 40×165×225	 1,9 0,8 0,8
Устройство распределительное УР КШЮЕ.426439.201	90×400×350	не более 5
Датчик давления ДД1 КШЮЕ.406233.310	Ø 57×125	0,45
Коробка клеммная КК1 КШЮЕ.408845.140	54×70×140	0,2
Оповещатель охранно-пожарный комбинированный «Бия-С» ТУ 4372-017-00226827-97 модель 1	90×188×188	не более 1,5
Первичные преобразователи параметров ППП	140×5000×140 (при транспортировании)	от 3 до 70
Датчик уровня и температуры ДУТ КШЮЕ.407529.306	60×670×110	не более 3
Датчик уровня и температуры ДУТ КШЮЕ.407529.306-01	60×435×110	не более 2
Датчик ДЗО КШЮЕ.413311.309	Ø 35×60	0,1
Конвертор интерфейсов КИ КШЮЕ.468354.111	54×144×140	0,2

1.2.21 Средний срок службы систем 12 лет при соблюдении условий эксплуатации.

1.2.22 Средняя наработка на отказ 100 000 ч при доверительной вероятности 0,8 (для ДЗО – 87600 ч).

1.2.23 По способу защиты от поражения электрическим током системы соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0–75:

для ППП, ДУТ, ДД1, КК1, ДЗО, КИ и БИ1 – классу III;

для УР, ШР, ШУ и БУ2 – классу I.

Исполнение заземляющих зажимов и знаков заземления соответствует требованиям ГОСТ 21130-75.

1.3 Состав

1.3.1 В состав систем входят:

- устройства УР в соответствии с таблицей 1.1 (в зависимости от варианта исполнения системы);
- ППП (таблицы 1.2 – 1.7) – 1 шт. на канал УР;
- ДУТ (таблица 1.7) – 1 шт. ППП;
- ДД1 (таблица 1.8) КШЮЕ.406233.310 – 01, – 03 (до 9 шт. на канал УР для группы ДД1) или ДД1 КШЮЕ.406233.310, – 02 (1 шт. на ППП);
- КИ КШЮЕ.468354.111 с ДЗО (таблица 1.9) КШЮЕ.413311.309, -(01 – 04) ТУ 4215-001-23434764-2013 (до 5 шт. на канал УР);
- БИ1 КШЮЕ.467846.104 – 1 шт;
- БП2 КШЮЕ.436614.145 (при подключении БИ1 к УР по интерфейсу CAN до 500 м);

- БУ2 КШЮЕ.468332.133, -01, -02, -03 для управления силовыми цепями ~220 В или цепями постоянного тока (до 8 шт.);
- конвертеры интерфейсов RS-485/USB (MOXA Uport 1130 или БСИ2 КШЮЕ.468354.007), RS-485/RS-232 (MOXA A52/220V), р/канал/USB (БРМ3 КШЮЕ.464421.110);
- коробки клеммные КК1 КШЮЕ.408845.140 до 9 шт. на группу ДД1;
- программное обеспечение (Приложение Б), поставляется на CD-ROM;
- оповещатель охранно-пожарный комбинированный «БИЯ-С», модель 1 ТУ 4372-017-00226827-97;
- ШР КШЮЕ.301445.005 (для спецзаказов) или КШЮЕ.301445.006 – 1 шт.на УР;
- ШУ КШЮЕ.468332.007, -01 – 1 шт. на БУ2;
- эксплуатационная документация согласно ведомости эксплуатационных документов КШЮЕ.421451.002ВЭ, поставляется на CD-ROM и на бумажном носителе (по заказу);
- кабели (таблица 1.14);
- магнитные ключи ДД1 КШЮЕ.684469.102 и КИ КШЮЕ.684469.101.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Структурная схема систем представлена на рисунках 1.4.1 – 1.4.6.

1.4.2 Структура измерительных каналов представлена на рисунках 1.4.1 – 1.4.5.

ППП, УР и БИ1 образуют измерительные каналы КИУ, КИП, КИТ, КСУВ, КИУВ, массы и объёма.

ДУТ, УР и БИ1 образуют измерительные каналы КИУ, КИТ.

ДД1, КК1, УР и БИ1 образуют каналы КИД.

ДЗО, КИ, УР и БИ1 образуют каналы КИК.

ППП выполняет преобразование информации об уровне, плотности, температуре жидкости, наличии и уровне подтоварной воды в цифровой код, вычисление массы и объёма.

ДЗО выполняет преобразование информации об объёмной доле горючих паров и газов в цифровой код.

ДД1 выполняет преобразование информации о давлении в цифровой код.

ДУТ выполняет преобразование об уровне и температуре в цифровой код.

КК1 объединяет группу ДД1 для подключения к УР.

КИ объединяет группу ДЗО для подключения к УР.

УР осуществляет сбор информации от ППП, ДУТ, ДД1, ДЗО и вывод на БИ1 и ПЭВМ. В системы может входить до четырёх УР.

1.4.3 Варианты интерфейсов систем для подключения к ПЭВМ представлены на рисунке 1.4.6.

1.4.4 Структура каналов управления

УР и БУ2 (или ШУ с ПЭВМ) образуют каналы управления.

БУ2 обеспечивает коммутацию силовых цепей ~220 В, 50 Гц и цепей постоянного тока по сигналам управления с УР в зависимости от пороговых значений параметров.

Коммутация цепей используется для включения или выключения насосов, световой и звуковой сигнализации.

ШУ обеспечивает коммутацию цепей аналогично БУ2 по командам из ПЭВМ.

1.4.5 Особенности объединения УР и БУ2 по шине “CAN”

Внимание! При последовательном соединении устройств УР (до четырёх) и БУ2 (до восьми) по шине “CAN” необходимым условием является включение питания всех УР и БУ2 в цепочке. При проведении ремонтных работ на объекте необходимо вместо неработающего устройства установить транзитный клеммный соединитель шины “CAN”.

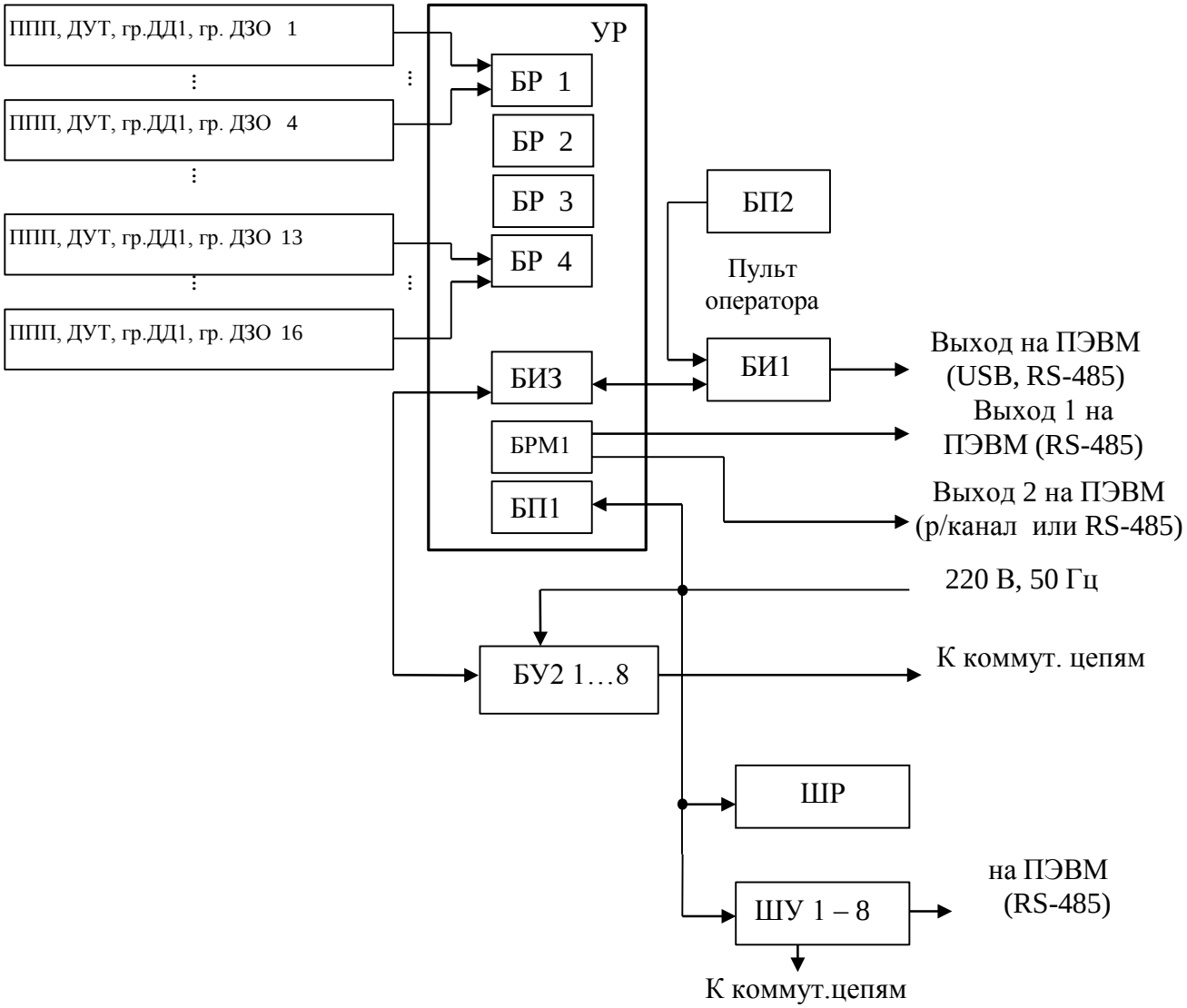


Рисунок 1.4.1 – Структурная схема систем с одним УР до 16 измерительных каналов

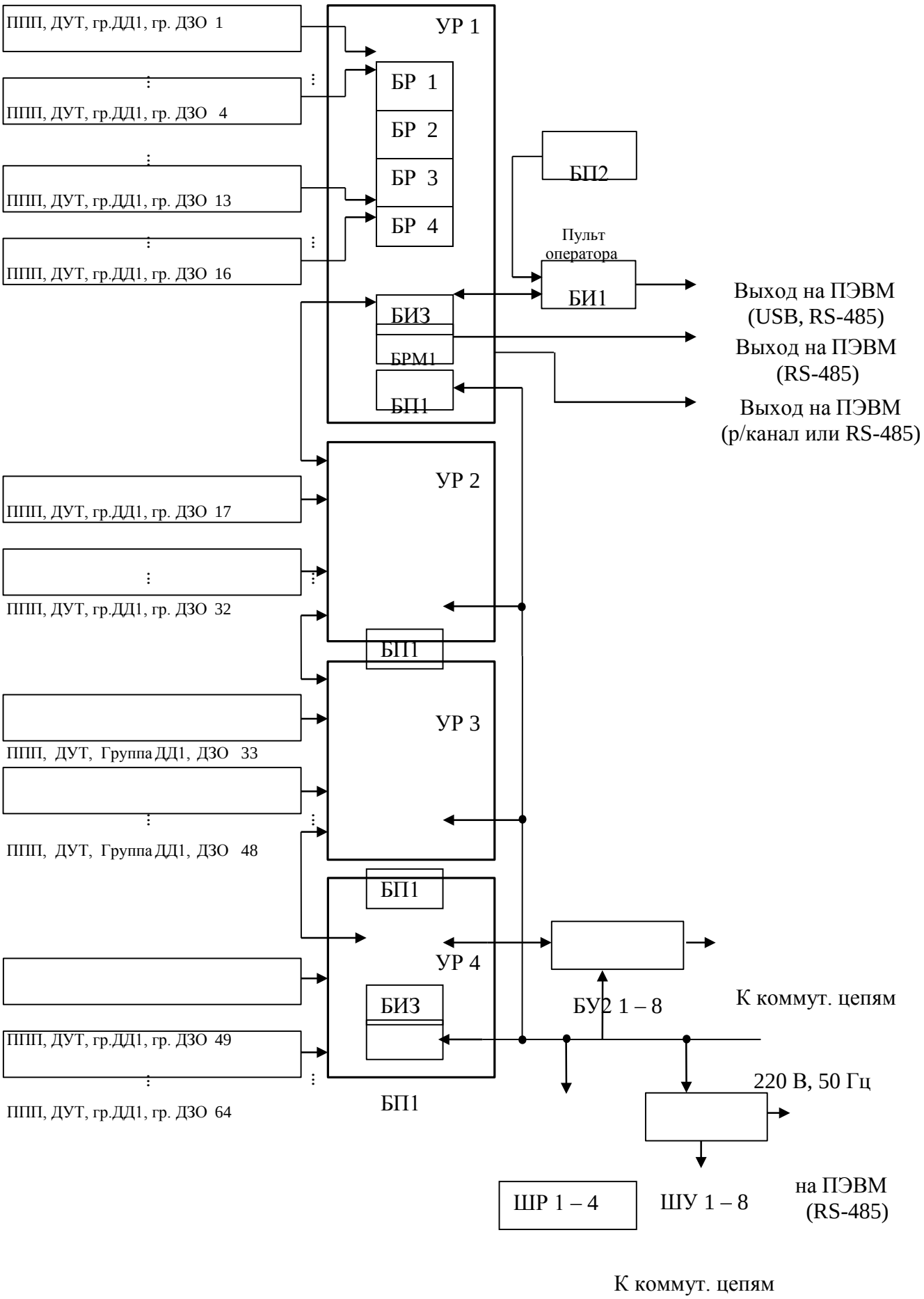


Рисунок 1.4.2 – Структурная схема систем с 4-мя УР до 64 измерительных каналов

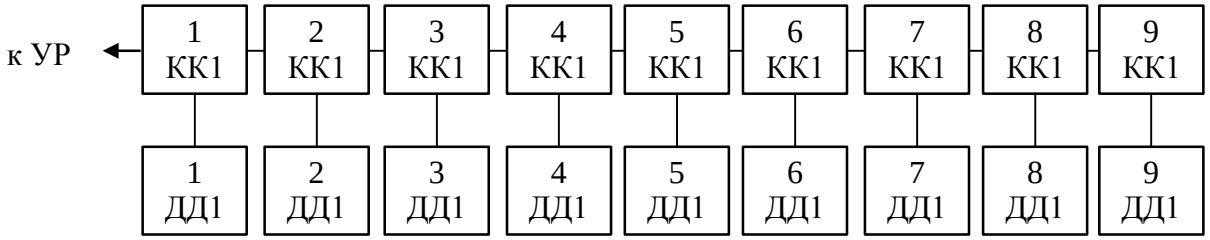


Рисунок 1.4.3 – Подключение группы ДД1

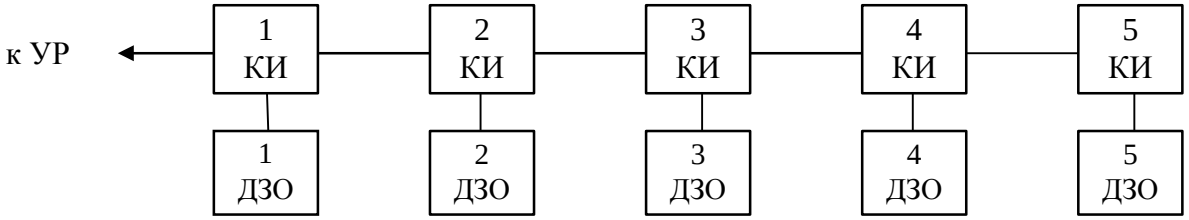


Рисунок 1.4.4 – Подключение группы ДЗО

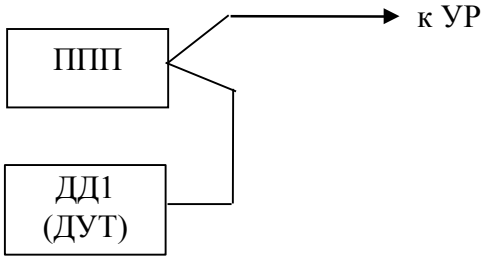
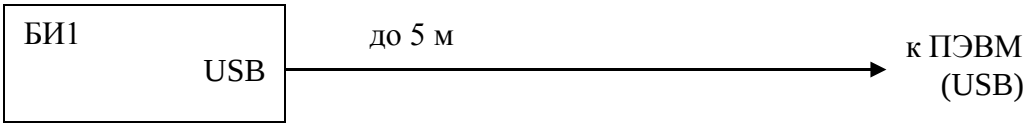
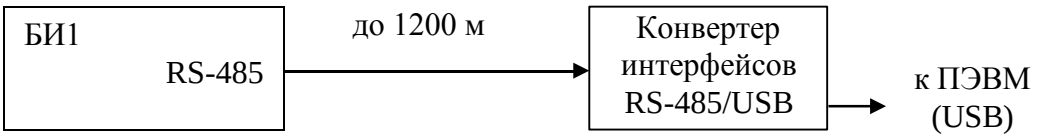


Рисунок 1.4.5 – Подключение одиночного ДД1 (ДУТ) к ППП

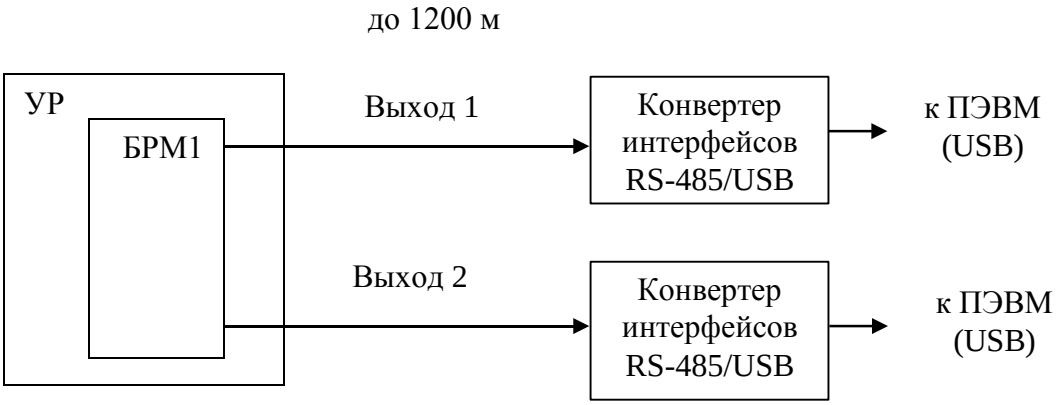
1) Интерфейс USB при удалении до 5 м



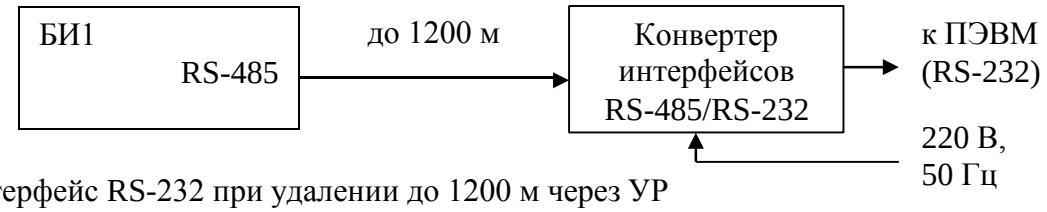
2) Интерфейс USB при удалении до 1200м через БИ1



3) Интерфейс USB при удалении до 1200 м через УР



4) Интерфейс RS-232 при удалении до 1200 м через БИ1



5) Интерфейс RS-232 при удалении до 1200 м через УР

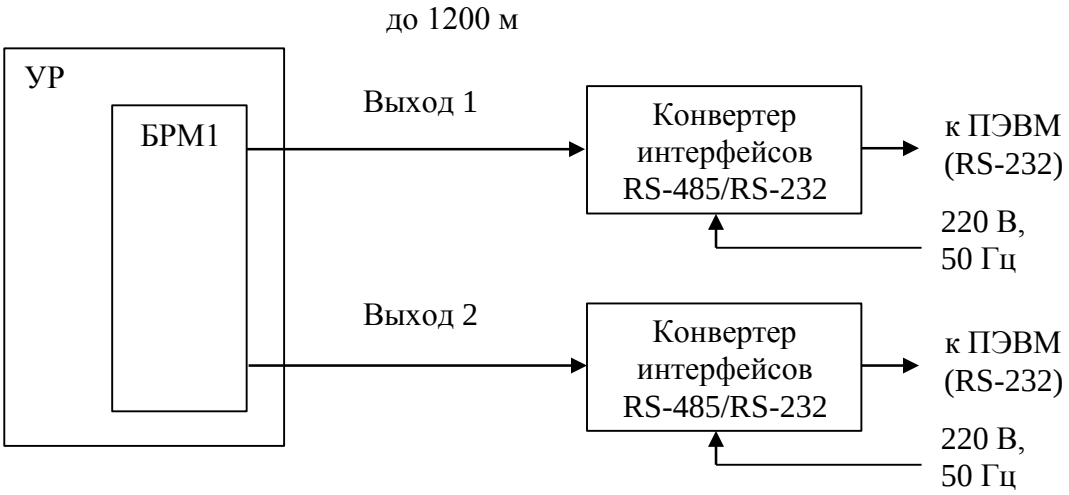
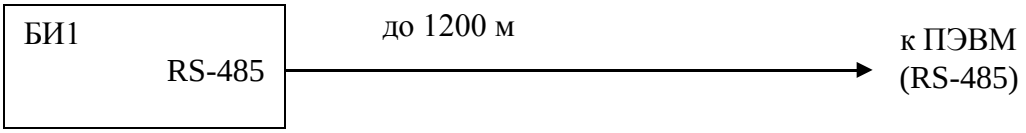
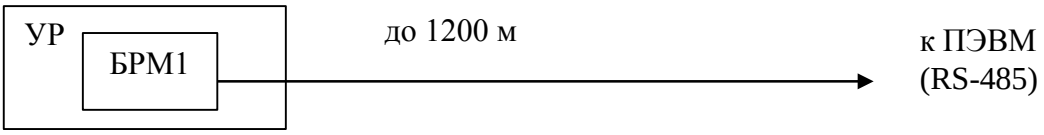


Рисунок 1.4.6 – Варианты интерфейсов систем для подключения к ПЭВМ

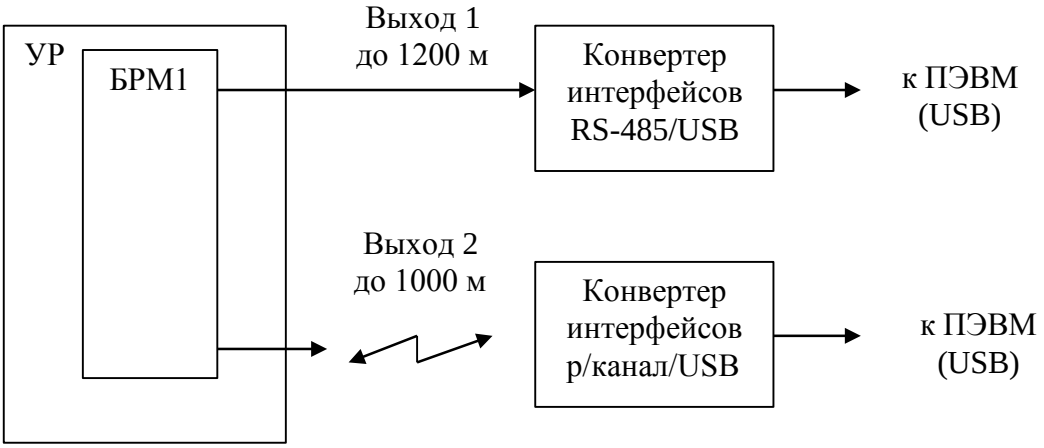
6) Интерфейс RS-485 при удалении до 1200 м через БИ1



7) Интерфейс RS-485 при удалении до 1200 м через УР



8) Интерфейс р/канала (беспроводный) при удалении до 1000 м и проводной до 1200 м



Продолжение рисунка 1.4.6 – Варианты интерфейсов систем для подключения к ПЭВМ

1.5 Устройство и работа составных частей

1.5.1 Устройство и работа ППП, ДД1, КК1, ДЗО, КИ, ДУТ

1.5.1.1 Преобразователи ППП АЗС

Варианты исполнения ППП АЗС приведены в таблице 1.2 и представлены на рисунках 1.5.1.1.1 … 1.5.1.1.4.

В верхней части контроллера ППП расположен клеммный отсек с кабельными вводами для подключения кабелей от УР и ДД1 (ДУТ) (рисунок 1.5.1.1.5).

Варианты исполнения ППП с входом подключения ДД1 (ДУТ) отличаются наличием дополнительного кабельного ввода на клеммном отсеке контроллера ППП для подключения кабеля от ДД1 (ДУТ).

ППП КШЮЕ.407533.001-02, -03 с поверхностным плотномером (рисунок 1.5.1.1.2) состоит из контроллера 1 и блока датчиков БДУТС 2. При этом БДУТС 2 состоит из трубы 3 и КАТ 4, изготовленных из немагнитного материала. Труба несет защитные функции для КАТ 4, в которой установлены ДТ 5, неподвижный элемент с магнитом (маркер) 6, катушка считывания 7, магнитострикционный проводник (струна) 9 и демпфер 10, представляющий собой эластичный материал, гасящий отраженную ультразвуковую волну.

Контроллер жёстко крепится к БДУТС 2 с помощью скоб 21 и подключается к УР системы с помощью кабеля 11.

В нижней части трубы расположен СУВ 12.

Подвижные элементы с магнитами 13, 14 (поплавки уровня и плотности) в рабочем состоянии скользят по поверхности трубы и принимают положение по длине трубы в зависимости от уровня и плотности жидкости. Диапазон перемещения поплавков определяется верхним 15 и нижним 16 ограничительными кольцами.

ППП крепится на резервуаре с помощью фланца 17. Перемещение ППП по высоте в резервуаре осуществляется с помощью направляющей 18, жестко соединенной с фланцем 17. Шины соединительные 8 соединяют фланец 17 с контроллером 1 и БДУТС 2.

Измерения уровня и плотности жидкости основаны на измерениях времени распространения ультразвуковой волны в магнитострикционном проводнике. Скорость распространения ультразвуковой волны в проводнике практически не зависит от давления и влажности. Влияние температуры автоматически компенсируется с помощью специального алгоритма обработки временных интервалов распространения ультразвука.

Генерация ультразвукового импульса происходит по принципу магнитострикции непосредственно в проводнике (волноводе).

При взаимодействии переменного магнитного поля, создаваемого импульсом тока в проводнике, и полем постоянных магнитов происходит деформация кристаллической структуры волновода, что создает механическую волну, распространяющуюся с ультразвуковой скоростью.

Ультразвуковые импульсы, возникшие в местах расположения маркера и поплавков, распространяются по волноводу в обоих направлениях от места возникновения.

В верхней части волновода ультразвуковые импульсы вследствие обратного магнитострикционного эффекта преобразуются катушкой считывания в электрические импульсы и, затем, гасятся демпфером.

Промежуток времени между моментом генерации ультразвукового импульса и его приёмом пропорционален измеряемому расстоянию.

При изменении плотности жидкости глубина погружения поплавка уровня меняется мало, а поплавка плотности - в значительной степени, при этом изменяется расстояние между магнитными системами поплавков, которое пропорционально измеряемой плотности.

Диапазон измерений уровня определяется расстоянием между маркером и катушкой считывания.

Измерения температуры осуществляются с помощью интегральных кварцевых датчиков температуры, которые непосредственно преобразуют температуру в цифровой код.

Принцип работы СУВ – кондуктометрический. При достижении уровнем воды порога срабатывания сигнализатора резко уменьшается сопротивление чувствительного элемента, которое преобразуется в соответствующий цифровой код.

СУВ для ППП КШЮЕ.407533.001, -01 … -03 обеспечивает один порог срабатывания 25 мм, а для КШЮЕ.407533.001-04 … -07 обеспечивает два порога срабатывания:

1) предупредительный 25 мм;
2) аварийный 80 мм.

ППП КШЮЕ.407533.001, -01 без плотномера (рисунок 1.5.1.1.1) отличается от изображенного на рисунке 1.5.1.1.2 отсутствием поплавка плотности 14 и другим исполнением поплавка уровня.

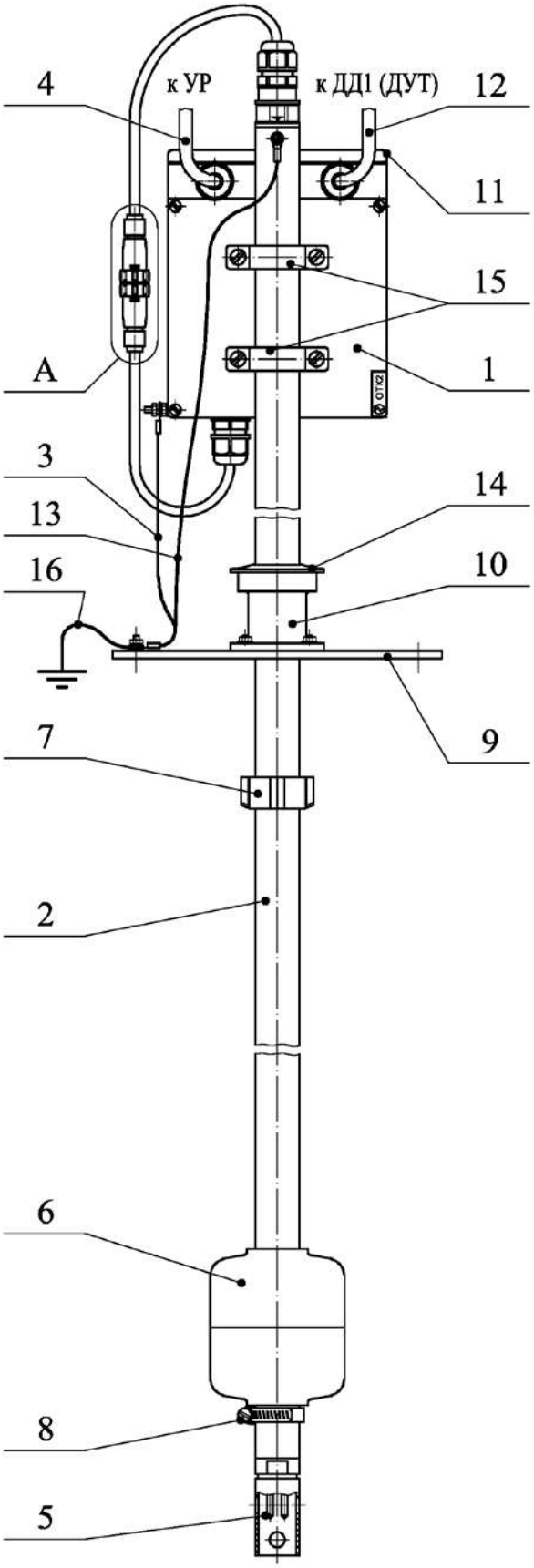
ППП КШЮЕ.407533.001-04, -05 с погружными плотномерами (рисунок 1.5.1.1.3) для установки на одном фланце состоит из контроллера 1, БДУТ 2 и БДПС 3. Контроллер 1 жёстко соединён с БДУТ с помощью скоб 8. БДПС 3 подключается к контроллеру 1 гибким кабелем с герметичным разъёмом. На БДПС 3 надет фланец 18 с направляющей 21. Фланец 18 крепится на резервуаре. На этом фланце крепится фланец 17 с направляющей 20. Фланец 17 одет на БДУТ 2. Контроллер 1, БДУТ 2 и БДПС 3 соединены шинами соединительными 12, 13 и 14 с фланцами 17 и 18.

Измерения уровня и температуры осуществляются с помощью БДУТ (принцип работы подробно рассмотрен в п. 1.5.1.1). Диапазон измерений уровня определяется положением верхнего 6 и нижнего 7 ограничительных колец, которые ограничивают перемещение поплавка уровня 4.

На БДПС 3 устанавливаются поплавки плотности 9, которые с помощью уравновешивающих цепочек 10, соединены с кольцами подвески цепи 11, а также СУВ 5. На рисунке 1.5.1.1.3 показана установка одного плотномера, максимальное количество – три. Внутреннее устройство БДПС 3 аналогично БДУТ 2, только отсутствуют ДТ.

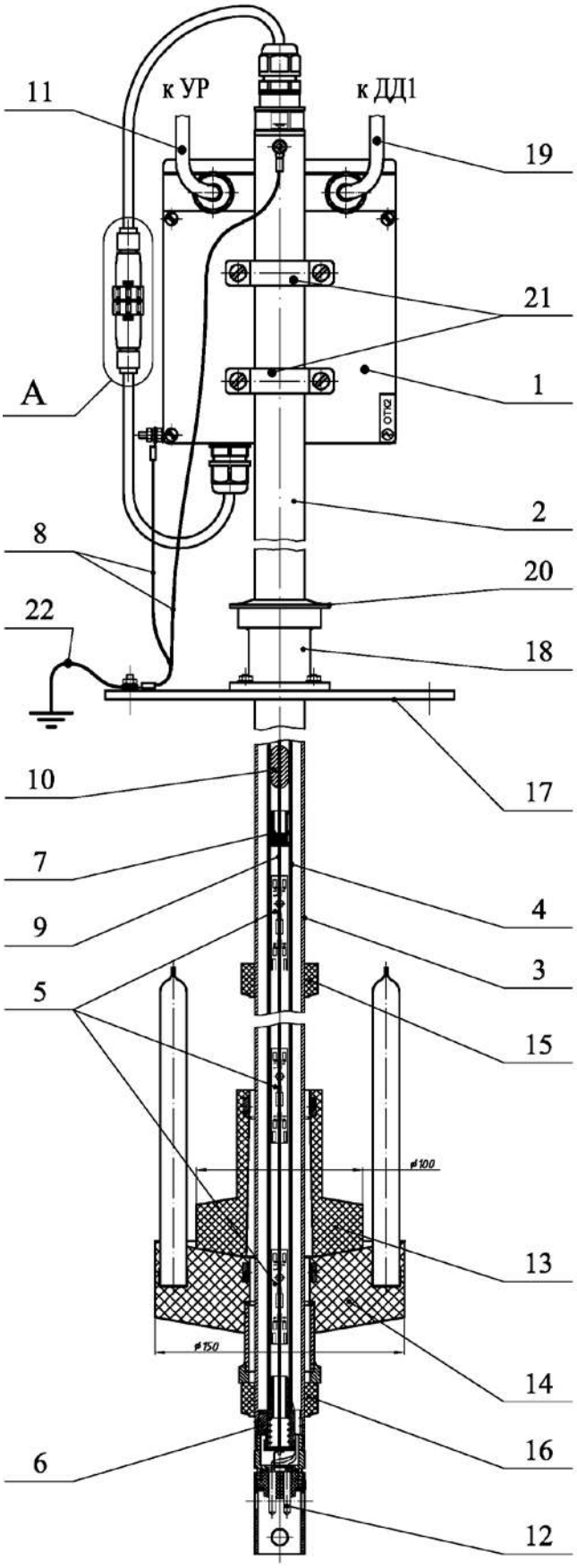
При изменении плотности меняется выталкивающая сила, действующая на поплавок плотности, которая уравновешивается массой цепочек в результате изменения их длины, нагружающих поплавок. Перемещение поплавка пропорционально изменению плотности. Измерение перемещения поплавка плотности аналогично измерению перемещения поплавка уровня (п.1.5.1.1).

ППП КШЮЕ.407533.001-06, -07 с погружными плотномерами для установки на двух разнесённых фланцах (рисунок 1.5.1.1.4) отличается от предыдущего варианта наличием удлинительного кабеля 22 между контроллером 1 и БДПС 3.



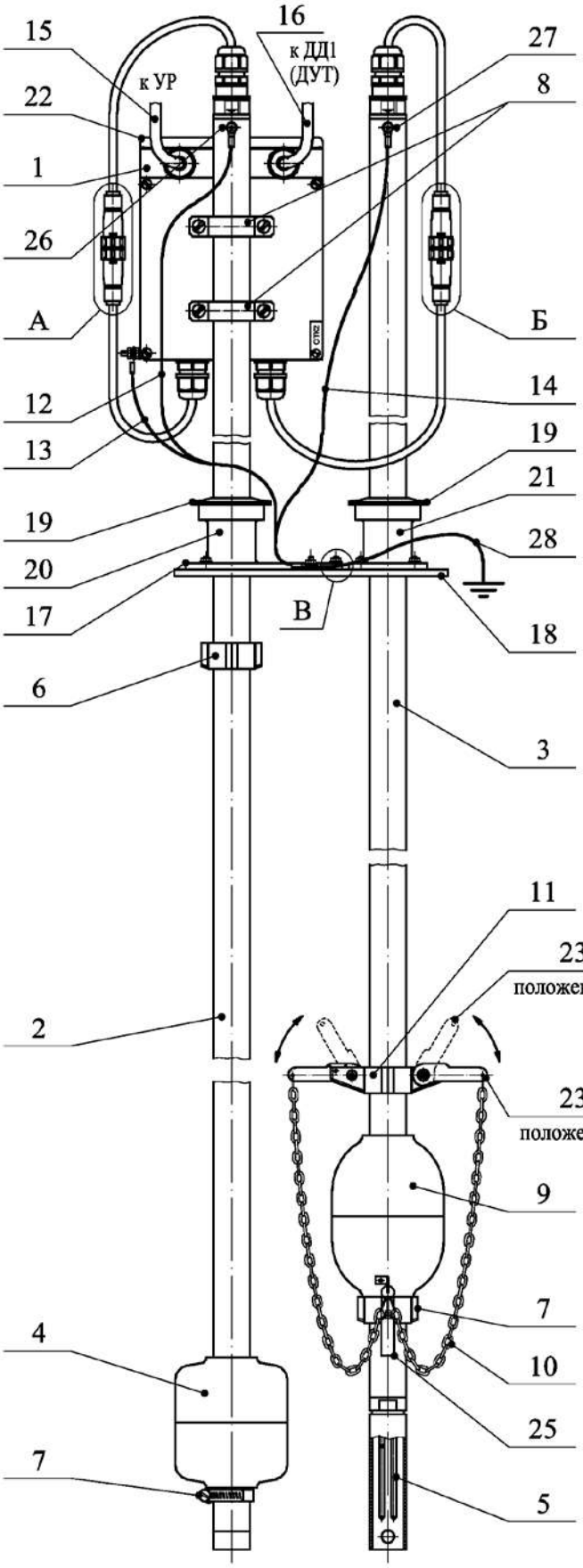
1 - контроллер
2 - БДУТС
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - СУВ
6 - поплавок уровня
7 - верхнее ограничительное кольцо
8 - нижнее ограничительное кольцо
9 - фланец
10 - направляющая
11 - крышка клеммного отсека контроллера
12 - кабель ППП-ДД1 (ДУТ)
13 - шина соединительная
14 - прокладка
15 - скоба крепления контроллера
16 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
A - узел соединения контроллера с БДУТС

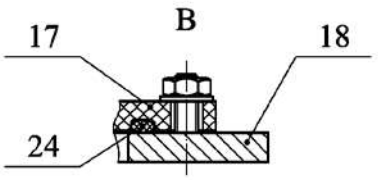
Рисунок 1.5.1.1.1 – ППП КШЮЕ.407533.001-01
(в ППП КШЮЕ.407533.001 нет входа ДД1 (ДУТ)



1 - контроллер
2 - БДУТС
3 - труба
4 - КАТ
5 - ДТ
6 - маркерный магнит
7 - катушка считывания
8 - шина соединительная
9 - струна
10 - демпфер
11 - кабель ППП-УР
12 - СУВ
13 - поплавок уровня
14 - поплавок плотности
15 - верхнее ограничительное кольцо
16 - нижнее ограничительное кольцо
17 - фланец
18 - направляющая
19 - кабель ППП-ДД1
20 - прокладка
21 - скоба крепления контроллера к БДУТС
22 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТС

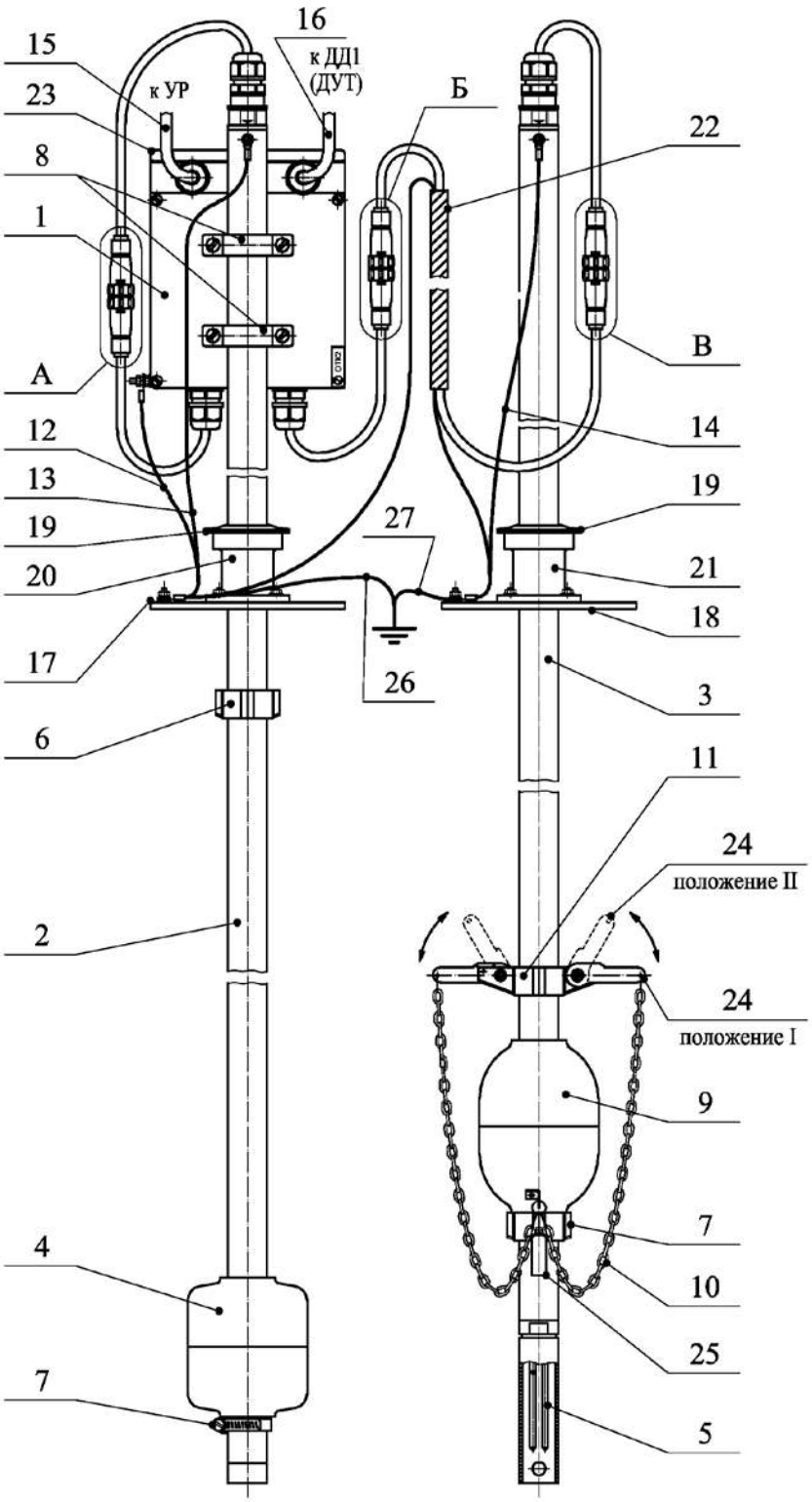
Рисунок 1.5.1.1.2 – ППП КШЮЕ.407533.001-03
(в ППП КШЮЕ.407533.001-02 нет входа ДД1 (ДУТ)





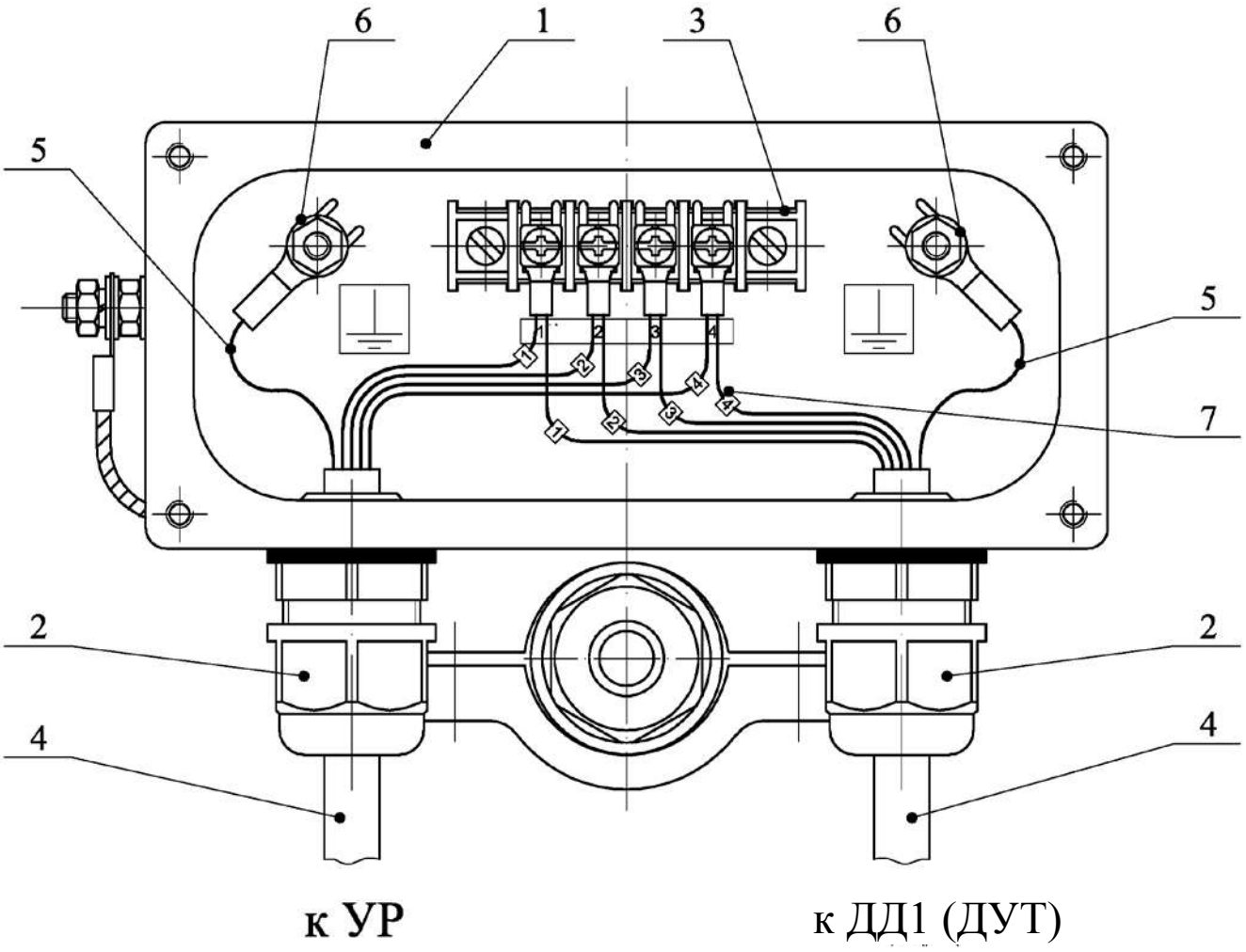
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - БДПС
4 - поплавок уровня
5 - СУВ
6 - верхнее ограничительное кольцо
7 - нижнее ограничительное кольцо
8 - скоба крепления контроллера
9 - поплавок плотности
10 - уравновешивающая цепочка
11 - узел подвески цепи (условно повернут на 90°)
12, 13, 14 - шина соединительная
15 - кабель ППП-УР
16 - кабель ППП-ДД1 (ДУТ)
17 - фланец БДУТ
18 - фланец БДПС
19 - прокладка
20 - направляющая БДУТ
21 - направляющая БДПС
22 - крышка клеммного отсека
23 - планка
24 - кольцо уплотнительное
25 - серьга
26 - болт заземления БДУТ
27 - болт заземления БДПС
28 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
А -узел соединения контроллера с БДУТ
Б -узел соединения контроллера с БДПС

Рисунок 1.5.1.1.3 – ППП КШЮЕ.407533.001-05
(в ППП КШЮЕ.407533.001-04 нет входа ДД1 (ДУТ)



1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - БДПС
4 - поплавок уровня
5 - СУВ
6 - верхнее ограничительное кольцо
7 - нижнее ограничительное кольцо
8 - скоба крепления контроллера
9 - поплавок плотности
10 - уравновешивающая цепочка
11 - узел подвески цепи
12, 13, 14 - шина соединительная
15 - кабель ППП-УР
16 - кабель ППП-ДД1 (ДУТ)
17 - фланец БДУТ
18 - фланец БДПС
19 - прокладка
20 - направляющая БДУТ
21 - направляющая БДПС
22 - кабель БДПС-контроллер
23 - крышка клеммного отсека
24 - планка
25 - серьга
26, 27 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
А -узел соединения контроллера с БДУТ
Б -узел соединения кабеля с контроллером
В -узел соединения кабеля с БДПС

Рисунок 1.5.1.1.4 – ППП КШЮЕ.407533.001-07
(в ППП КШЮЕ.407533.001-06 нет входа ДД1 (ДУТ)



1 - контроллер
2 - кабельный ввод
3 - клеммник
4 - кабель
5 - экран
6 - зажим заземления
7 - маркер

Рисунок 1.5.1.1.5 – Клеммный отсек ППП

1.5.1.2 Преобразователи ППП НБ

Варианты исполнения ППП НБ приведены в таблице 1.3 и представлены на рисунках 1.5.1.2.1 и 1.5.1.2.2.

ППП КШЮЕ.407533.002, -01…-05 для монтажа на одном люке (рисунок 1.5.1.2.1) и для монтажа на двух люках (рисунок 1.5.1.2.2) с погружными плотномерами состоит из БД1, БД2, и кабеля 21 (при монтаже на двух люках).

БД1 состоит из контроллера 1, БДУТ, соединённых с помощью узлов стыковки 15 между собой и с контроллером через проставку. БД1 крепится к резервуару с помощью фланца 5. Фланец соединён с контроллером 1 и верхней секцией шинами соединительными 9. Вдоль труб БДУТ скользят поплавки уровня 6, диапазон перемещения которых определяется положением ограничительных хомутов 7.

Внутреннее устройство БДУТ и принципы измерения уровня и температуры аналогичны рассмотренным в п.1.5.1.1. Максимальное количество БДУТ – четыре.

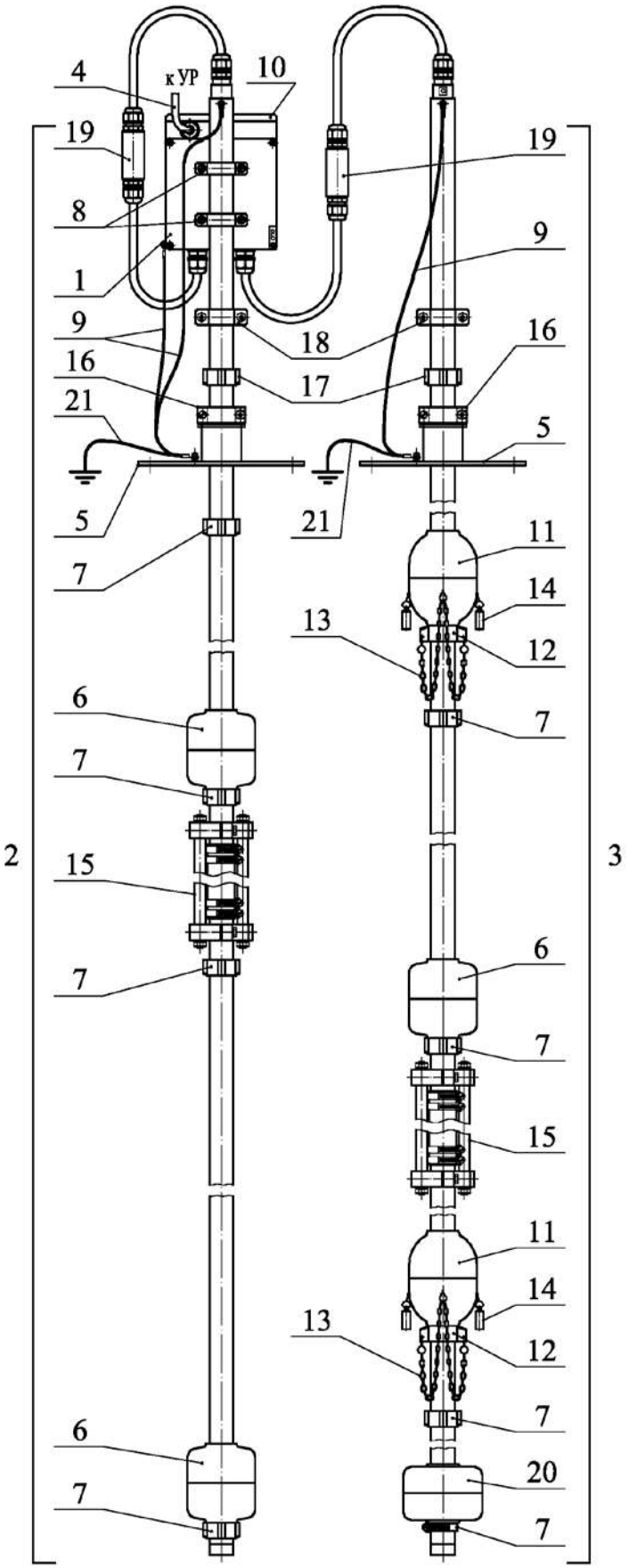
БД2 состоит из БДУТП и БДВ (внизу), соединённых узлами стыковки 15 между собой. БД2 крепится к резервуару с помощью фланца 5. Фланец соединён с верхней секцией шиной соединительной 9. БДУТП отличается от БДУТ наличием поплавков плотности 11, уравновешивающих цепочек 13 и колец подвески цепи 12, которые используются для измерения плотности. Принцип измерения плотности рассмотрен в п.1.5.1.1. Максимальное количество БДУТП – три.

В нижней части БД2 расположен БДВ. Вдоль трубы БДВ скользит поплавок 20, перемещение которого ограничено стопорными хомутами 7. Поплавок 20 располагается на границе раздела НП – подтоварная вода. Принцип измерения уровня подтоварной воды аналогичен рассмотренному в п. 1.5.1.1 (измерение уровня продукта).

В режиме измерений уровня контроллер по определённому алгоритму опрашивает БДУТ и БДУТП, определяет блок датчиков, в котором поплавок уровня 6 не касается ограничительных колец. Этот блок датчиков и является рабочим при измерении уровня жидкости.

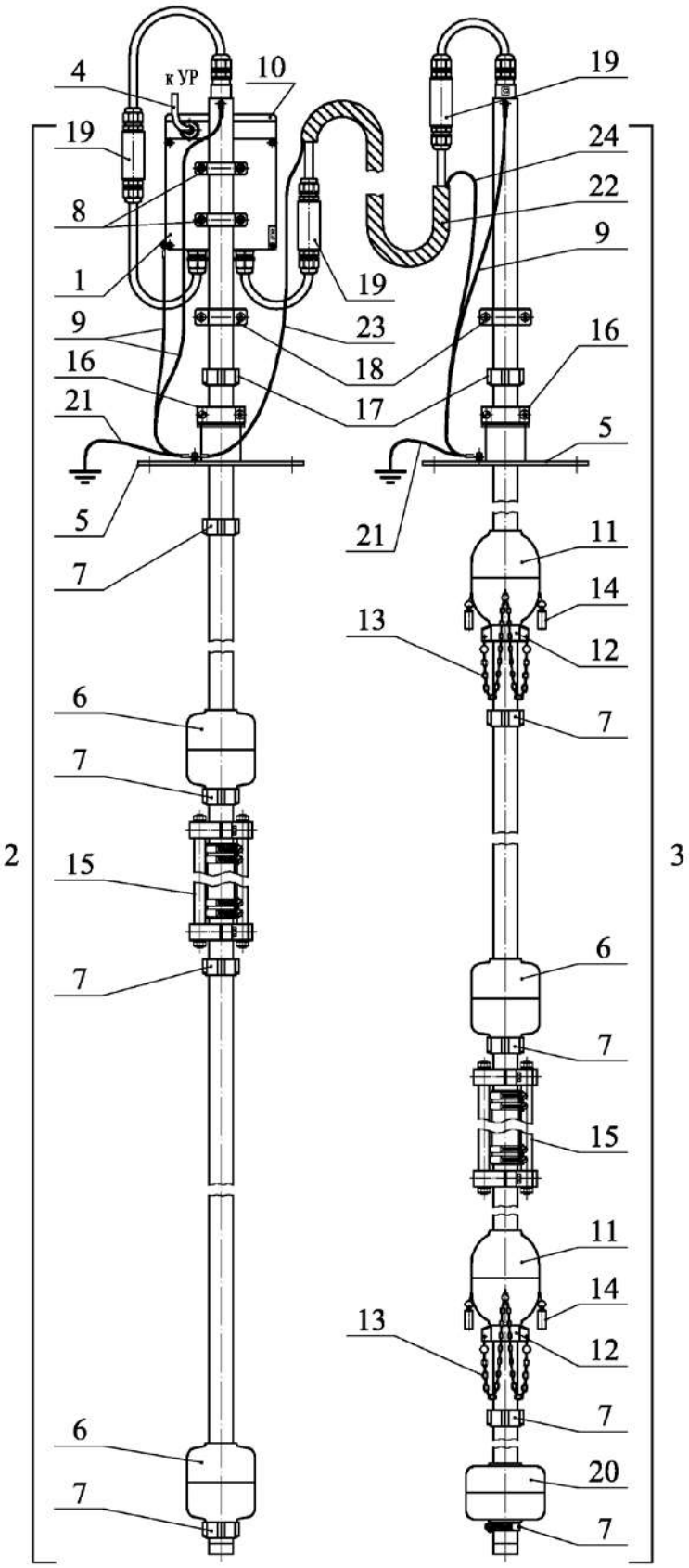
По требованию Заказчика плотномеры и ДУВ могут не устанавливаться.

Конкретный вариант исполнения ППП определяется числом измерительных секций, входящих в БД1 и БД2, которое зависит от максимального уровня наполнения резервуара.



1 - контроллер
2 - БД1
3 - БД2
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - шина соединительная
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - поплавок плотности
12 - кольцо подвески цепи
13 - цепочки уравновешивающие
14 - серьга
15 - узел стыковки
16 - хомут подвески
17 - кольцо выравнивающее
18 - фланец
19 - обойма
20 - поплавок уровня подтоварной воды
21 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)

Рисунок 1.5.1.2.1 – ППП КШЮЕ.407533.002, -01…-05
(монтаж на одном люке)



1 - контроллер
2 - БД1
3 - БД2
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - шина соединительная
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - поплавок плотности
12 - кольцо подвески цепи
13 - цепочки уравновешивающие
14 - серьга
15 - узел стыковки
16 - хомут подвески
17 - кольцо выравнивающее
18 - фланец
19 - обойма
20 - поплавок уровня подтоварной воды
21 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
22 - кабель контроллер-БД2
23, 24 - шины заземления кабеля

Рисунок 1.5.1.2.2 – ППП КШЮЕ.407533.002, -01…-05
(монтаж на двух люках, удаление БД1 – БД2 до 10 000 мм)

1.5.1.3 Преобразователи ППП АГЗС

Варианты исполнения ППП АГЗС приведены в таблице 1.4.

ППП АГЗС делятся на три группы: для одностенных резервуаров (рисунки 1.5.1.3.1 … 1.5.1.3.8), двустенных резервуаров (рисунки 1.5.1.3.9, … 1.5.1.3.14) и с монтажным кожухом (рисунки 1.5.1.3.15, … 1.5.1.3.22).

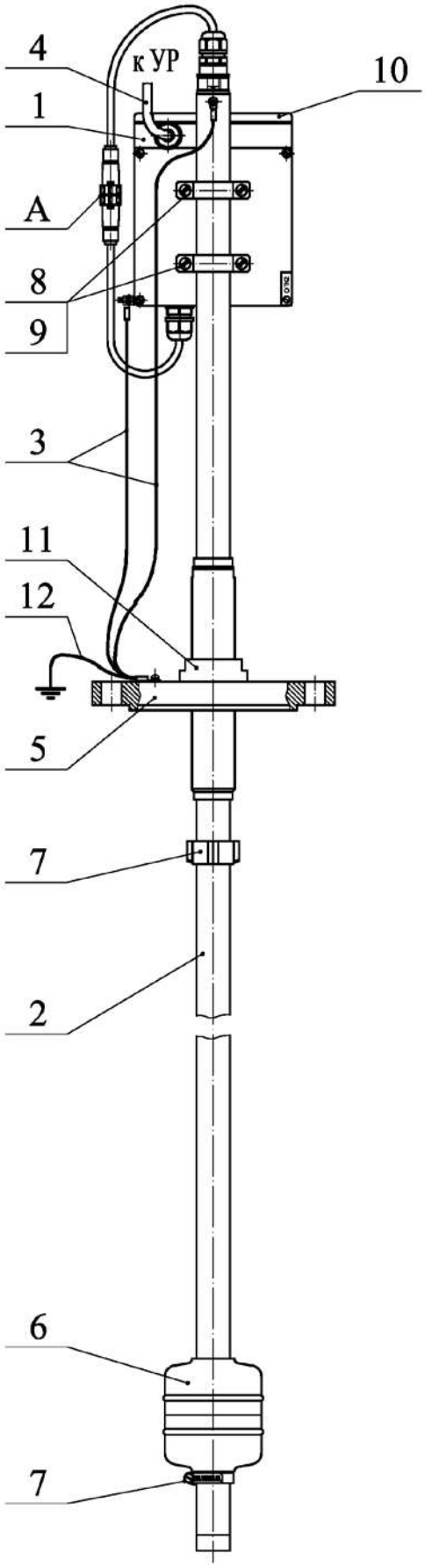
ППП могут оснащаться погружными плотномерами (до трёх штук).

На фланцы ППП могут устанавливаться датчики ДД1 для измерения давления внутри резервуара, при этом один ДД1 подключается параллельно контроллеру ППП и для ДД1 не требуется отдельный кабель.

ППП с монтажным кожухом для одностенных резервуаров отличаются наличием защитных кожухов, в которые устанавливаются блоки датчиков ППП. Это позволяет извлекать блоки датчиков для ремонта или проверки без разгерметизации резервуара.

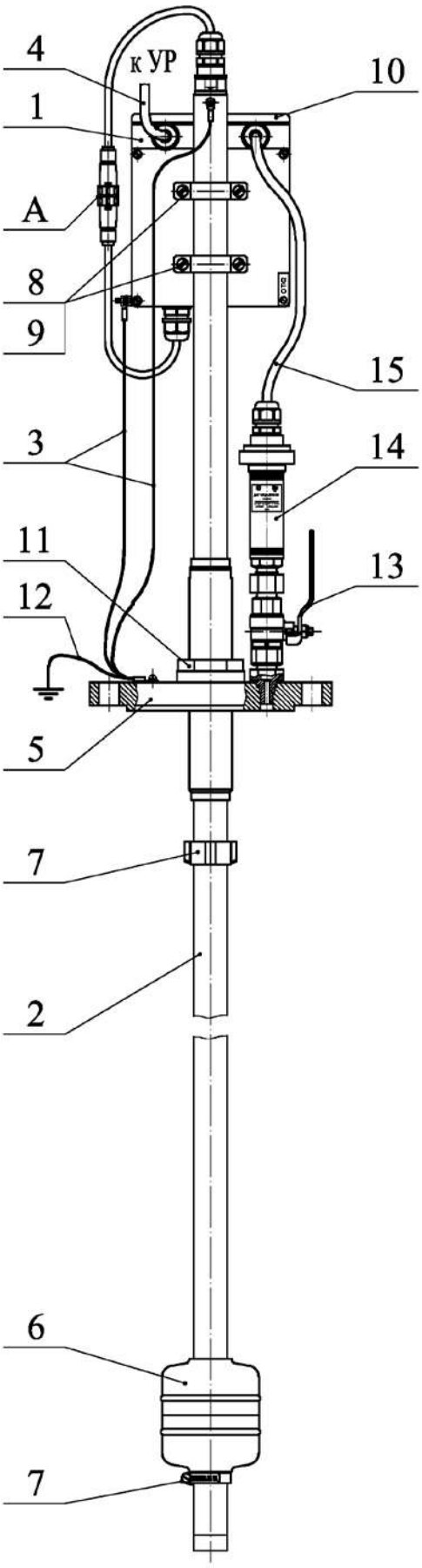
ППП для двустенных резервуаров отличаются от одностенных тем, что трубы ППП и фланцы сделаны двустенными.

Принципы измерения уровня, плотности и температуры рассмотрены в п. 1.5.1.1, а давления – в п. 1.5.1.7.



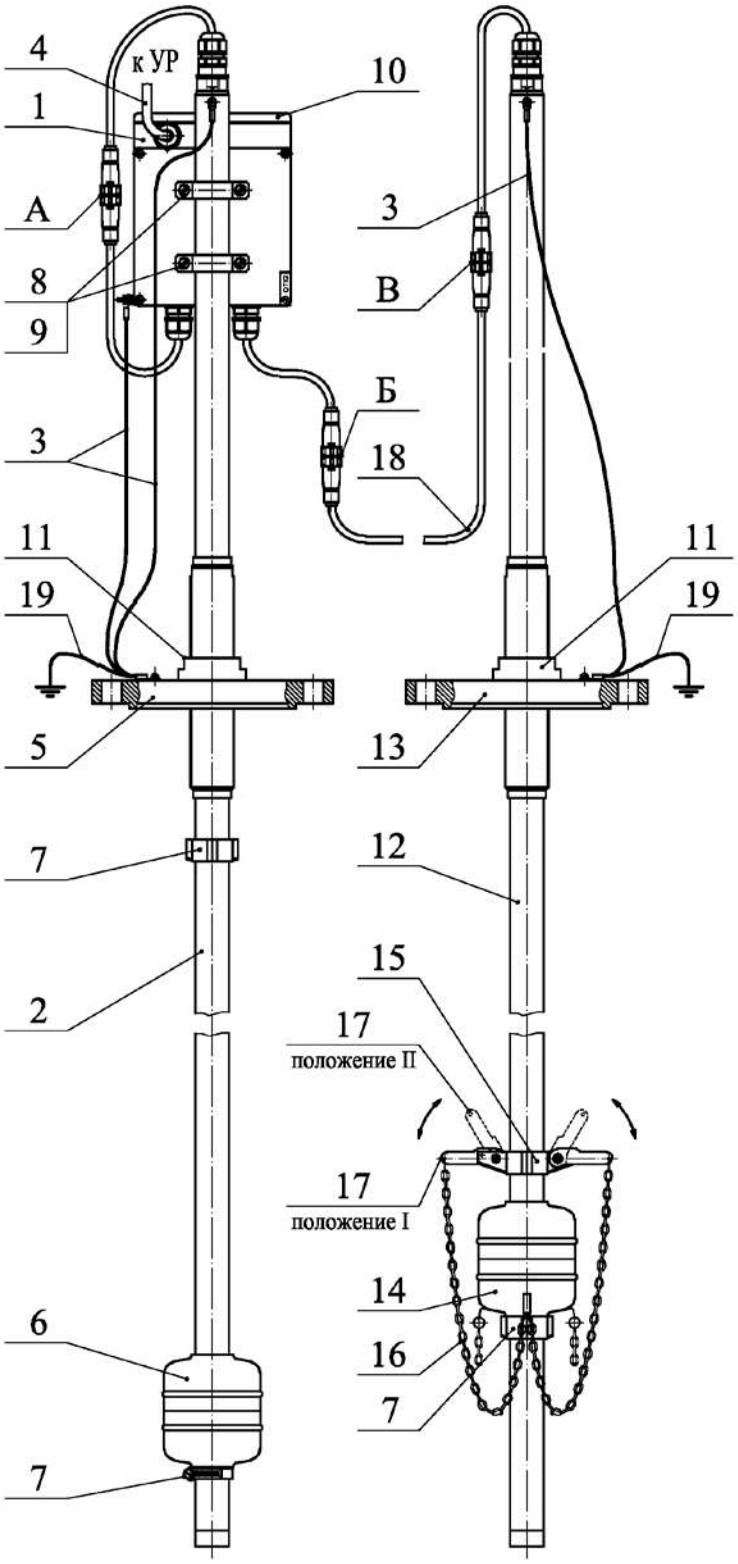
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - контргайка
12 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ

Рисунок 1.5.1.3.1 – ППП КШЮЕ.407533.003



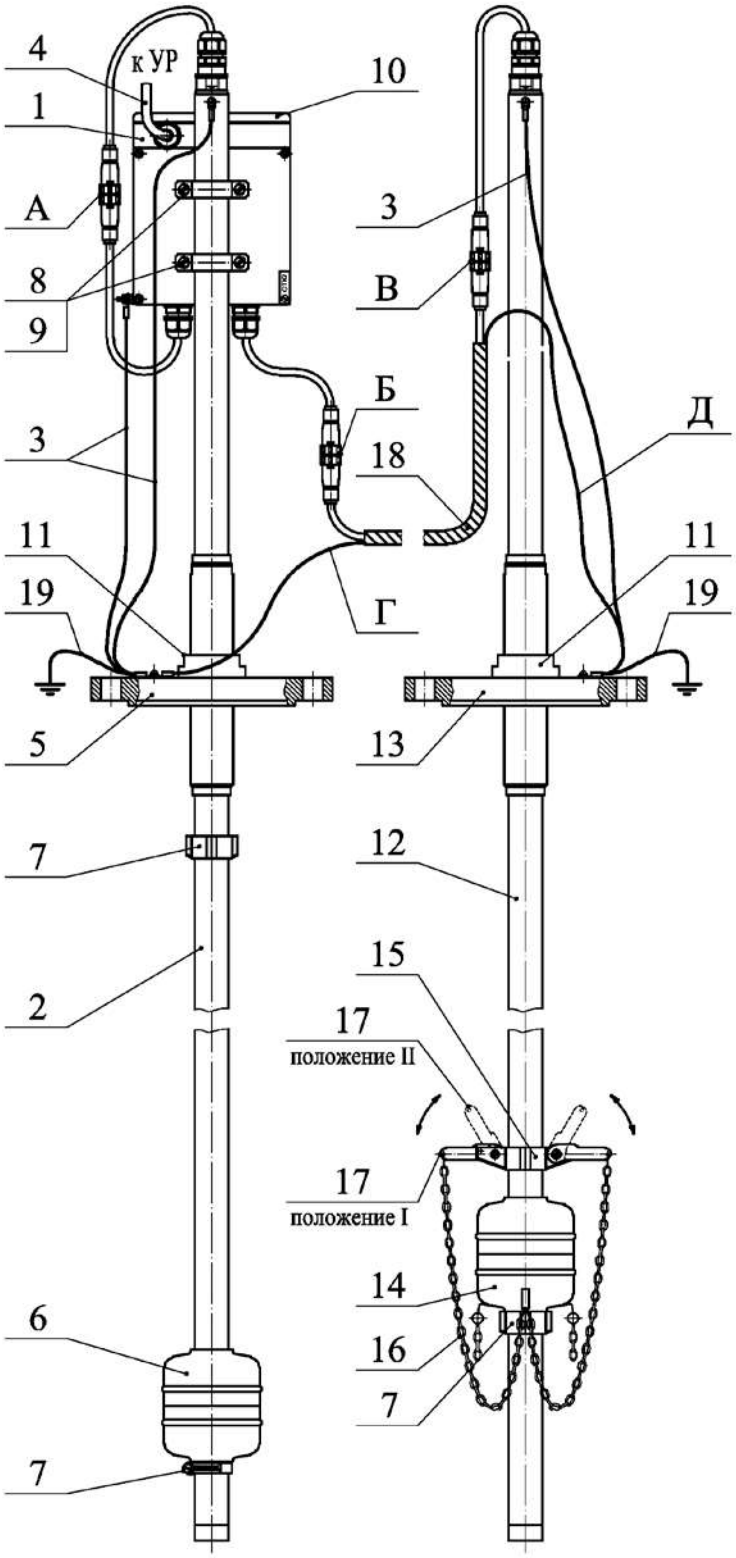
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - контргайка
12 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
13 - кран запорный
14 - датчик давления
15 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ

Рисунок 1.5.1.3.2 – ППП КШЮЕ.407533.003-01



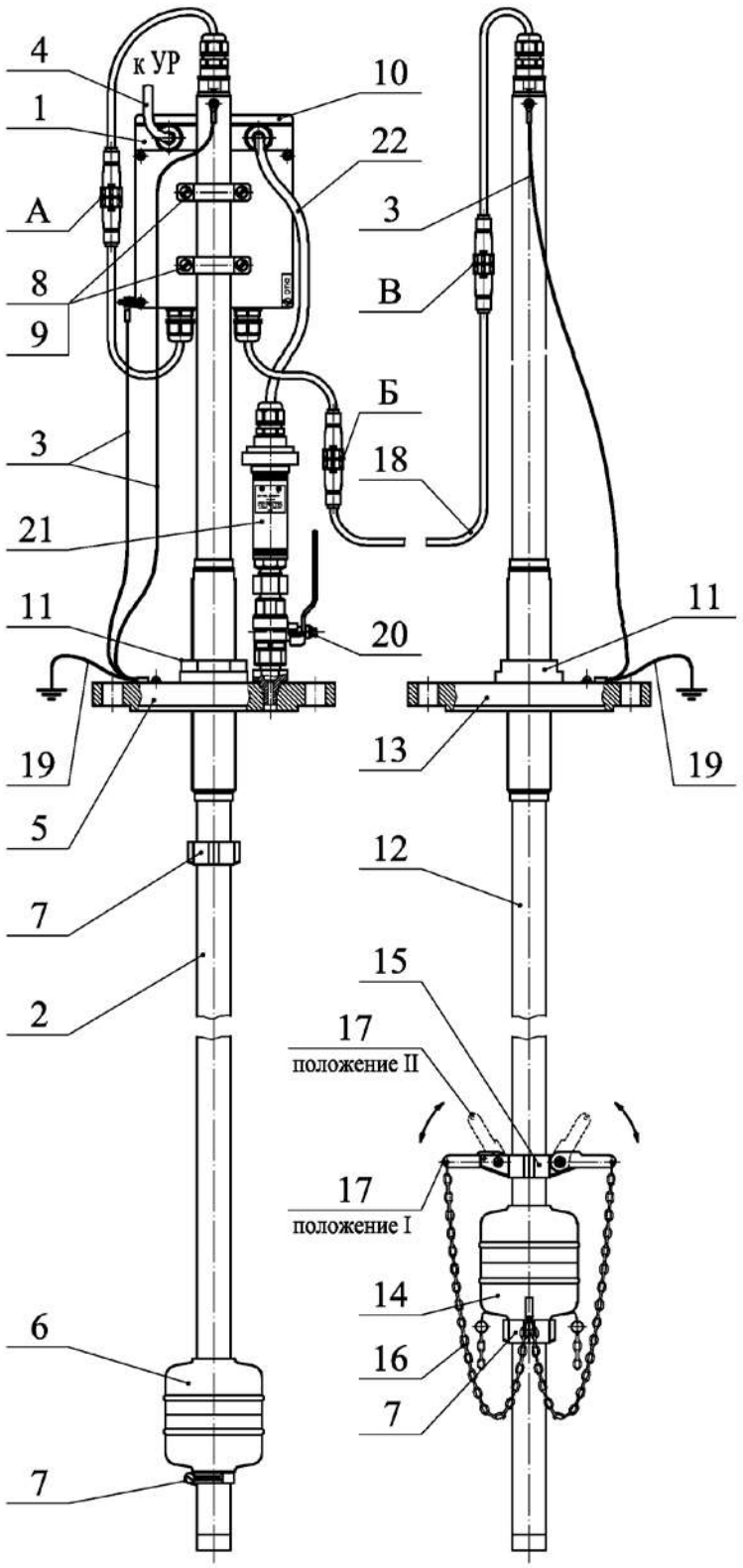
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - контргайка
12 - БДП
13 - фланец БДП
14 - поплавок плотности
15 - узел подвески цепей
16 - цепочки уравновешивающие
17 - планка
18 - кабель БДП-контроллер
19 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем

Рисунок 1.5.1.3.3 – ППП КШЮЕ.407533.003-02.
Длина кабеля 18 не более 2000 мм.



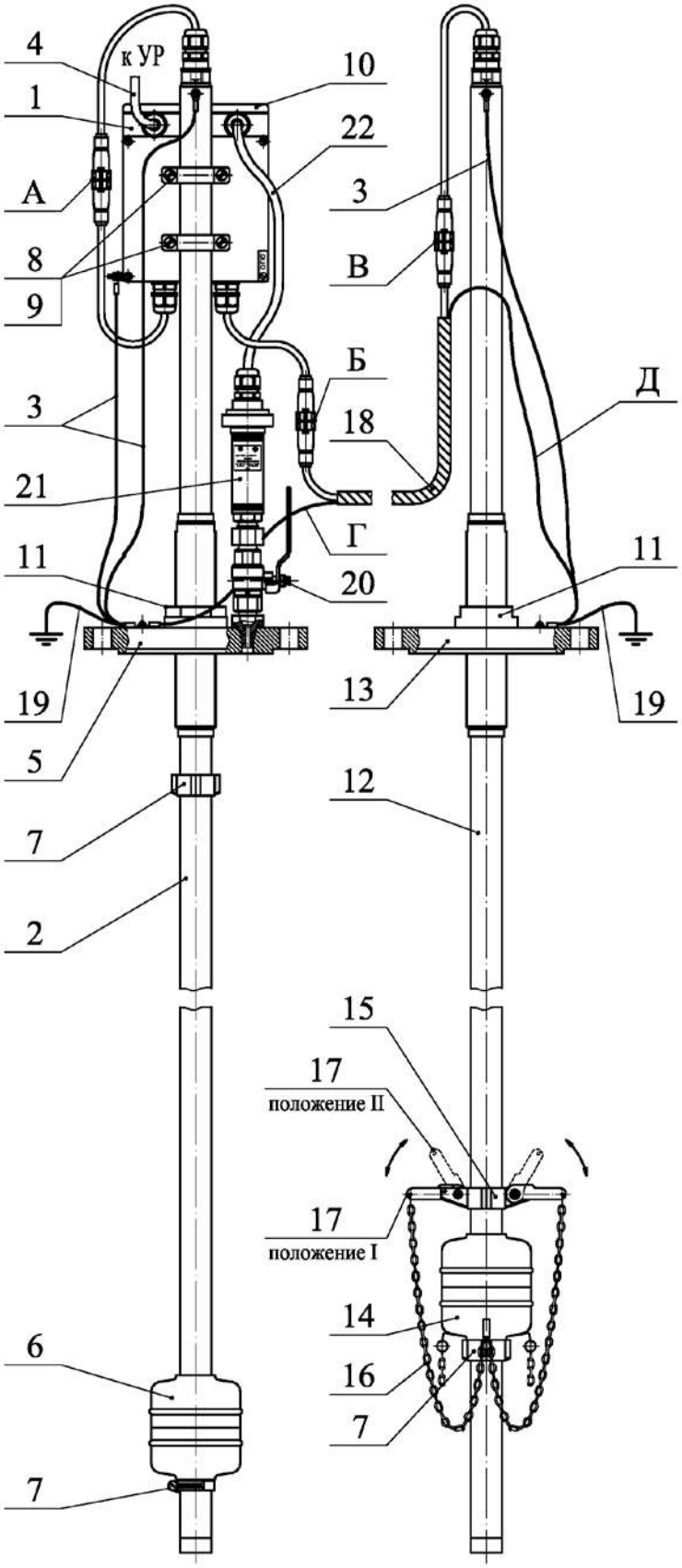
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - контргайка
12 - БДП
13 - фланец БДП
14 - поплавок плотности
15 - узел подвески цепей
16 - цепочки уравновешивающие
17 - планка
18 - кабель БДП-контроллер
19 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем
Г, Д - шины экрана кабеля БДП-контроллер

Рисунок 1.5.1.3.4 – ППП КШЮЕ.407533.003-03
Длина кабеля 18 не более 2000 мм



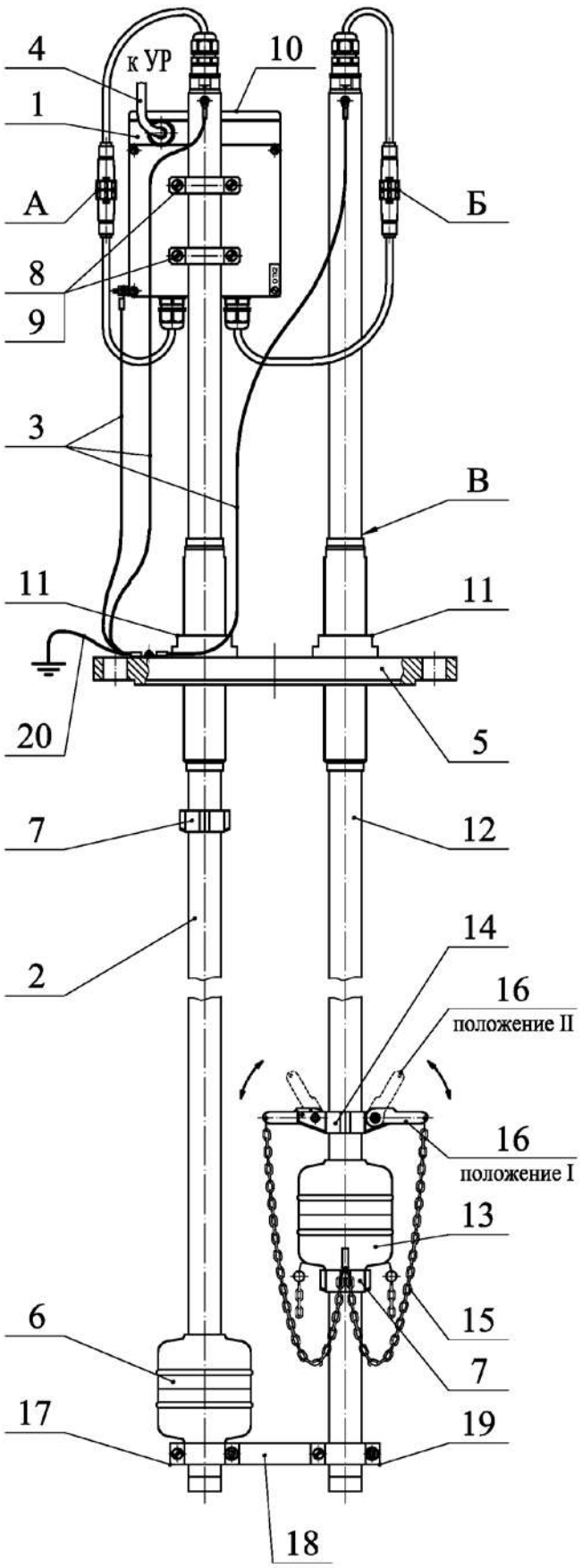
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - контргайка
12 - БДП
13 - фланец БДП
14 - поплавок плотности
15 - узел подвески цепей
16 - цепочки уравновешивающие
17 - планка
18 - кабель БДП-контроллер
19 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
20 - кран запорный
21 - датчик давления
22 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем

Рисунок 1.5.1.3.5 – ППП КШЮЕ.407533.003-04
Длина кабеля 18 не более 2000 мм



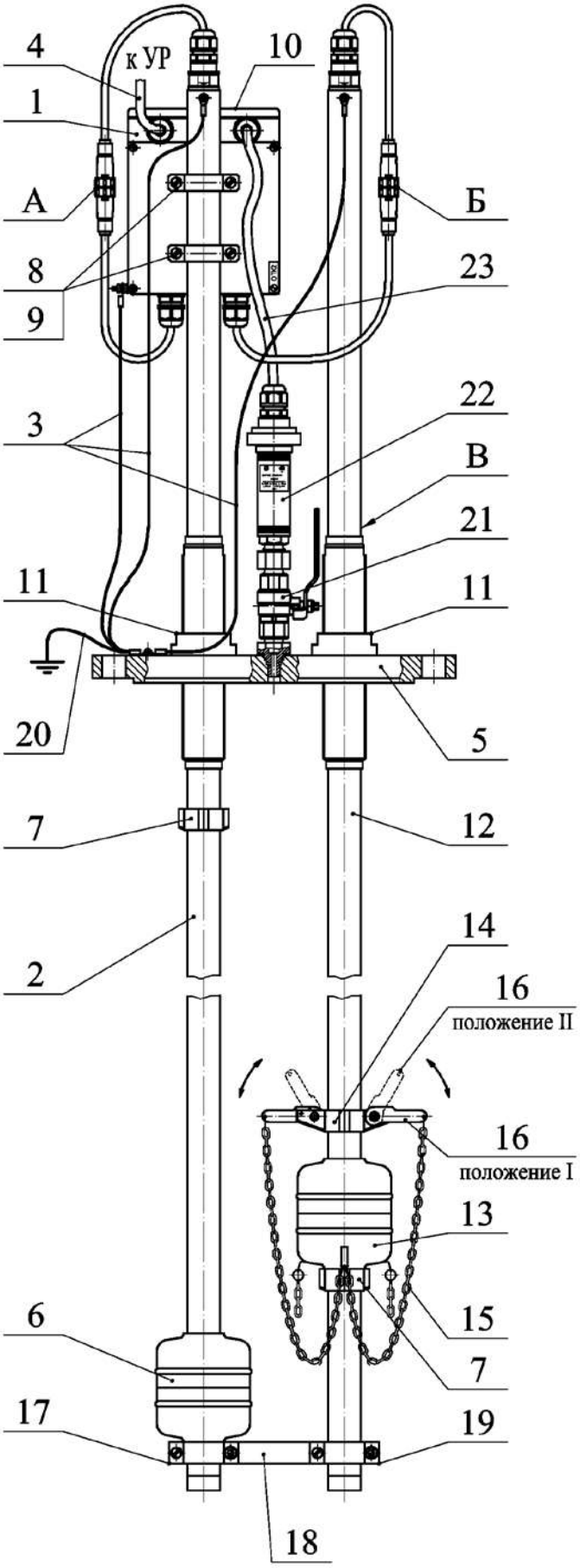
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - контргайка
12 - БДП
13 - фланец БДП
14 - поплавок плотности
15 - узел подвески цепей
16 - цепочки уравновешивающие
17 - планка
18 - кабель БДП-контроллер
19 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
20 - кран запорный
21 - датчик давления
22 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем
Г, Д - шины экрана кабеля БДП-контроллер

Рисунок 1.5.1.3.6 – ППП КШЮЕ.407533.003-05.
Длина кабеля 18 от 2 000 мм до 10 000 мм.



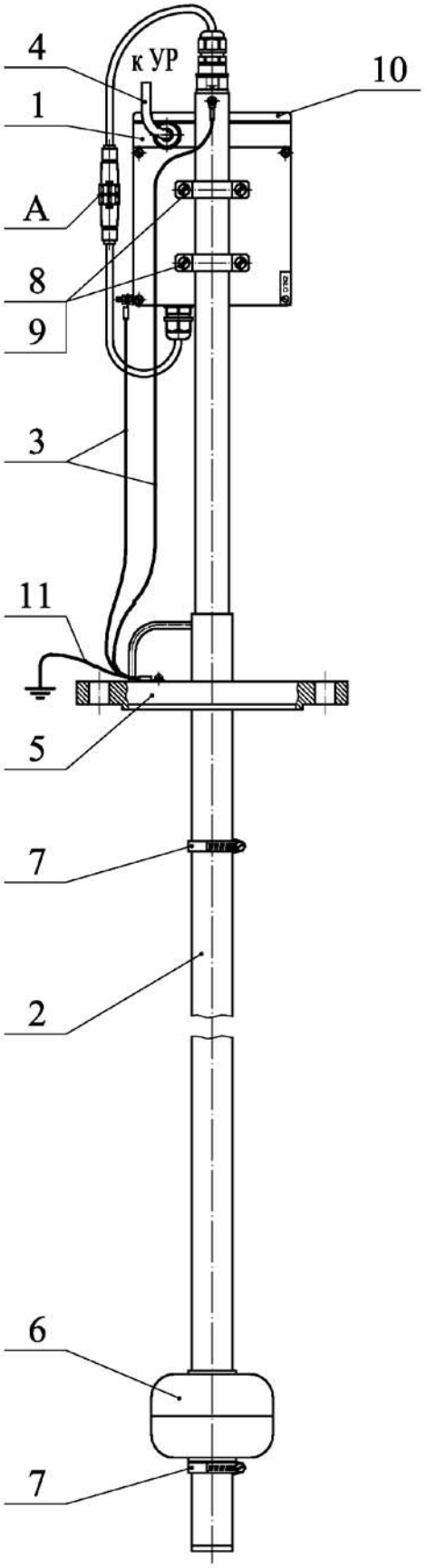
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - контргайка
12 - БДП
13 - поплавок плотности
14 - узел подвески цепей (условно повернут на 90°)
15 - цепочки уравновешивающие
16 - планка
17 - хомут монтажный
18 - планка монтажная
19 - хомут монтажный
20 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с БДП

Рисунок 1.5.1.3.7– ППП КШЮЕ.407533.003-06



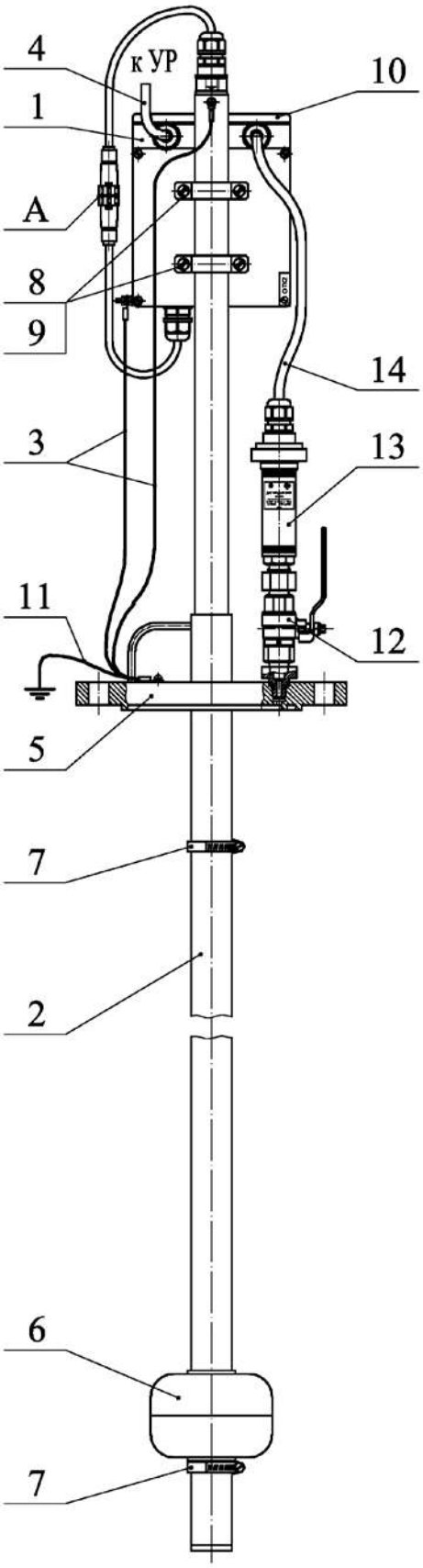
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - контргайка
12 - БДП
13 - поплавок плотности
14 - узел подвески цепей (условно повернут на 90°)
15 - цепочки уравновешивающие
16 - планка
17 - хомут монтажный
18 - планка монтажная
19 - хомут монтажный
20 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
21 - кран запорный
22 - датчик давления
23 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с БДП

Рисунок 1.5.1.3.8 – ППП КШЮЕ.407533.003-07



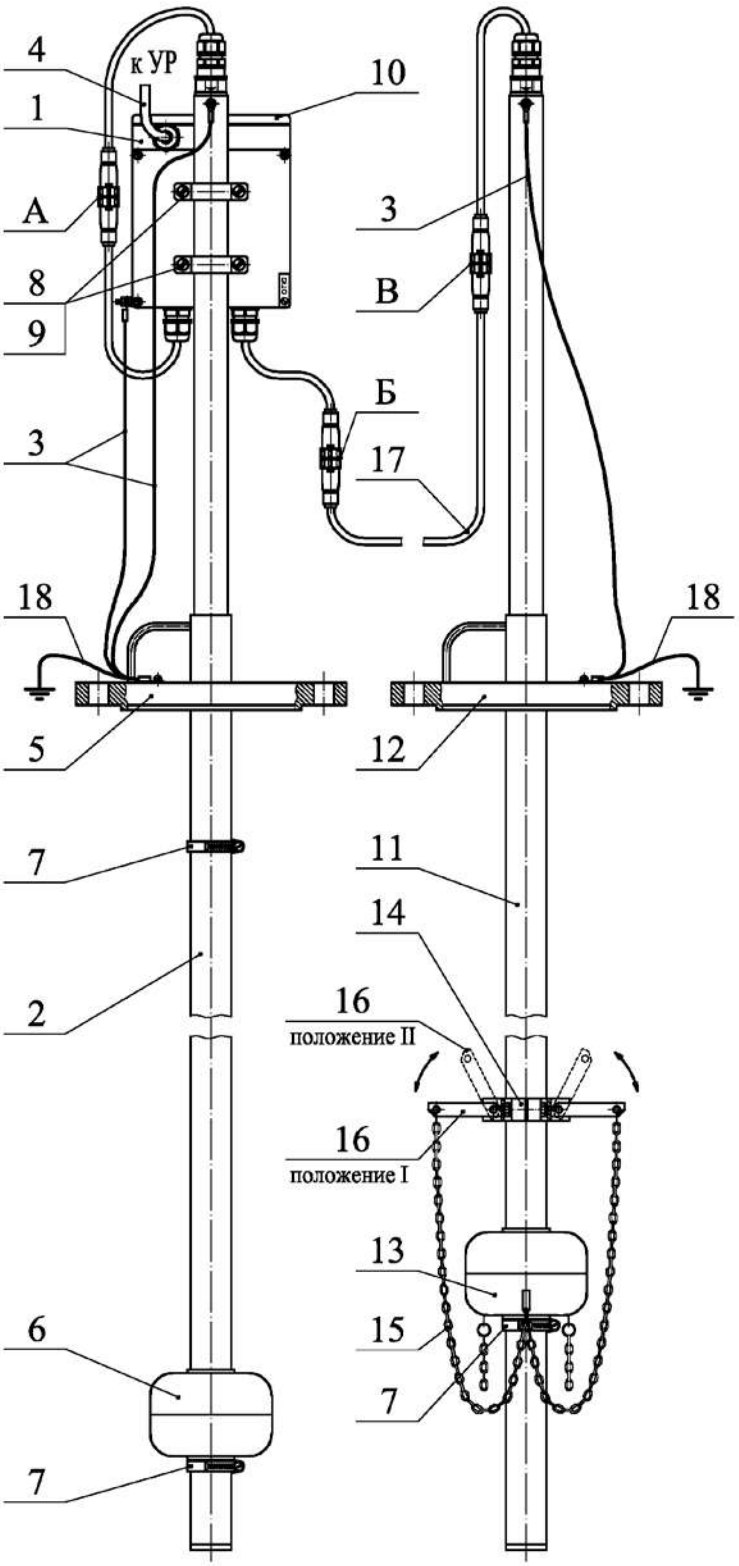
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ

Рисунок 1.5.1.3.9 – ППП КШЮЕ.407533.003-08



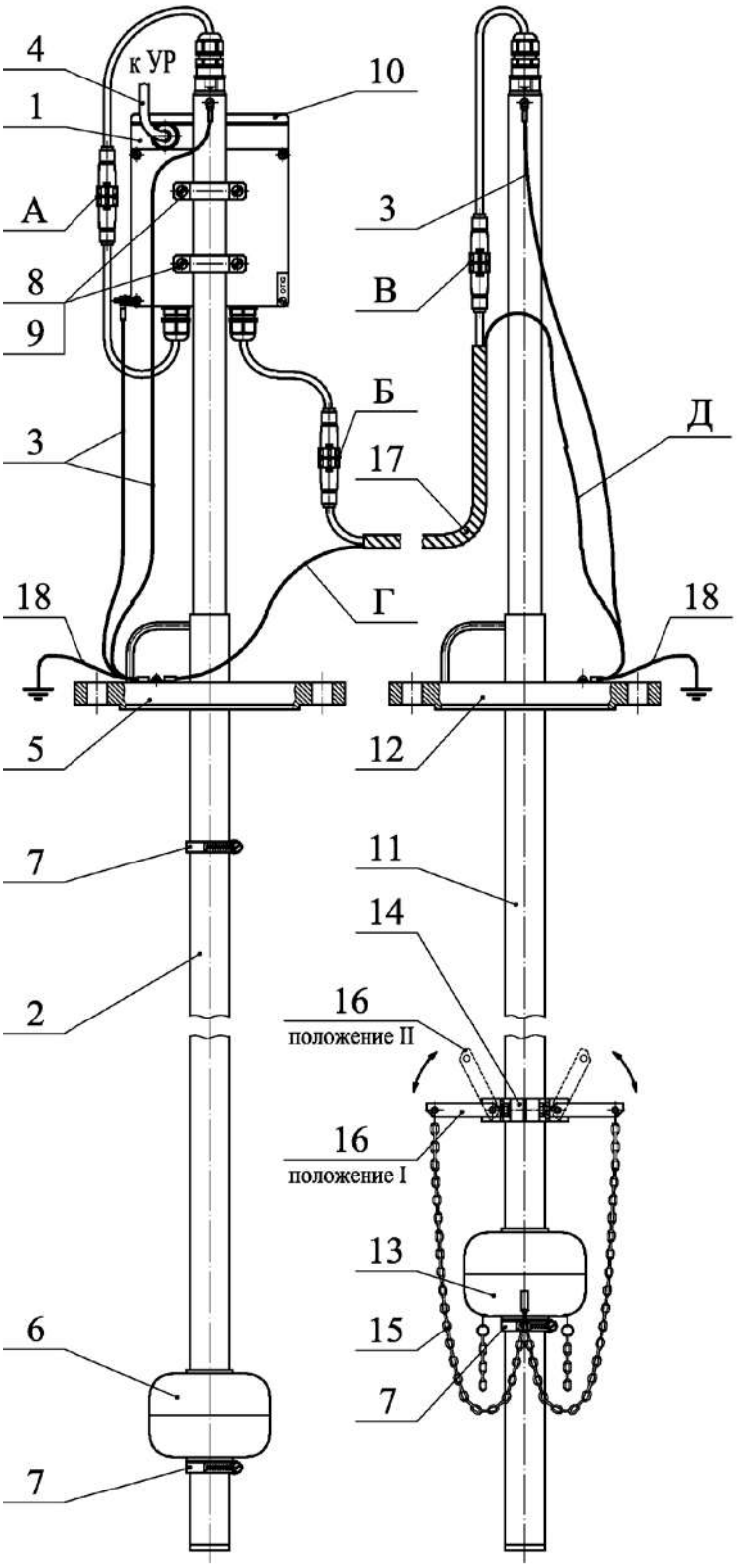
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
12 - кран запорный
13 - датчик давления
14 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ

Рисунок 1.5.1.3.10 – ППП КШЮЕ.407533.003-09.



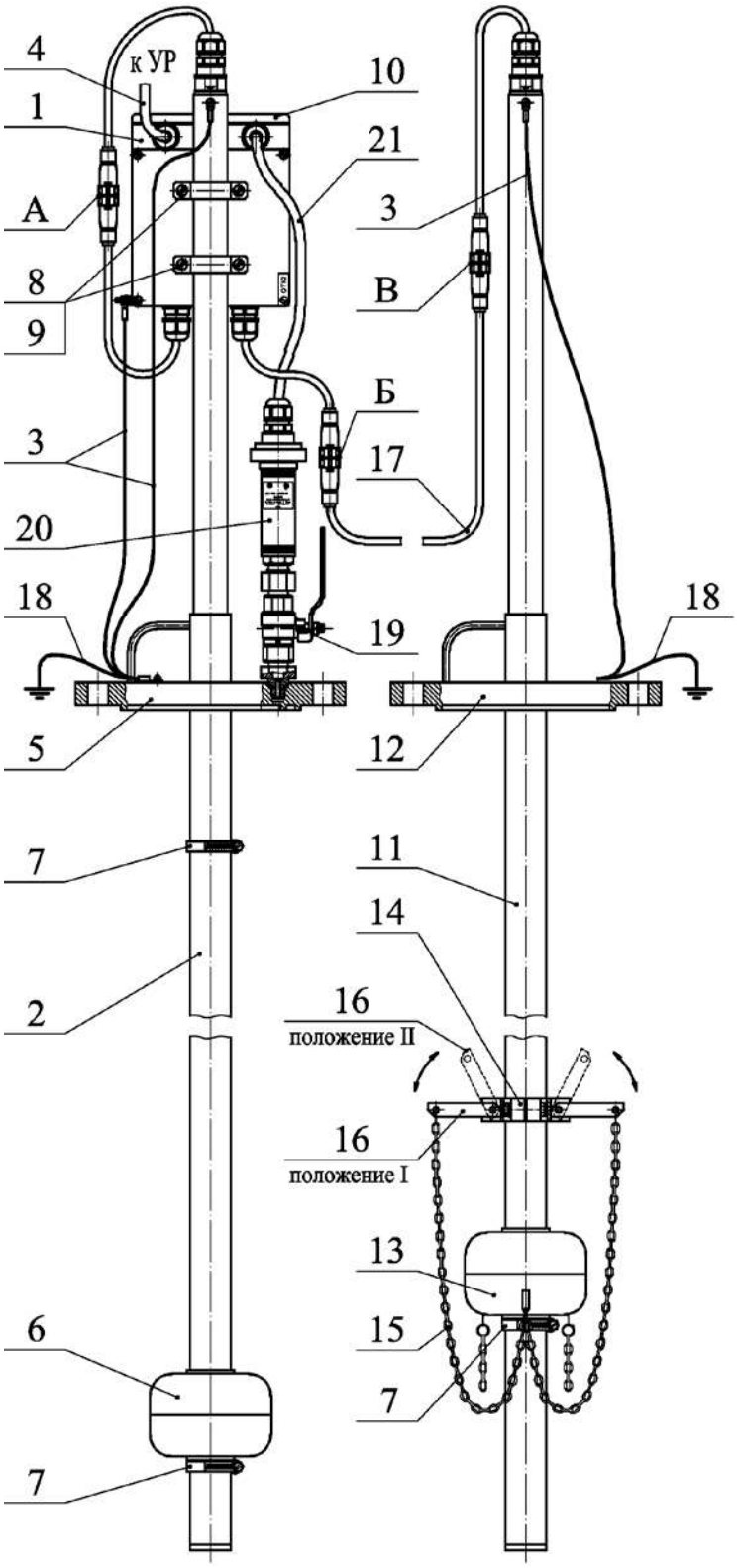
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - БДП
12 - фланец БДП
13 - поплавок плотности
14 - узел подвески цепей
15 - цепочки уравновешивающие
16 - планка
17 - кабель БДП-контроллер
18 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем

Рисунок 1.5.1.3.11 – ППП КШЮЕ.407533.003-10.
Длина кабеля 17 не более 2000 мм



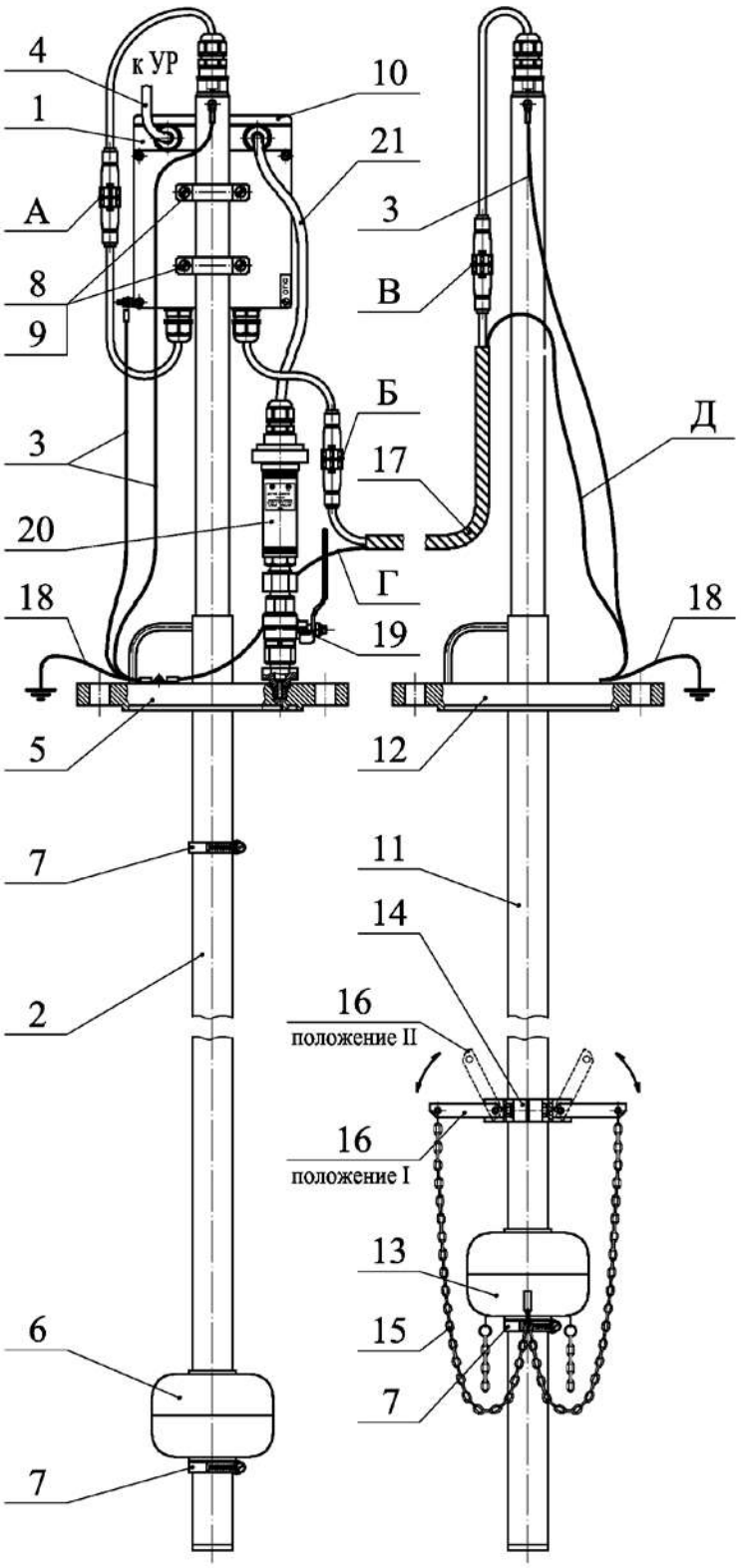
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - БДП
12 - фланец БДП
13 - поплавок плотности
14 - узел подвески цепей
15 - цепочки уравновешивающие
16 - планка
17 - кабель БДП-контроллер
18 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем
Г, Д - шины экрана кабеля БДП-контроллер

Рисунок 1.5.1.3.12 – ППП КШЮЕ.407533.003-11.
Длина кабеля 17 не более 10 000 мм



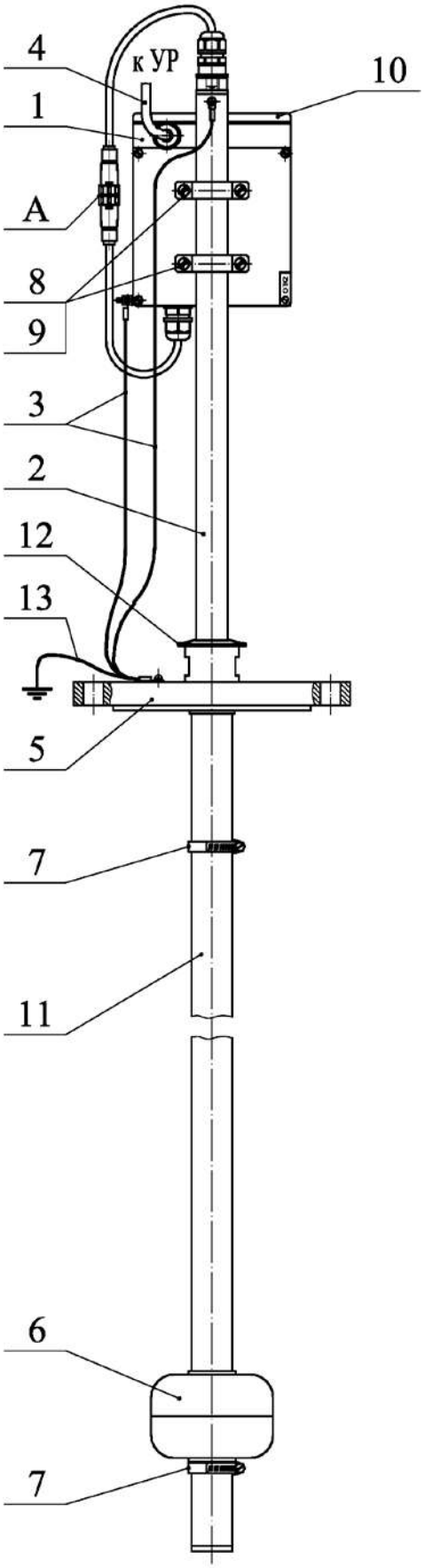
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - БДП
12 - фланец БДП
13 - поплавок плотности
14 - узел подвески цепей
15 - цепочки уравновешивающие
16 - планка
17 - кабель БДП-контроллер
18 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
19 - кран запорный
20 - датчик давления
21 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем

Рисунок 1.5.1.3.13 – ППП КШЮЕ.407533.003-12.
Длина кабеля 17 не более 2000 мм



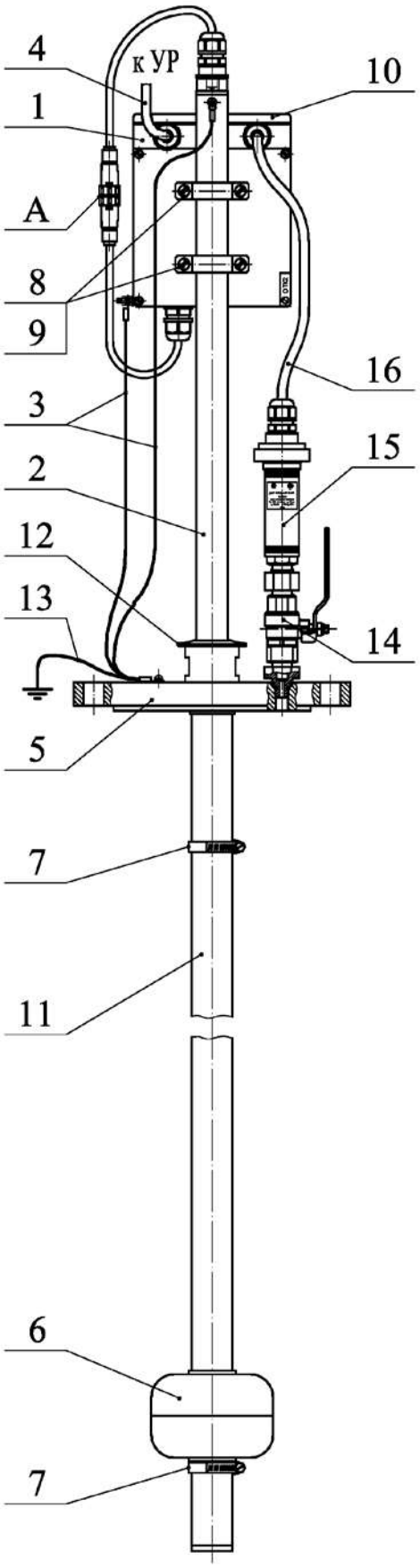
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - БДП
12 - фланец БДП
13 - поплавок плотности
14 - узел подвески цепей
15 - цепочки уравновешивающие
16 - планка
17 - кабель БДП-контроллер
18 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
19 - кран запорный
20 - датчик давления
21 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем
Г, Д - шины экрана кабеля БДП-контроллер

Рисунок 1.5.1.3.14 – ППП КШЮЕ.407533.003-13.
Длина кабеля 17 не более 10 000 мм



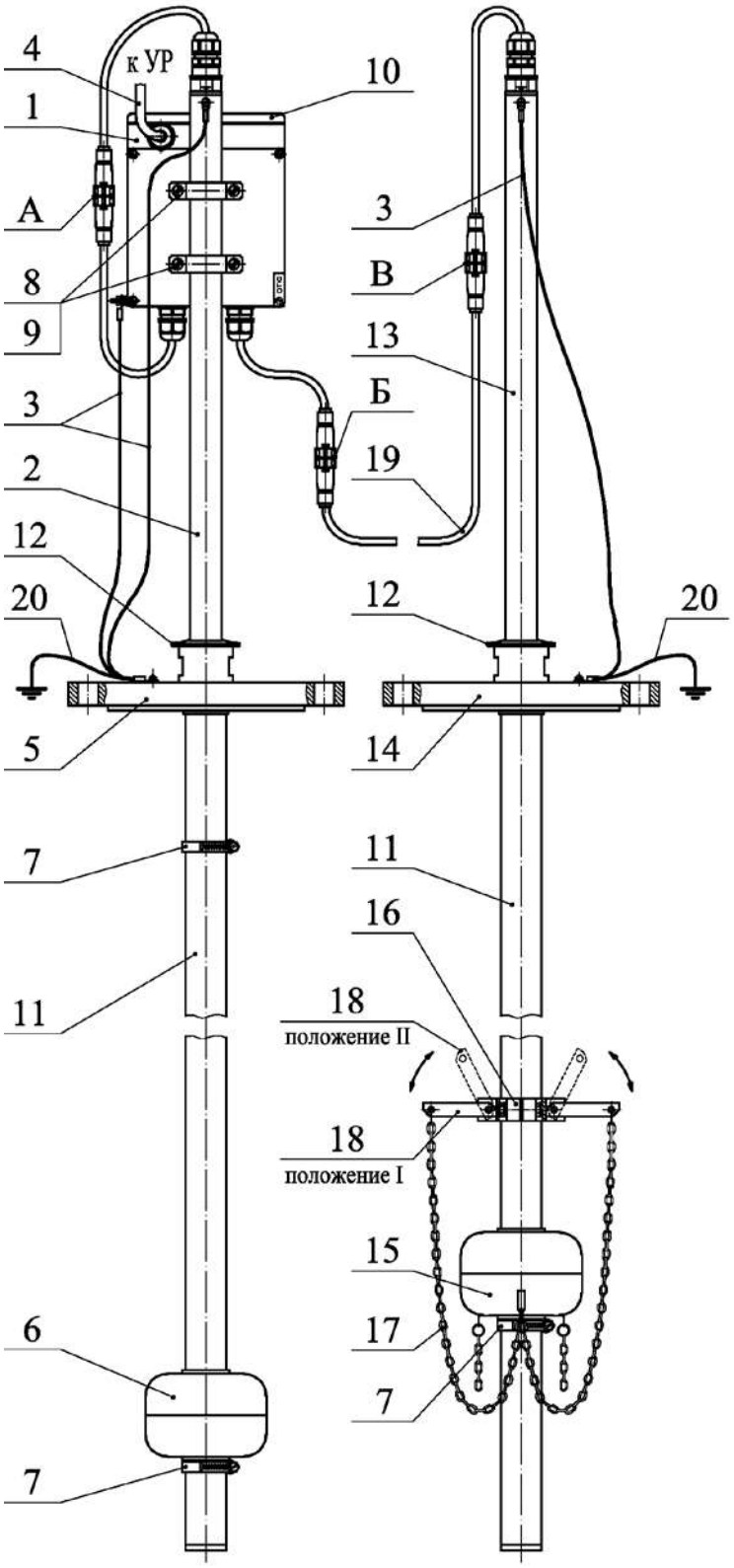
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - защитный кожух
12 - прокладка
13 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ

Рисунок 1.5.1.3.15 – ППП КШЮЕ.407533.003-14.



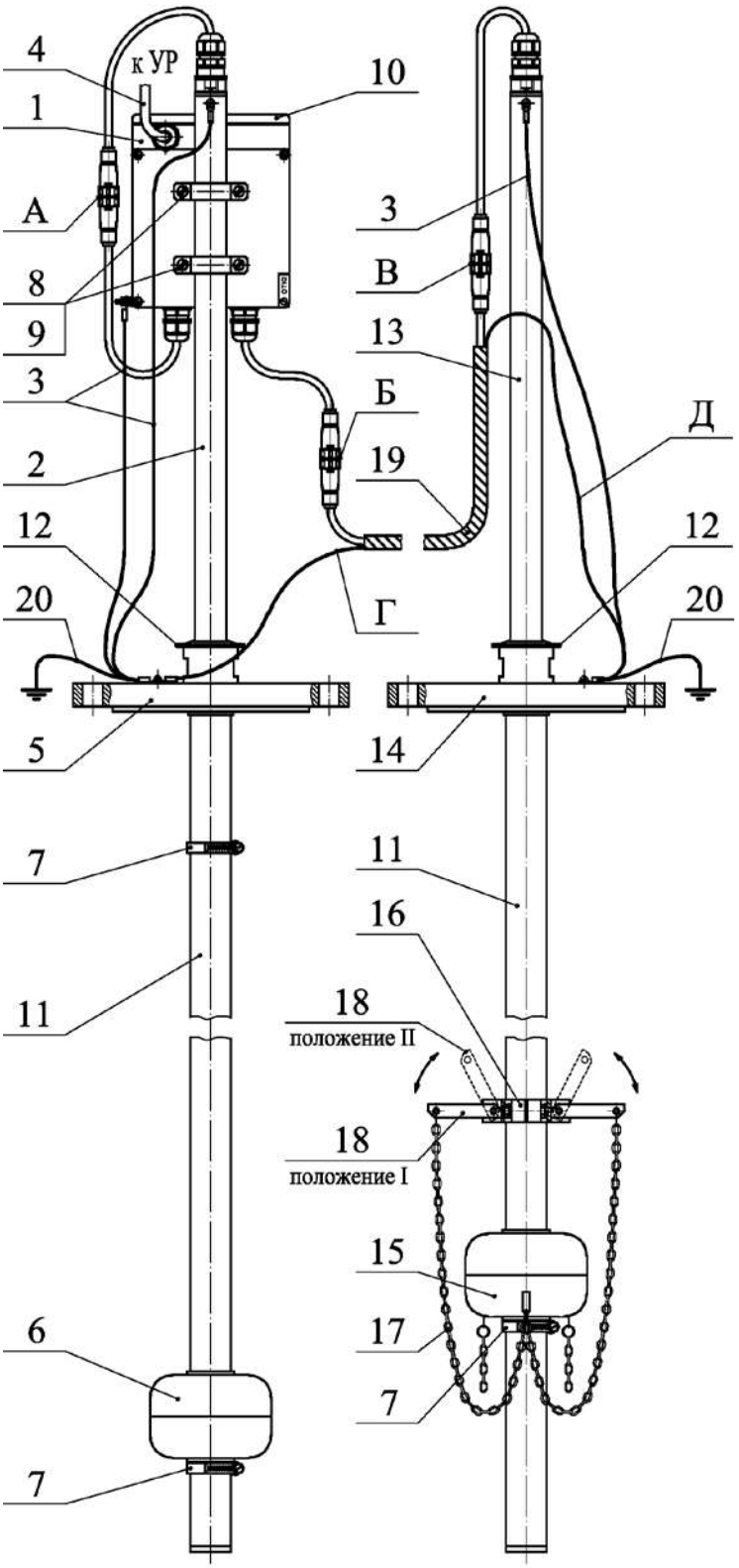
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - защитный кожух
12 - прокладка
13 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
14 - кран запорный
15 - датчик давления
16 - кабель ППП-ДД1
A - узел соединения контроллера с БДУТ

Рисунок 1.5.1.3.16 – ППП КШЮЕ.407533.003-15.



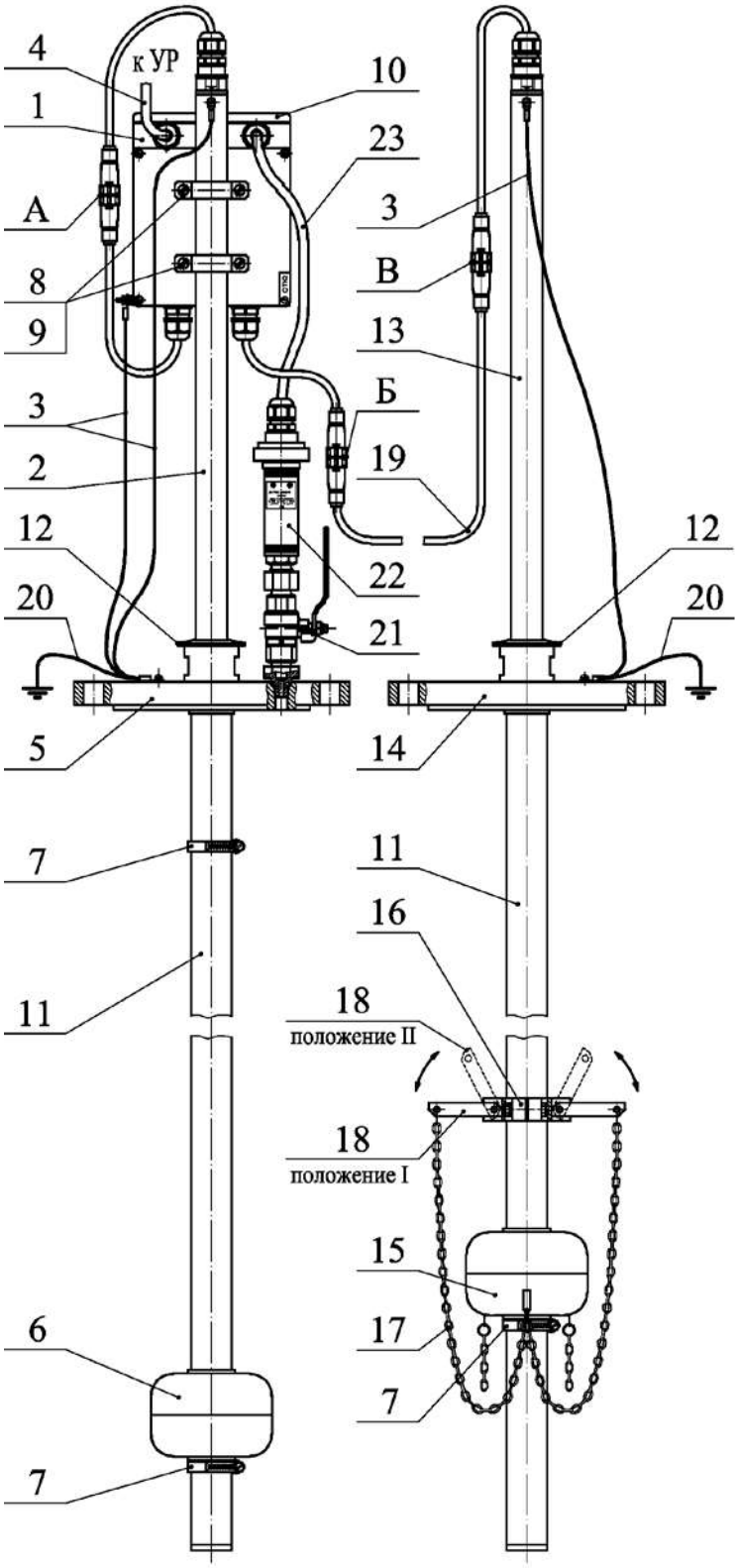
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - защитный кожух
12 - прокладка
13 - БДП
14 - фланец БДП
15 - поплавок плотности
16 - узел подвески цепей
17 - цепочки уравновешивающие
18 - планка
19 - кабель БДП-контроллер
20 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем

Рисунок 1.5.1.3.17 – ППП КШЮЕ.407533.003-16.
Длина кабеля 19 не более 2000 мм



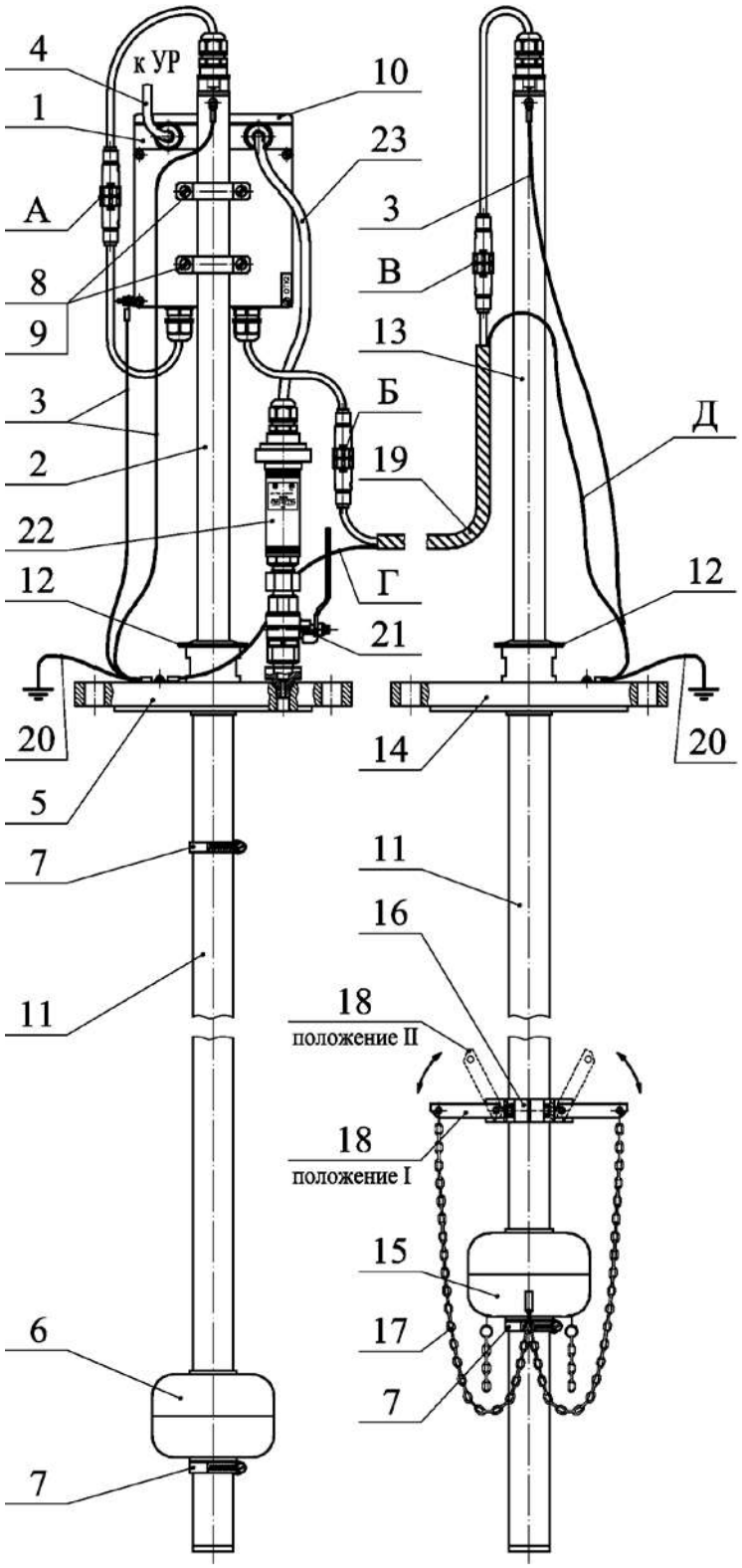
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - защитный кожух
12 - прокладка
13 - БДП
14 - фланец БДП
15 - поплавок плотности
16 - узел подвески цепей
17 - цепочки уравновешивающие
18 - планка
19 - кабель БДП-контроллер
20 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем
Г, Д - шины экрана кабеля БДП-контроллер

Рисунок 1.5.1.3.18 – ППП КШЮЕ.407533.003-17.
Длина кабеля 19 не более 10 000 мм



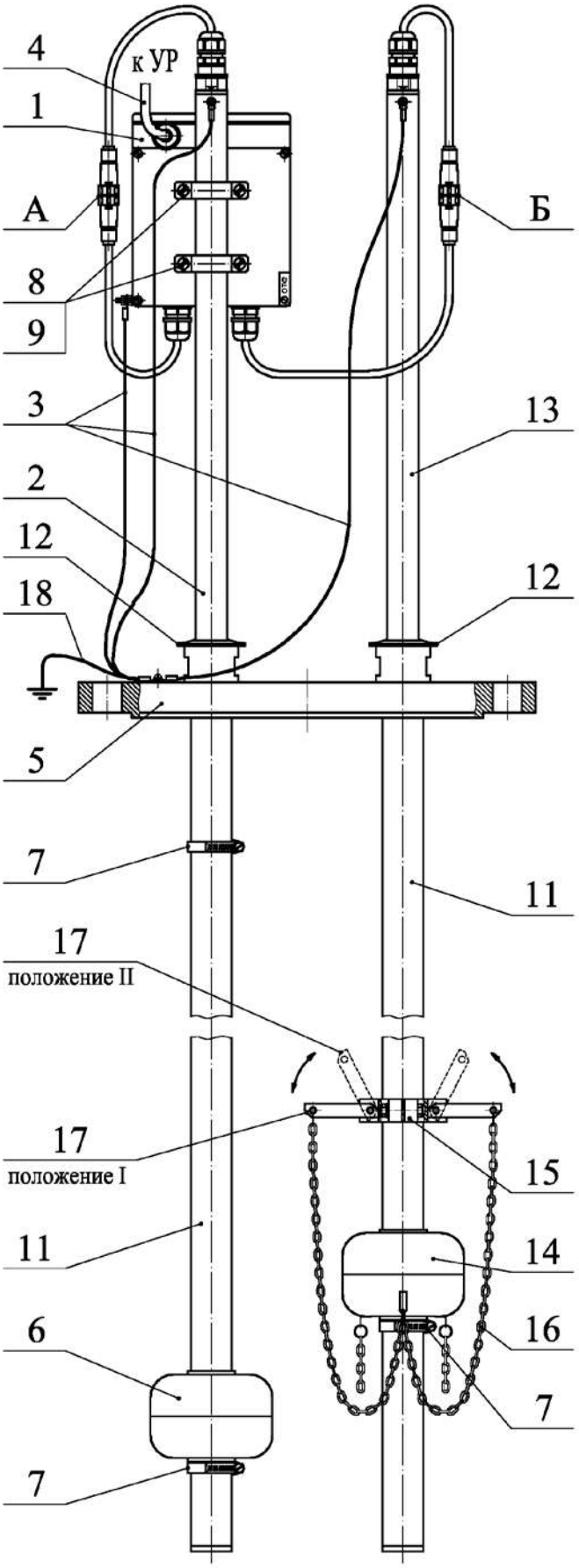
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - защитный кожух
12 - прокладка
13 - БДП
14 - фланец БДП
15 - поплавок плотности
16 - узел подвески цепей
17 - цепочки уравновешивающие
18 - планка
19 - кабель БДП-контроллер
20 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
21 - кран запорный
22 - датчик давления
23 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем

Рисунок 1.5.1.3.19 – ППП КШЮЕ.407533.003-18.
Длина кабеля 19 не более 2000 мм



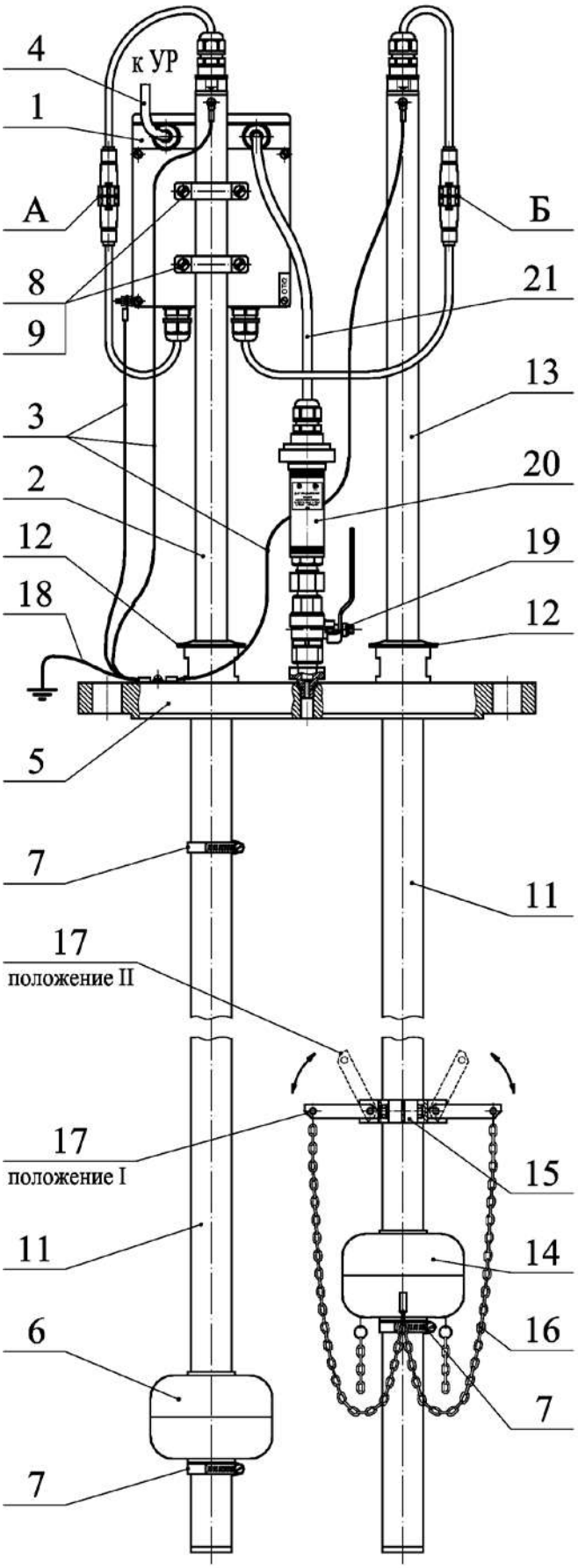
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - защитный кожух
12 - прокладка
13 - БДП
14 - фланец БДП
15 - поплавок плотности
16 - узел подвески цепей
17 - цепочки уравновешивающие
18 - планка
19 - кабель БДП-контроллер
20 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
21 - кран запорный
22 - датчик давления
23 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с кабелем
В - узел соединения БДП с кабелем
Г, Д - шины экрана кабеля БДП-контроллер

Рисунок 1.5.1.3.20 – ППП КШЮЕ.407533.003-19.
Длина кабеля 19 не более 10 000 мм



1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - защитный кожух
12 - прокладка
13 - БДП
14 - поплавок плотности
15 - узел подвески цепей (условно повернут на 90°)
16 - цепочки уравновешивающие
17 - планка
18 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с БДП

Рисунок 1.5.1.3.21 – ППП КШЮЕ.407533.003-20.



1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - фланец
6 - поплавок уровня
7 - хомут ограничительный
8 - скоба крепления контроллера к БДУТ
9 - винт крепления контроллера к БДУТ
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - защитный кожух
12 - прокладка
13 - БДП
14 - поплавок плотности
15 - узел подвески цепей (условно повернут на 90°)
16 - цепочки уравновешивающие
17 - планка
18 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
19 - кран запорный
20 - датчик давления
21 - кабель ППП-ДД1
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с БДП

Рисунок 1.5.1.3.22 – ППП КШЮЕ.407533.003-21.

1.5.1.4 Преобразователи ППП ГР

Варианты исполнения ППП ГР приведены в таблице 1.5 и представлены на рисунках 1.5.1.4.1, 1.5.1.4.2 и 1.5.1.4.3.

ППП КШЮЕ.407533.004 (рисунок 1.5.1.4.1) предназначен для градуировки резервуаров с уровнем взлива до 4 000мм и состоит из контроллера 1 и БДУТ 2. ППП крепится на резервуар с помощью фланца 6 с направляющей 7. Контроллер 1 соединён с фланцем 6 и БДУТ 2 шиной соединительной 8. Вдоль трубы БДУТ 2 скользит поплавок уровня 9, диапазон перемещения которого ограничен сверху ограничительным хомутом 10. На нижней части трубы БДУТ навёрнут наконечник 11, фиксирующий поплавок в нижнем положении. Принцип измерения уровня и температуры рассмотрен в п.1.5.1.1. Особенностью ППП является специальная форма поплавка уровня 9, обеспечивающая нижнюю границу диапазона измерений уровня, равную 10 мм.

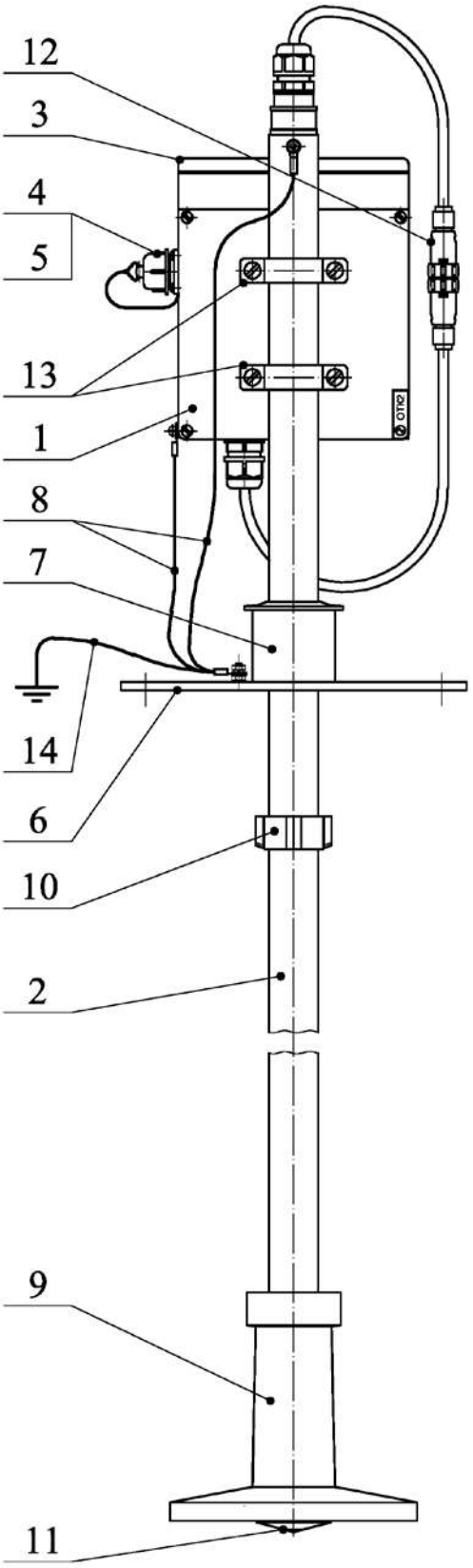
ППП КШЮЕ.407533.004-01, -02 (рисунки 1.5.1.4.2 и 1.5.1.4.3) предназначены для градуировки резервуаров с уровнем взлива до 9 000 мм и состоят из контроллера 1, БДУТ 2, БДУТ 14, проставки 15, кабеля 19. БДУТ 2 жестко соединён с контроллером 1 и устанавливается на резервуар с помощью фланца 6 с направляющей 7 и фиксатором 18. Вдоль трубы БДУТ 2 скользит поплавок уровня 9, перемещение которого ограничено сверху хомутом 10, а снизу – наконечником 11. Фланец 6 соединён с контроллером 1 и БДУТ шинами соединительными 8.

БДУТ 14 соединён с помощью узла стыковки 16 с проставкой 15. Для установки на резервуар на проставку 15 надет фланец 6 с направляющей 7. Фланец 6 соединён с проставкой 15 шиной соединительной 8. Вдоль трубы БДУТ 14 скользит поплавок уровня 9, перемещение которого ограничено сверху хомутом 10, а снизу – наконечником 11.

В ППП КШЮЕ.407533.004-01 длина кабеля 19 не более 2000 мм, а в ППП КШЮЕ.407533.004-02 – не более 10000 мм.

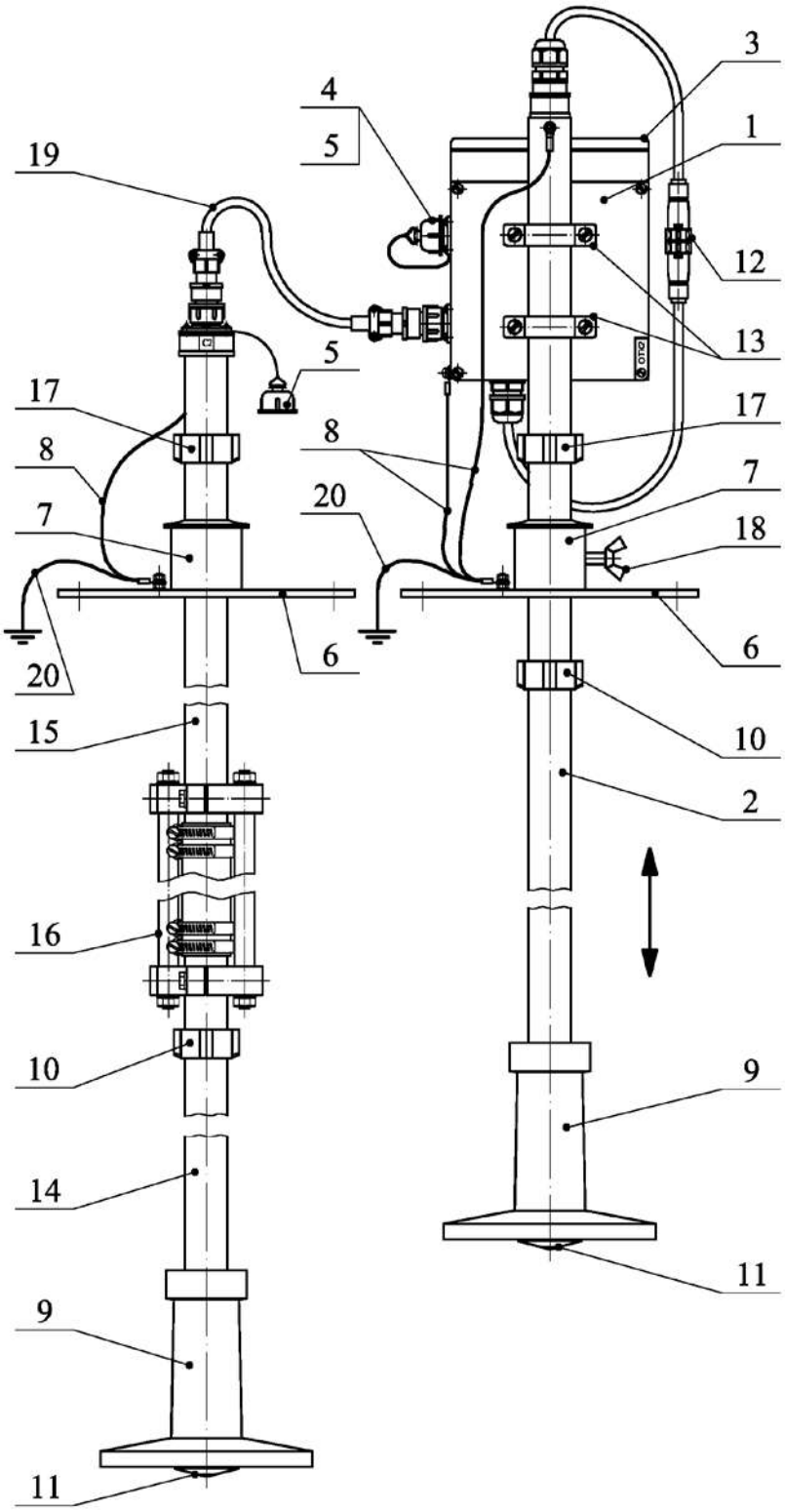
Принцип измерения уровня и температуры в БДУТ 2 и БДУТ 14 аналогичен рассмотренному в п.1.5.1.1.

Измерение уровня в диапазоне от 10 до 9 000 мм осуществляется следующим образом. При изменении уровня от 10мм до 4500 мм уровень измеряется с помощью БДУТ 14. При приближении поплавка 9 к хомуту 10 контроллер 1 переключается на БДУТ 2 и далее измеряется уровень от 4500 мм до 9 000 мм. Для правильного измерения уровня БДУТ 2 устанавливается в определённом положении относительно БДУТ 14 с помощью фиксатора 18.



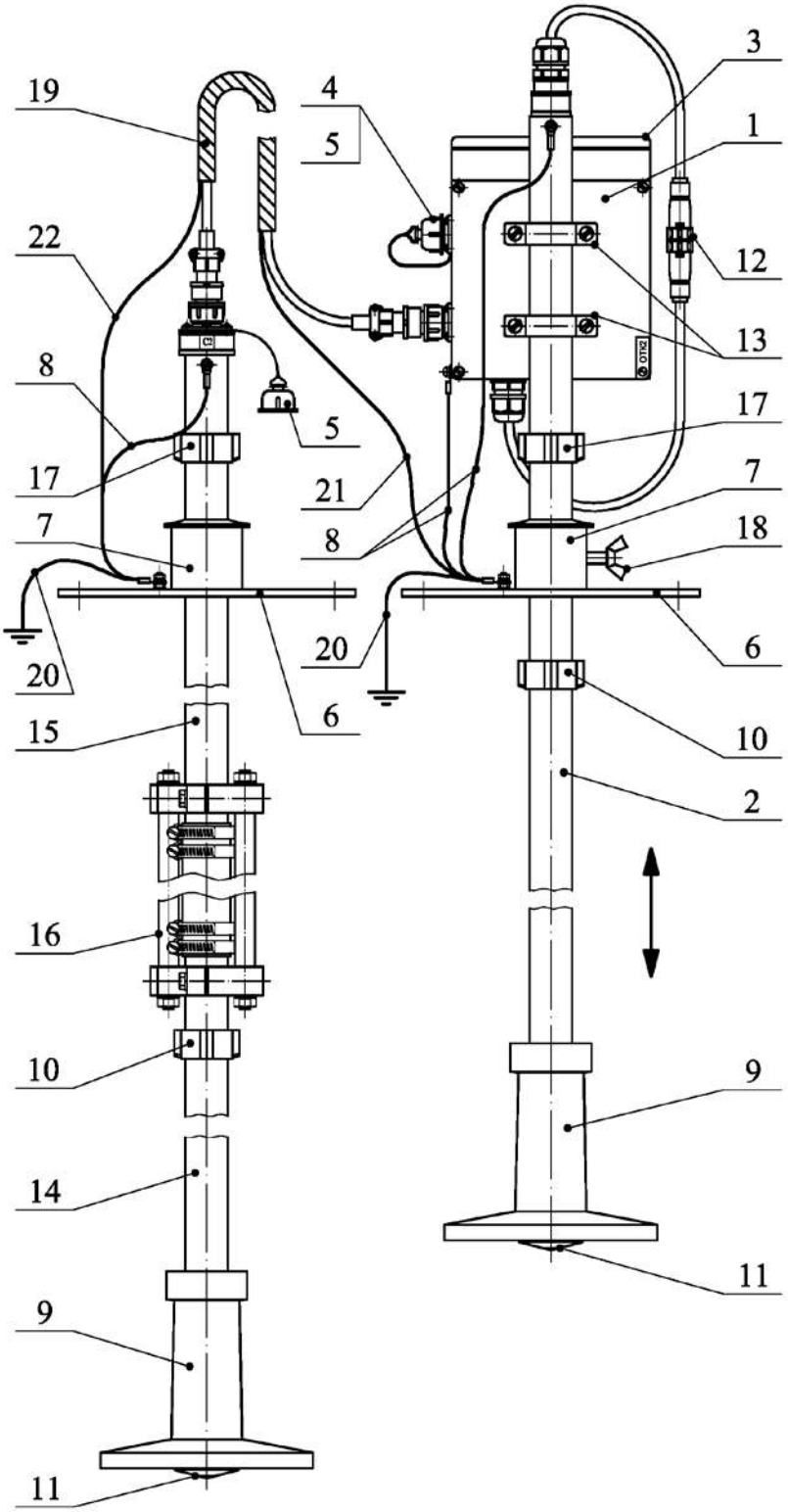
1 - контроллер
2 - блок датчиков уровня и температуры (БДУТ)
3 - крышка клеммного отсека контроллера
4 - выход на устройство распределительное (УР)
5 - крышка защитная
6 - фланец
7 - направляющая
8 - шина соединительная
9 - поплавок уровня
10 - хомут ограничительный
11 - наконечник
12 - узел соединения контроллера с БДУТ
13 - скоба крепления контроллера к БДУТ
14 - шина заземления (в комплект поставки не входит)

Рисунок 1.5.1.4.1 – ППП КШЮЕ.407533.004



1 - контроллер
2 - блок датчиков уровня и температуры (БДУТ)
3 - крышка клеммного отсека контроллера
4 - выход на устройство распределительное (УР)
5 - крышка защитная
6 - фланец
7 - направляющая
8 - шина соединительная
9 - поплавок уровня
10 - хомут ограничительный
11 - наконечник
12 - узел соединения контроллера с БДУТ
13 - скоба крепления контроллера к БДУТ
14 - БДУТ
15 - проставка
16 - узел стыковки
17 - хомут выравнивающий
18 - фиксатор
19 - кабель
20 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)

Рисунок 1.5.1.4.2 – ППП КШЮЕ.407533.004-01
Длина кабеля 19 не более 2000 мм.



1 - контроллер
2 - блок датчиков уровня и температуры (БДУТ)
3 - крышка клеммного отсека контроллера
4 - выход на устройство распределительное (УР)
5 - крышка защитная
6 - фланец
7 - направляющая
8 - шина соединительная
9 - поплавок уровня
10 - хомут ограничительный
11 - наконечник
12 - узел соединения контроллера с БДУТ
13 - скоба крепления контроллера к БДУТ
14 - БДУТ
15 - проставка
16 - узел стыковки
17 - хомут выравнивающий
18 - фиксатор
19 - кабель
20 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
21, 22 - шины экрана кабеля

Рисунок 1.5.1.4.3 – ППП КШЮЕ.407533.004-02
Длина кабеля 19 не более 10 000 мм.

1.5.1.5 Преобразователи ППП АПЖ

Варианты исполнения ППП АПЖ приведены в таблице 1.6 и представлены на рисунках 1.5.1.5.2, 1.5.1.5.3 и 1.5.1.5.4.

ППП АПЖ могут работать в пищевых жидкостях и в различных агрессивных жидкостях, так как детали ППП изготовлены из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

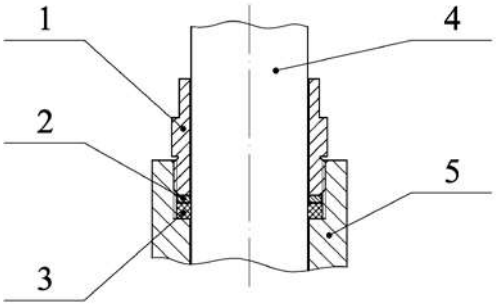
ППП КШЮЕ.407533.005, -01 (рисунок 1.5.1.5.2) не содержат плотномеров и СУВ.

ППП КШЮЕ.407533.005-02, -03 (рисунок 1.5.1.5.3) содержат погружные плотномеры и предназначены для установки на одном фланце.

ППП КШЮЕ.407533.005-04, -05 (рисунок 1.5.1.5.4) содержат погружные плотномеры и предназначены для установки на раздельных фланцах при удалении до 10000 мм.

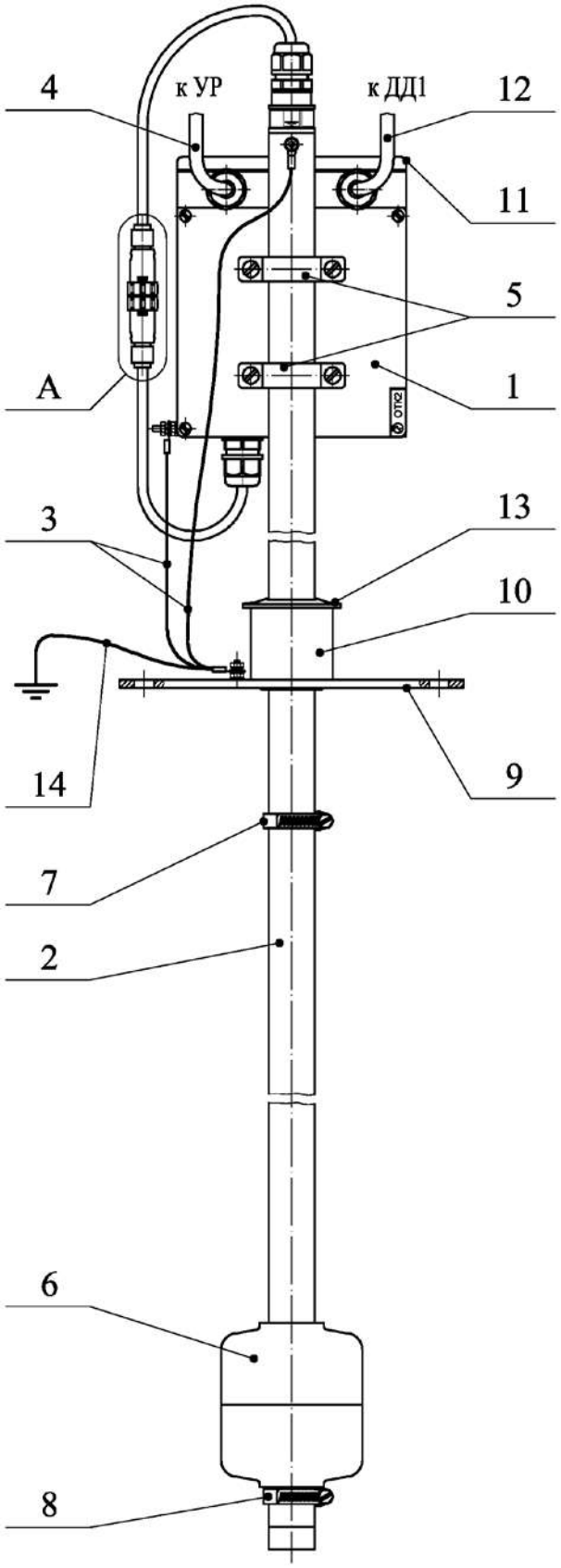
Принципы измерения уровня, плотности и температуры рассмотрены в п. 1.5.1.1.

ППП АПЖ могут быть укомплектованы типовыми фланцами с резиновыми уплотнителями (аналогично ППП АЗС) или фланцами с усиленной герметизацией с уплотнителями из фторопласта (рисунок 1.5.1.5.1).



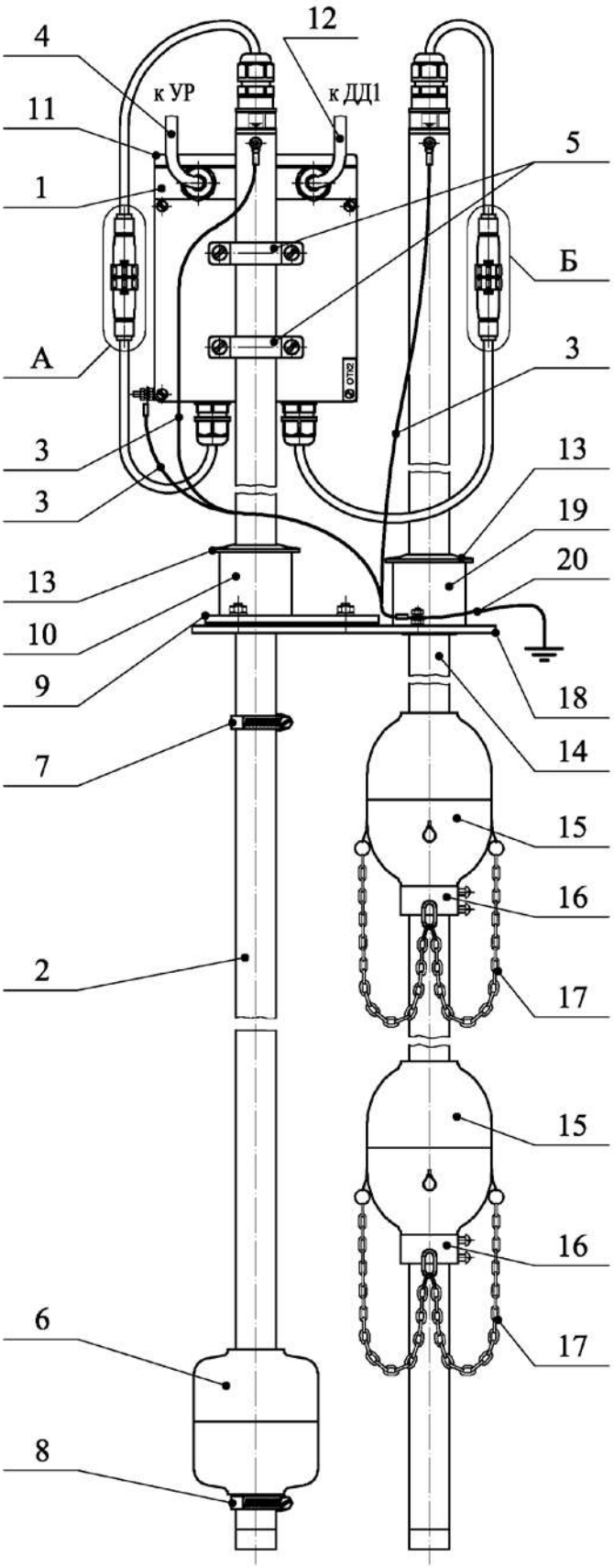
1 - втулка
2 - кольцо
3 - прокладка
4 - БДУТ (или БДП)
5 - направляющая фланца ППП

Рисунок 1.5.1.5.1



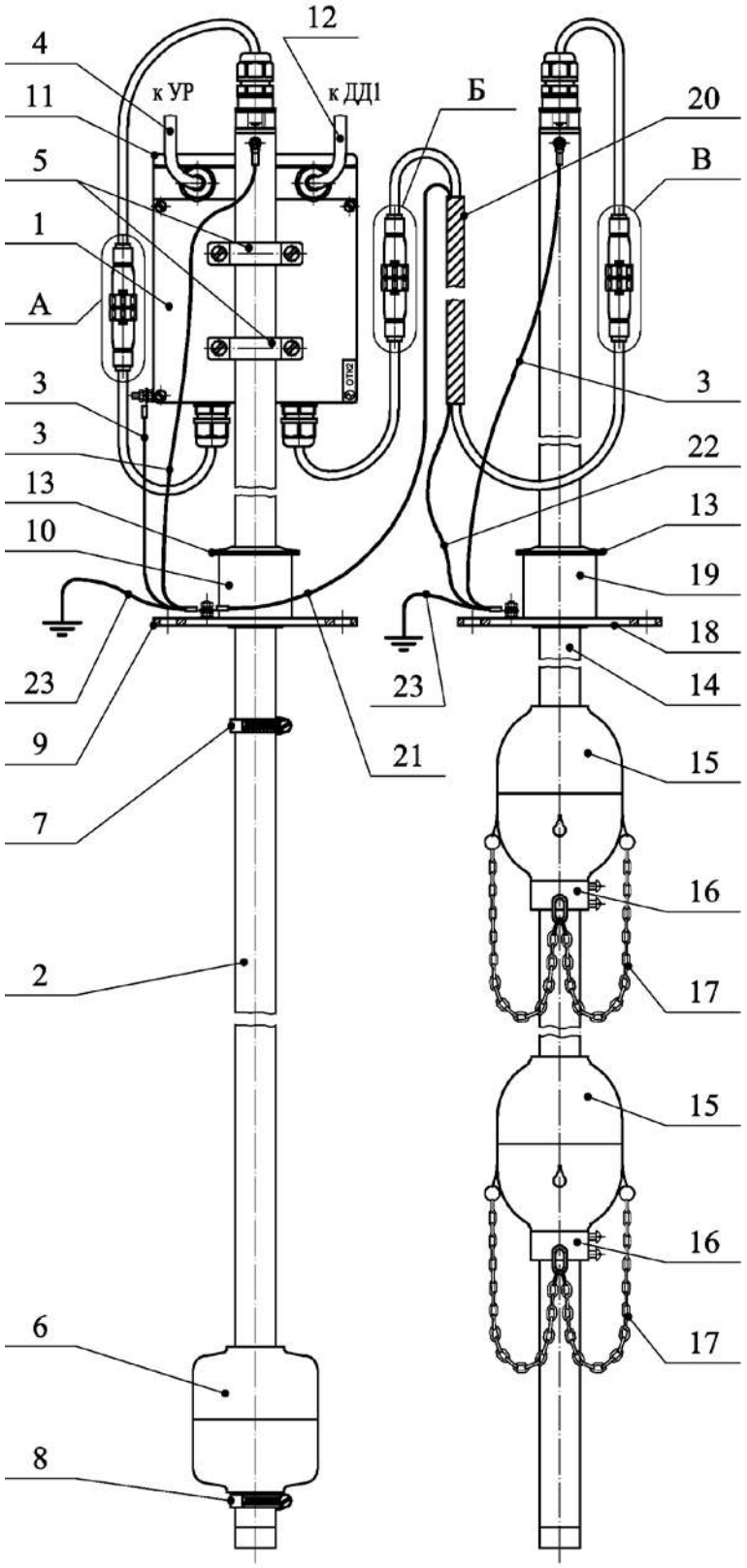
1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - скоба крепления контроллера к БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - верхнее ограничительное кольцо
8 - нижнее ограничительное кольцо
9 -фланец БДУТ
10 - направляющая БДУТ
11 - крышка клеммного отсека контроллера
12 - кабель ППП-ДД1
13 - прокладка
14 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ

Рисунок 1.5.1.5.2 – ППП КШЮЕ.407533.005-01
(в ППП КШЮЕ.407533.005 нет входа ДД1)



1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - скоба крепления контроллера к БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - верхнее ограничительное кольцо
8 - нижнее ограничительное кольцо
9 - фланец БДУТ
10 - направляющая БДУТ
11 - крышка клеммного отсека контроллера
12 - кабель ППП-ДД1
13 - прокладка
14 - БДП
15 - поплавок плотности
16 - кольцо подвески цепей
17 - цепочки уравновешивающие
18 - фланец БДП
19 - направляющая БДП
20 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения контроллера с БДП

Рисунок 1.5.1.5.3 – ППП КШЮЕ.407533.005-03
(в ППП КШЮЕ.407533.005-02 нет входа ДД1)

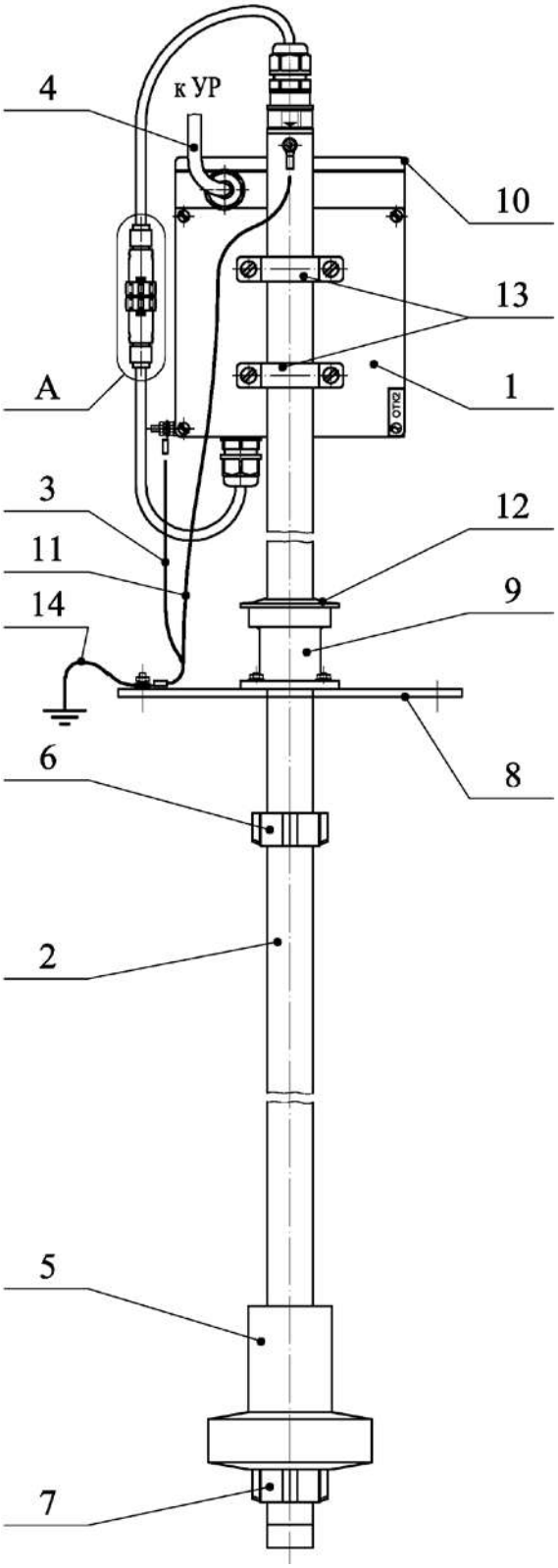


1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - скоба крепления контроллера к БДУТ
6 - поплавок уровня
7 - верхнее ограничительное кольцо
8 - нижнее ограничительное кольцо
9 - фланец БДУТ
10 - направляющая БДУТ
11 - крышка клеммного отсека контроллера
12 - кабель ППП-ДД1
13 - прокладка
14 - БДП
15 - поплавок плотности
16 - кольцо подвески цепей
17 - цепочки уравновешивающие
18 - фланец БДП
19 - направляющая БДП
20 - кабель БДП-контроллер
21, 22 - шины экрана кабеля БДП-контроллер
23 - шина заземления (в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ
Б - узел соединения кабеля с контроллером
В - узел соединения кабеля с БДП

Рисунок 1.5.1.5.4 – ППП КШЮЕ.407533.005-05
Длина кабеля 20 не более 10 000 мм
(в ППП КШЮЕ.407533.005-04 нет входа ДД1)

1.5.1.6 Преобразователь ППП контрольный

ППП КШЮЕ.407533.006 контрольный (таблица 1.7) изображен на рисунке 1.5.1.6.1, используется для измерения уровня жидкости (тосола) в расширительном бачке двустенных резервуаров. Принципы измерения уровня и температуры рассмотрены в п. 1.5.1.1.



1 - контроллер
2 - БДУТ
3 - шина соединительная
4 - кабель ППП-УР
5 - поплавок уровня
6 - верхнее ограничительное кольцо
7 - нижнее ограничительное кольцо
8 -фланец
9 - направляющая
10 - крышка клеммного отсека контроллера
11 - шина соединительная
12 - прокладка
13 - скоба крепления контроллера
14 - шина заземления
(в комплект поставки не входит)
А - узел соединения контроллера с БДУТ

Рисунок 1.5.1.6.1 – ППП КШЮЕ.407533.006

1.5.1.7 Датчики давления ДД1

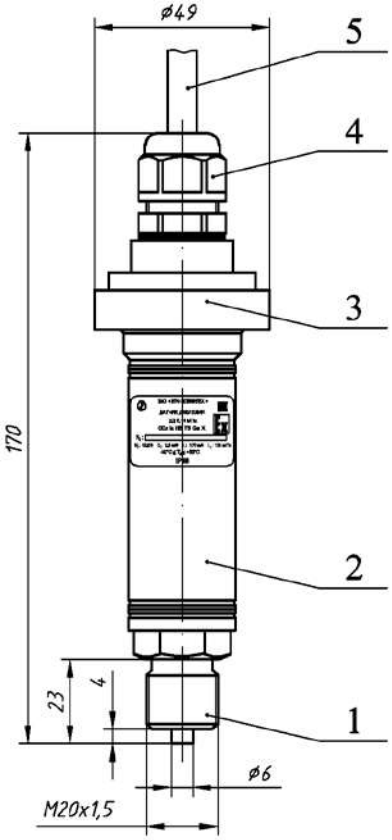
Конструкция ДД1 показана на рисунке 1.5.1.7.1. Измеряемое давление через штуцер 1 подаётся в рабочую полость первичного преобразователя давления и воздействует на титановую мембрану. В корпусе 2, из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, герметично соединённым со штуцером 1, находятся ячейка преобразования давления ЯПД1 и ячейка подключения ЯП с клеммным соединителем для подключения линии связи с ППП или КК1. К корпусу 2 с помощью накидной гайки 3 крепится втулка с сальниковым вводом 4. ДД1 изготавливается с постоянно присоединенным кабелем, что отражено нанесением знака «Х» после маркировки взрывозащиты.

Работа ДД1 основана на использовании тензоэффекта в структурах “кремний на сапфире”. Измеряемое давление действует на титановую мембрану, на внутренней стороне которой напаяна сапфировая подложка с эпитаксиальными кремниевыми тензорезисторами. Под воздействием измеряемого давления мембрана изгибается, что приводит к пропорциональному изменению сопротивления тензорезисторов, образующих измерительный мост. Разбаланс моста преобразуется ЯПД1 в цифровой сигнал (интерфейс RS-485).

Напряжение питания ДД1 – 12 В, ток потребления около 5 мА.

ДД1 в количестве до девяти штук через КК1 подключаются к одному каналу УР (рисунок 1.4.1.2), при этом логический адрес ДД1 в группе программируется при изготовлении.

При необходимости после проведения монтажа системы можно переписать адреса ДД1согласно руководства оператора КШЮЕ.421451.002РО (раздел «Настройка и просмотр конфигурации каналов с ТОД Группы ДД», настройка «Адрес»)



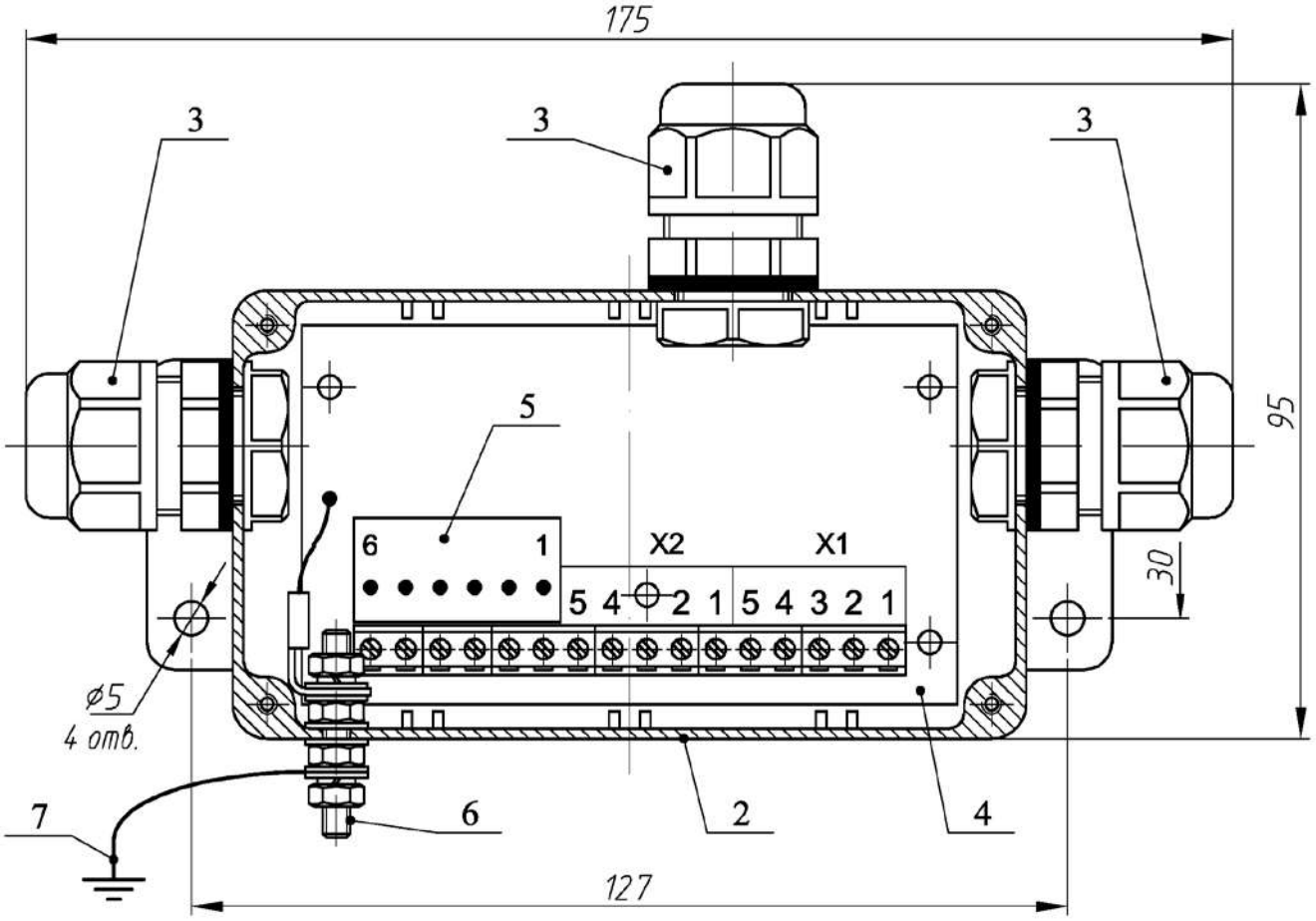
1 - штуцер
2 - корпус
3 - накидная гайка
4 - сальниковый ввод
5 - кабель

Рисунок 1.5.1.7.1 – ДД1

1.5.1.8 Коробка клеммная КК1

КК1 (рисунок 1.5.1.8.1) состоит из корпуса 2 с крышкой 1 .В корпусе установлены кабельные вводы 3, ячейка ЯКК1 4 с клеммными соединителями и элементами защиты от перенапряжений. Все клеммные соединители соединены параллельно. В КК1 установленной на конце линии связи с УР (на максимальном удалении от УР), подключается ячейка ЯТ 5, на которой установлен резистор с сопротивлением равным волновому сопротивлению кабеля с УР и экран кабеля соединяется с цепью заземления. Корпус КК1 имеет внутренний и наружный зажимы заземления 6 и знаки заземления.

Корпус КК1 изготовлен из алюминиевого сплава марки ADC12 с содержанием магния не более 0,3% и с содержанием алюминия более 10%, что отражено нанесением знака «Х» после маркировки взрывозащиты, указывающего на специальные условия эксплуатации (см. раздел 1.6)



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

Рисунок 1.5.1.8.1 – КК1

1.5.1.9 Датчики загазованности оптические ДЗО

Варианты исполнения ДЗО приведены в таблице 1.9.

Конструкция ДЗО и ДЗО-04 показана на рисунке 1.5.1.9.1, ДЗО-01 и ДЗО-02 - на рисунке 1.5.1.9.2, ДЗО-03 – на рисунке 1.5.1.9.3.

ДЗО и ДЗО-04 (рисунок 1.5.1.9.1) состоит из корпуса 2, изготовленного из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, в котором установлена втулка 8. На втулку 8 устанавливается датчик 1 и крепится с помощью пружины 9. Резиновое кольцо 3 служит для герметизации стыка датчика 1 со втулкой 8. Датчик 1защищен от попадания воды с помощью специальной мембраны 4. Фильтр 6 объемного типа предназначен для защиты датчика 1 от конденсата паров воды. Фильтр 6 размещен в корпусе фильтра 5 и закрывается крышкой фильтра 7. Для дополнительной защиты датчика 1 от попадания воды на корпус фильтра 5 установлено резиновое кольцо 10.

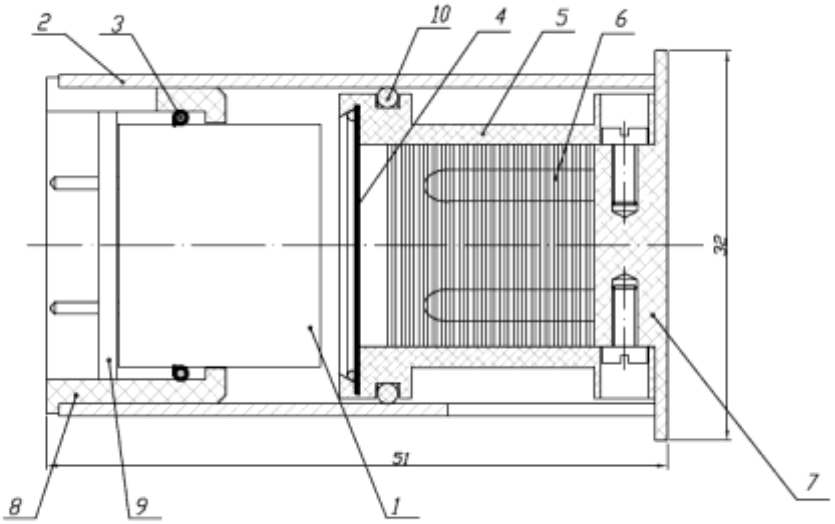
ДЗО-01 и ДЗО-02 (рисунок 1.5.1.9.2) отличается формой втулки 8.

ДЗО-03 (рисунок 1.5.1.9.3) отличается отсутствием позиций 5, 6, 7 и 10, а мембрана 4 устанавливается во втулке 8.

Сертифицированный датчик 1 оптического принципа действия (МИП, см. раздел 1.6), измеряет объёмную долю взрывоопасных паров и газов и выдает результат измерения, а также диагностическую информацию по интерфейсу “UART”. Напряжение питания датчика 1 равно 3,3 В, ток потребления не более 1,5 мА (при обмене 10 мА).

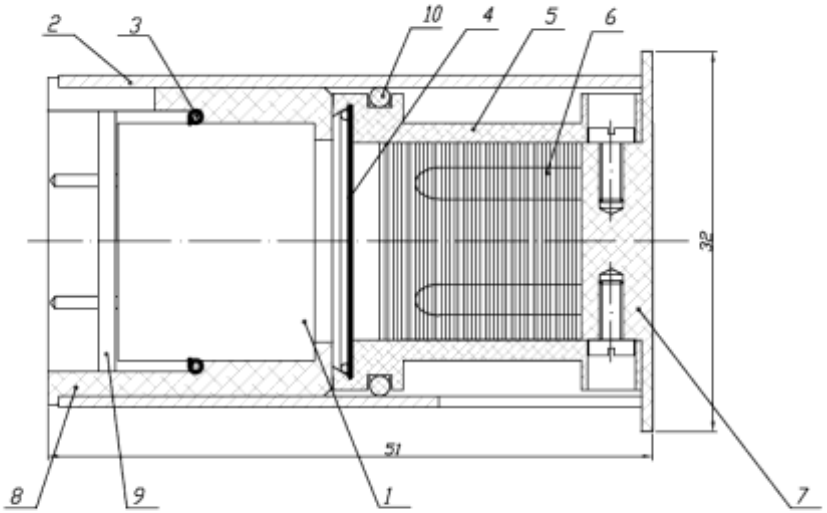
ДЗО предназначен для установки в конвертор интерфейсов КИ. Поверка ДЗО осуществляется автономно (вне системы).

Более подробное описание ДЗО приведено в руководстве по эксплуатации ДЗО КШЮЕ.413311.309РЭ.



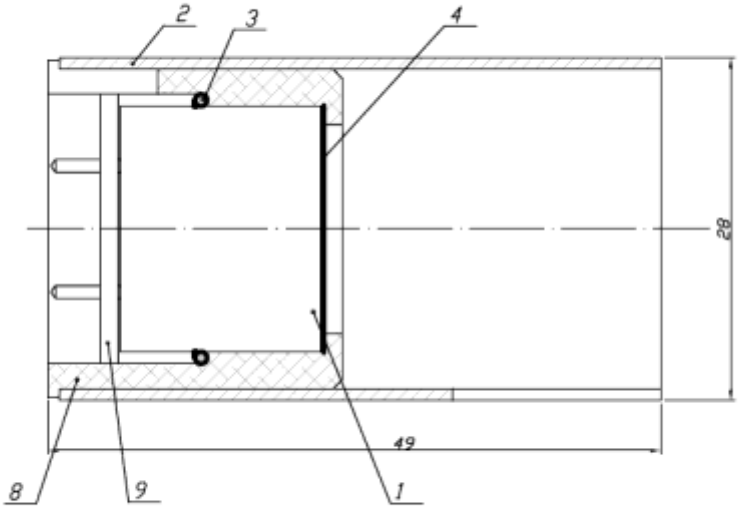
1- - датчик
2- - корпус
3- - резиновое кольцо
4- - мембрана
5- - корпус фильтра
6- - фильтр
7- - крышка фильтра
8- - втулка
9- - пружина
10 - резиновое кольцо

Рисунок 1.5.1.9.1 – ДЗО, ДЗО-04



1 - датчик
2 - корпус
3 - резиновое кольцо
4 - мембрана
5 - корпус фильтра
6 - фильтр
7 - крышка фильтра
8 - втулка
9 - пружина
10 - резиновое кольцо

Рисунок 1.5.1.9.2 – ДЗО-01, ДЗО-02



1- датчик
2 - корпус
3 - резиновое кольцо
4 - мембрана
8- пружина
9- резиновое кольцо

Рисунок 1.5.1.9.3 – ДЗО-03

1.5.1.10 Конвертор интерфейсов КИ

Конструкция КИ показана на рисунке 1.5.1.10.1. КИ состоит из корпуса 2 с крышкой 1, изготовленных из алюминиевого сплава ADC 12. В корпусе 2 установлены сальниковые вводы 3 для соединения КИ с УР или с другим КИ, ячейка ЯКИ 4, индикатор режима работы КИ 5, держатель 6 для подсоединения ДЗО (п.1.5.1.9).

Структурная схема КИ приведена на рисунке 1.5.1.10.2. КИ состоит из ячейки ЯКИ и держателя ДЗО. ЯКИ содержит стабилизатор напряжения для питания приёмо-передатчика RS-485, микроконтроллера и ДЗО. Микроконтроллер обеспечивает обмен информацией с ДЗО по интерфейсу UART и с УР по интерфейсу RS-485. Светодиод сигнализирует мигающим светом о величине объёмной доли взрывоопасных паров и газов:

- зеленый цвет при объёмной доле от 0 до порога 1;
- желтый цвет при объёмной доле от порога 1 до порога 2;
- красный цвет при объёмной доле свыше порога 2.

На ЯКИ расположены также элементы для обеспечения взрывозащищенности, для защиты от перенапряжений в линиях связи УР-КИ, КИ-КИ и для согласования КИ с интерфейсной линией RS-485. Для самого удаленного от УР КИ подключается ячейка ЯТ с согласующими резисторами линии RS-485, экран кабельной линии УВ-КИ соединяется с цепью заземления, а в неиспользуемый кабельный ввод вставляется заглушка. Так как КИ подключаются к линии RS-485 магистрально, то каждый КИ имеет индивидуальный логический адрес. Адрес КИ в магистрали заносится при изготовлении. При необходимости после проведения монтажа системы можно переписать адреса КИ согласно руководства оператора КШЮЕ.421451.002РО (раздел «Настройка и просмотр конфигурации каналов с ТОД Группы ДЗО», настройка «Адрес»).

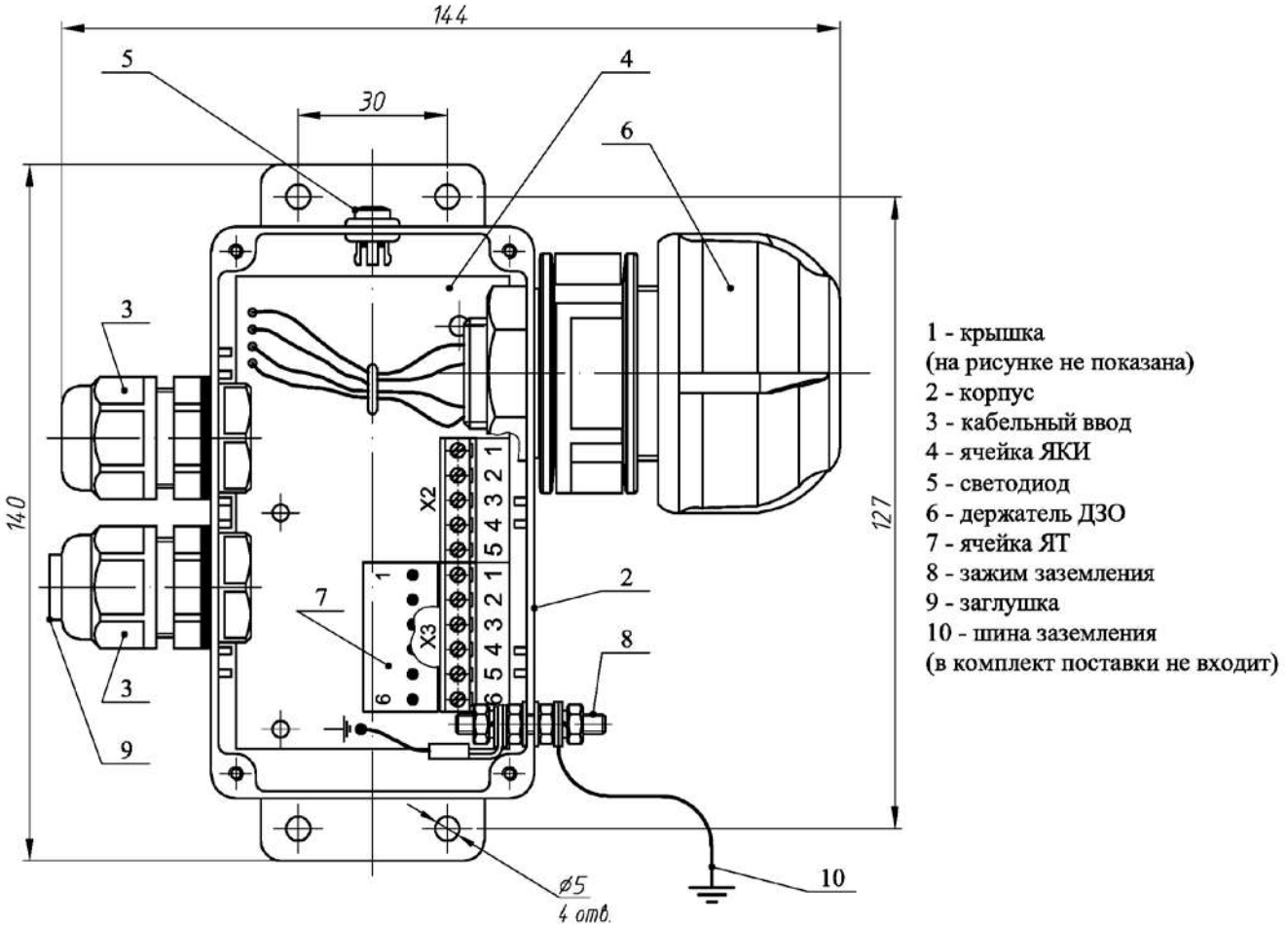


Рисунок 1.5.1.10.1 – КИ

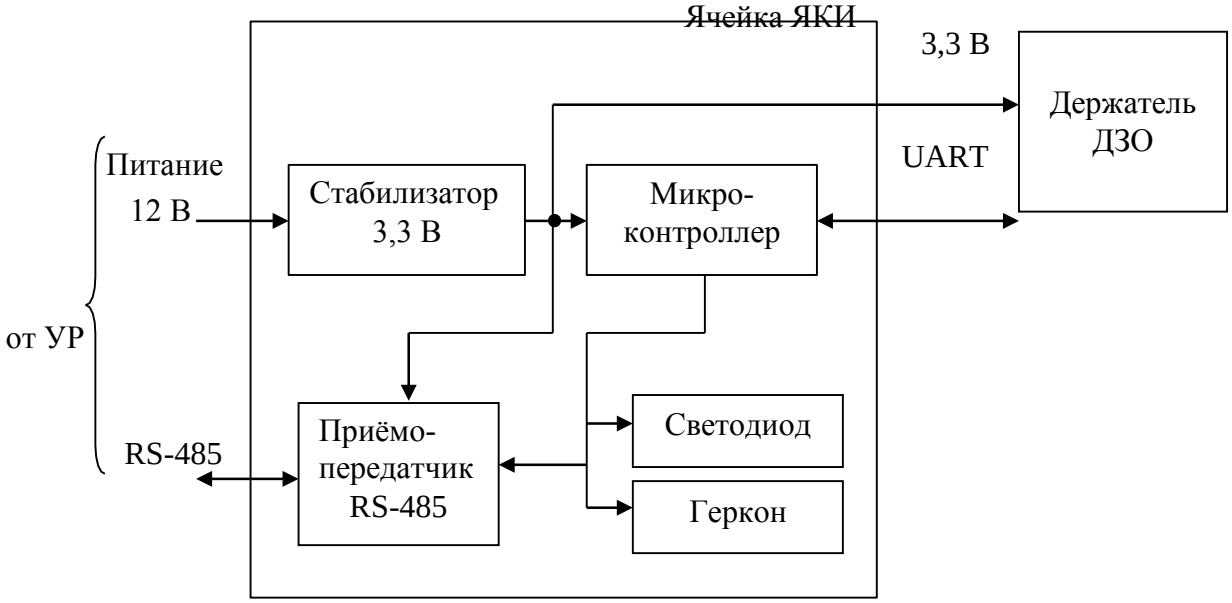


Рисунок 1.5.1.10.2 – Структурная схема КИ

1.5.1.11 Датчик уровня и температуры ДУТ

1.5.1.11.1 ДУТ используется для измерения уровня жидкости (тосола) в расширительном бачке двустенных резервуаров. Структурная схема ДУТ показана на рисунке 1.5.1.11.1, а конструкция – на рисунке 1.5.1.11.2.

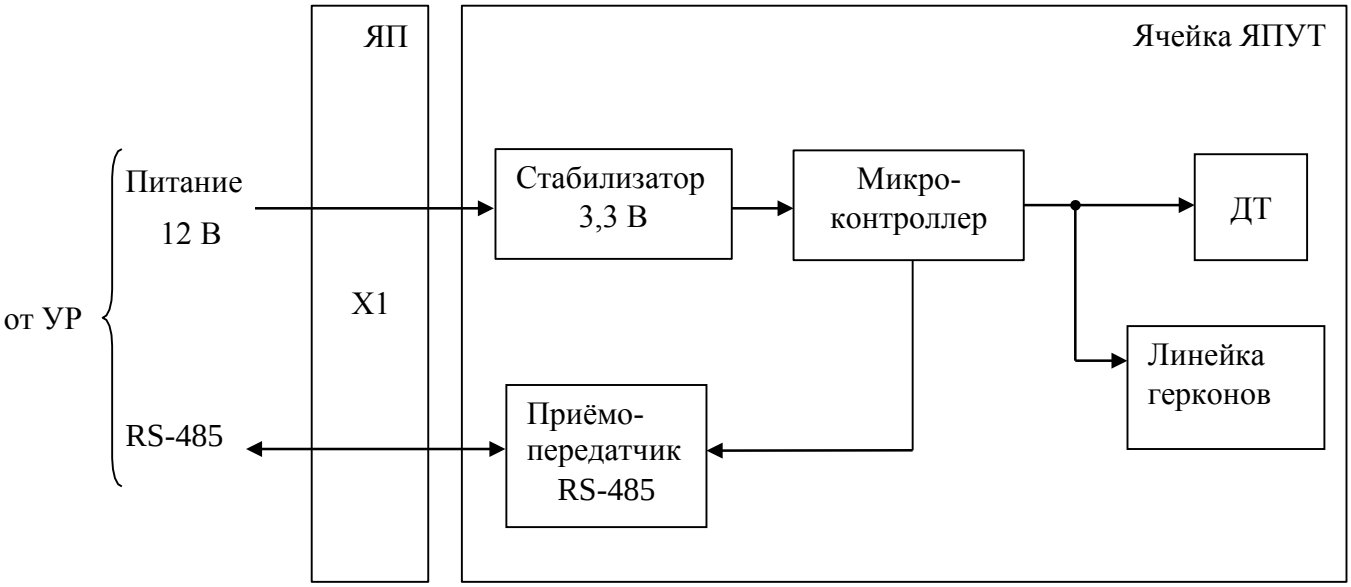


Рисунок 1.5.1.11.1 – Структурная схема ДУТ

ДУТ состоит из ячеек ЯП и ЯПУТ. На ячейке ЯП расположен клеммный соединитель X1 для подключения кабеля связи с УР. Ячейка ЯПУТ содержит стабилизатор напряжения для питания узлов ДУТ, приемо-передатчик RS-485 для обмена данными и командами между ДУТ и УР, датчик температуры ДТ, линейку герконов и микроконтроллер.

ДУТ КШЮЕ.407529.306 (рисунок 1.5.1.11.2) крепится на резервуаре с помощью фланца 8 с направляющей 9. Контроллер 1 и фланец 8 соединены шиной заземления 3. Фланец 8 имеет два варианта исполнения: D = 210 мм или D = 140 мм.

ДУТ КШЮЕ.407529.306-01 (рисунок 1.5.1.11.3) крепится к крышке расширительного бачка с помощью гайки М30.

Линейка герконов и ДТ расположены внутри защитной трубы блока датчиков БДУТ 2, выполненной из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т, вдоль которой перемешается поплавок 5 с магнитами, при этом микроконтроллер вырабатывает цифровой код, пропорциональный уровню, и передаёт его вместе с цифровым кодом от ДТ по интерфейсу RS-485 в УР через кабель 4. В верхней части блока датчиков расположен корпус контроллера 1 прямоугольной формы из сплава марки ADC12 (аналогично КК1, см.п.1.5.1.8), который выполняет функцию клеммного отсека, имеет внутренний и внешний зажимы заземления и знаки заземления. После маркировки взрывозащиты нанесен знак «Х», указывающий на специальные условия эксплуатации (см. раздел 1.6). Перемещение поплавка 5 ограничено с помощью верхнего 6 и нижнего 7 ограничительных колец.

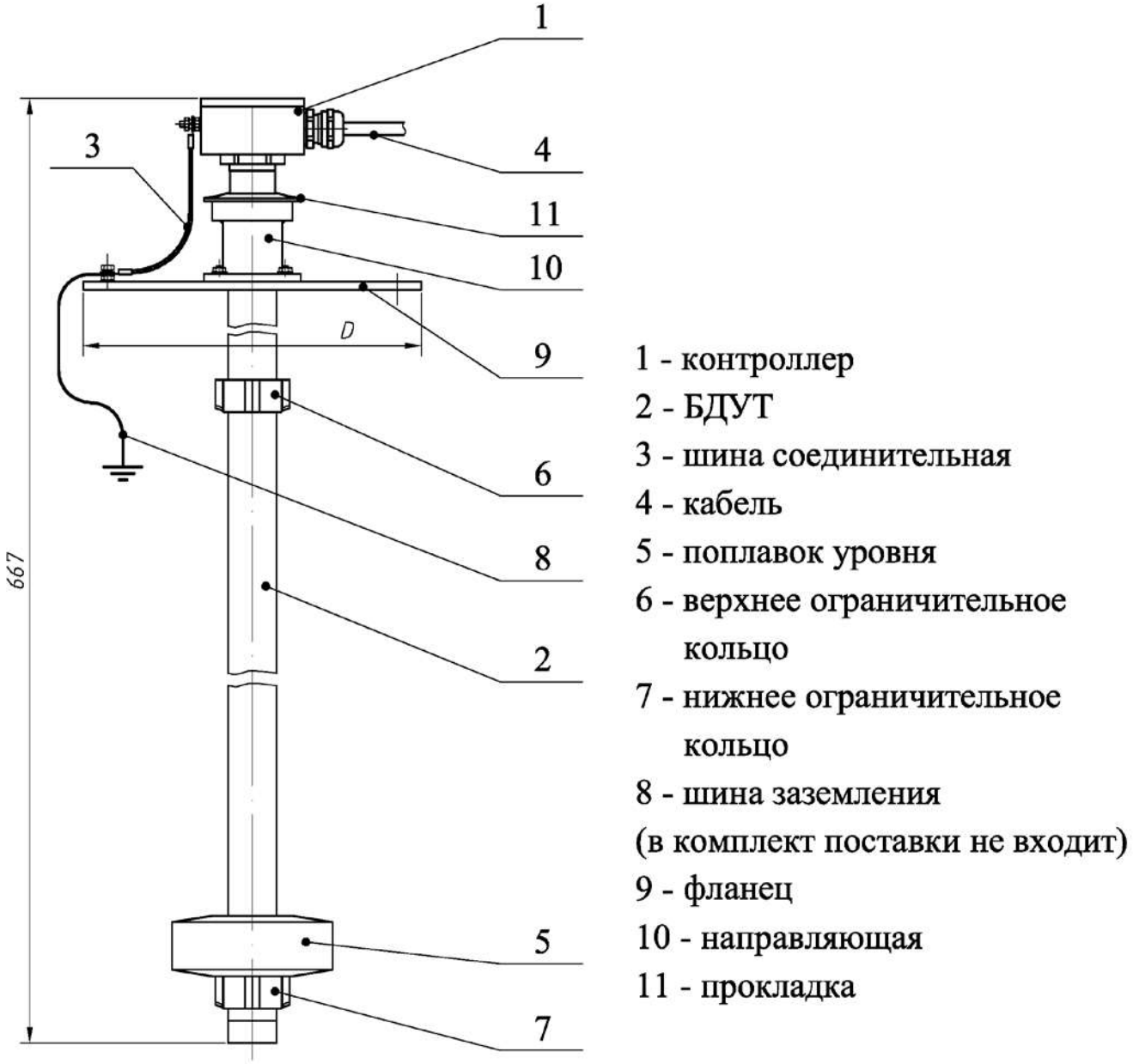


Рисунок 1.5.1.11.2 – ДУТ КШЮЕ.407529.306

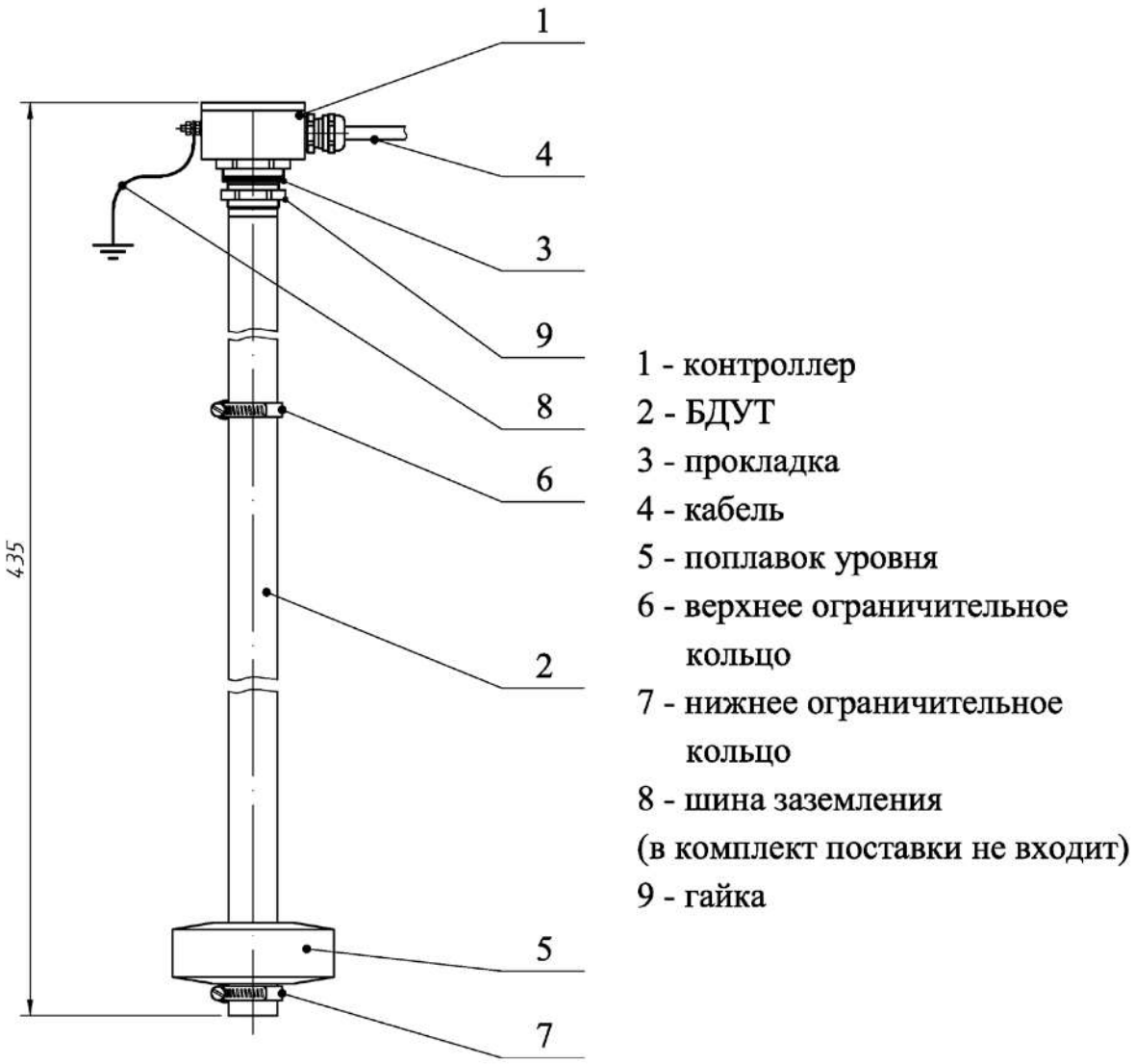


Рисунок 1.5.1.11.3 – ДУТ КШЮЕ.407529.306-01

1.5.2 Устройство и работа УР, БИ1, БУ2 и прочих изделий

1.5.2.1 Устройство распределительное УР

УР представляет собой конструкторскую сборку БР (БР1 – БР4), БП1, БИЗ, БРМ1 размещенных на металлической панели (рисунок 1.5.2.1.1). Панель может закрываться крышкой с замком. Варианты исполнения УР представлены в таблице 1.20, маркировки – в таблице 1.21.

Блоки БР, БИЗ, БРМ1, а также БУ2 и БИ1 образуют информационную сеть с физическим протоколом CAN (шина CAN).

1.5.2.2 БР осуществляет сбор измерительных данных от ППП, ДД1, ДЗО, ДУТ, инициирует управление внешними объектами (насос, световая и звуковая сигнализация) посредством БУ2 по результатам анализа измерительных данных. БР содержит четыре информационно-независимых измерительных канала. Измеренная и диагностическая информация передается из БР по запросам в БИ1, БРМ1.

Структурная схема БР представлена на рисунке 1.5.2.1.2.

В БР входят: ячейка барьеров ЯБ и ячейка интерфейсная ЯИН. ЯБ формирует искробезопасное напряжение для четырёх измерительных каналов. Взрывозащищенность обеспечивается использованием в ЯБ DC-DC преобразователя, предохранителей и стабилитронов. ЯИН со стороны искробезопасной части содержит 4 формирователя RS-485 для приёма-передачи информации по измерительным каналам. На искроопасной части ЯИН располагаются узлы связи с шиной CAN, вычислительный и логический узлы. Разделение искроопасной и искробезопасной частей ЯИН обеспечивается оптронной развязкой. ЯИН подключается к шине CAN с помощью клемм “CL”, “CH”. Искробезопасные выходы БР (питания и формирователей RS-485) выводятся на клеммы (“+”, “–”, “A”, “B”). Четыре контакта (“+”, “–”, “A”, “B”) обслуживают один измерительный канал (или канал связи с датчиками). Номер канала определяется расположением контактов на БР и логическим адресом БР (диапазон логических адресов БР 0 – 15), который заносится в него при изготовлении. После занесения логического адреса в БР на него наклеивается этикетка с надписью вида “0:Каналы 1-4”, где число “0” – логический адрес БР. Варианты этикеток для БР представлены в таблице 1.20.

Все искроопасные линии связи БР имеют защиту от перенапряжений.

Питание от БП1 подключается к клеммам “+12”, “0” БР. Напряжение плюс 12 В используется для формирования искробезопасного питания измерительных каналов. Клеммы “Э”, “А”, “В” в искроопасной части БР используются для технологических целей. Панель УР снабжена зажимами заземления и знаками заземления.

Таблица 1.20 – Варианты исполнения УР

Обозначение УР	Количество каналов для подключения датчиков	Количество БР	Блок БРМ1	Дверь	Примечание
КШЮЕ.426439.201	16	4	нет	есть	
КШЮЕ.426439.201-01	4	1	нет	есть	
КШЮЕ.426439.201-02	8	2	нет	есть	
КШЮЕ.426439.201-03	12	3	нет	есть	
КШЮЕ.426439.201-04	16	4	нет	нет	
КШЮЕ.426439.201-05	4	1	нет	нет	
КШЮЕ.426439.201-06	8	2	нет	нет	
КШЮЕ.426439.201-07	12	3	нет	нет	
КШЮЕ.426439.201-08	4	1	нет	есть	Для подключения ППП ГР
КШЮЕ.426439.201-09	16	4	есть	есть	
КШЮЕ.426439.201-10	4	1	есть	есть	
КШЮЕ.426439.201-11	8	2	есть	есть	
КШЮЕ.426439.201-12	12	3	есть	есть	
КШЮЕ.426439.201-13	16	4	есть	нет	
КШЮЕ.426439.201-14	4	1	есть	нет	
КШЮЕ.426439.201-15	8	2	есть	нет	
КШЮЕ.426439.201-16	12	3	есть	нет	
КШЮЕ.426439.201-17	4	1	есть	есть	Для подключения ППП ГР

Таблица 1.21 – Варианты маркировки БР

Номера каналов БР для подключения датчиков	Логический адрес БР	Этикетка для БР
от 1 до 4	0	“0:Каналы 1-4”
от 5 до 8	1	“1:Каналы 5-8”
от 9 до 12	2	“2:Каналы 9-12”
от 13 до 16	3	“3:Каналы 13-16”
от 17 до 20	4	“4:Каналы 17-20”
от 21 до 24	5	“5:Каналы 21-24”
от 25 до 28	6	“6:Каналы 25-28”
от 29 до 32	7	“7:Каналы 29-32”
от 33 до 36	8	“8:Каналы 33-36”
от 37 до 40	9	“9:Каналы 37-40”
от 41 до 44	10	“10:Каналы 41-44”
от 45 до 48	11	“11:Каналы 45-48”
от 49 до 52	12	“12:Каналы 49-52”
от 53 до 56	13	“13:Каналы 53-56”
от 57 до 60	14	“14:Каналы 57-60”
от 61 до 64	15	“15:Каналы 61-64”

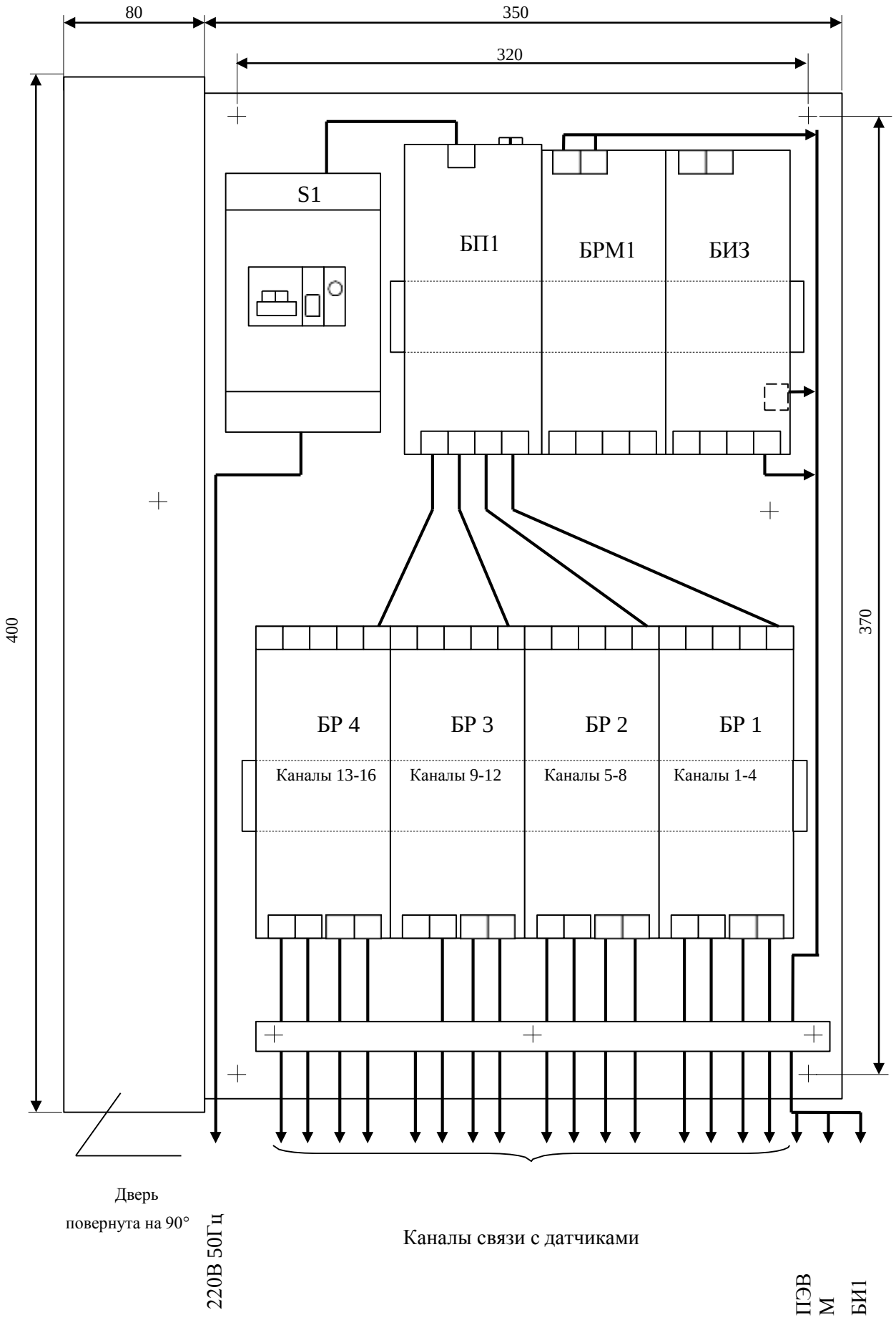


Рисунок 1.5.2.1.1 – УР КШЮЕ.426439.201

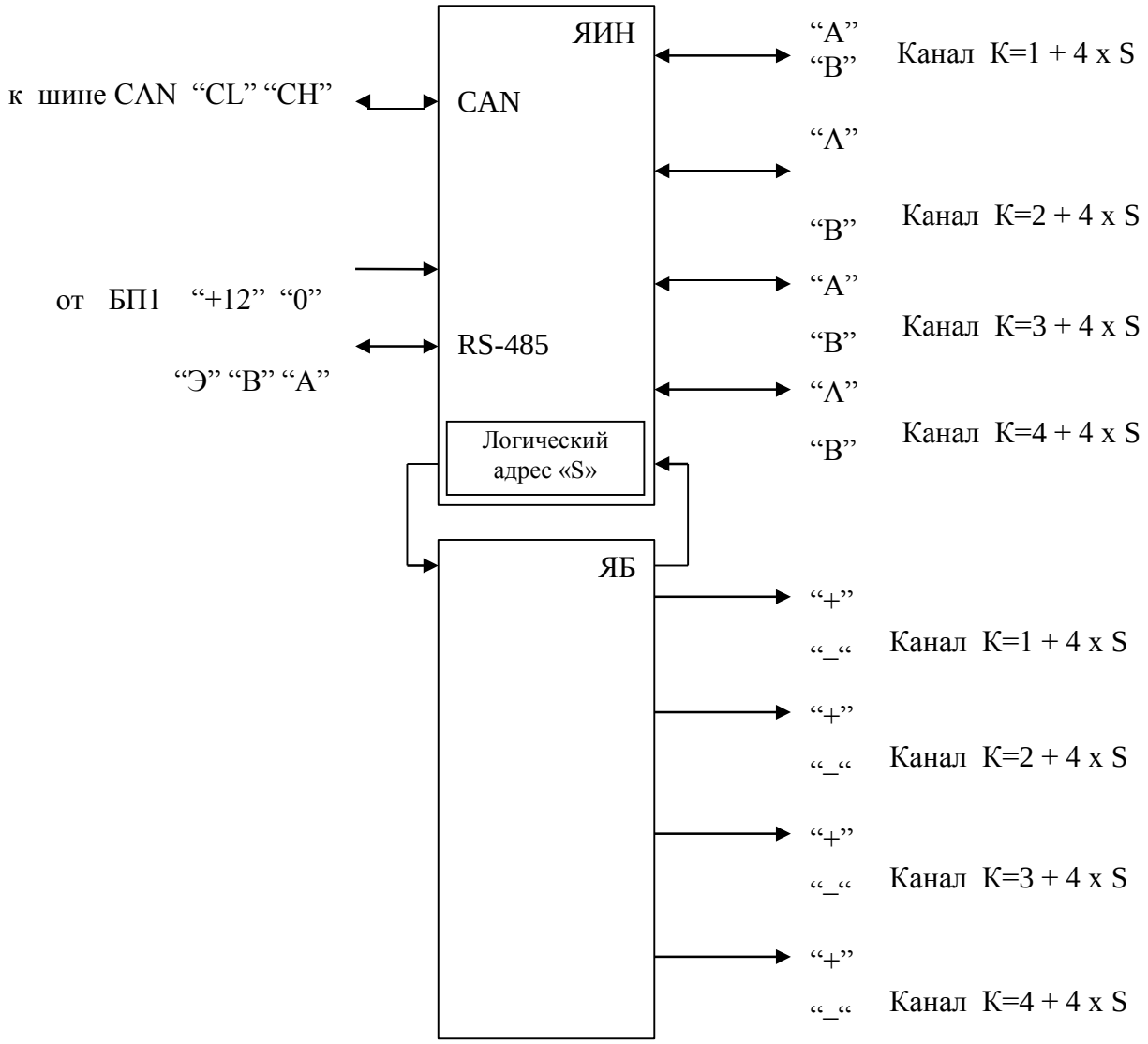


Рисунок 1.5.2.1.2 – БР

1.5.2.1.1Блок питания БП1

БП1 питается от сети переменного тока напряжением 220^{+22}_{-33} В частотой (50 ±1) Гц. Ток потребления – не более 0,5 А. Цепи питания защищены плавким предохранителем.

БП1 имеет на выходе стабилизированное напряжение плюс (12 ± 0,25) В при амплитуде пульсаций на выходе не более 15 мВ. Клеммы стабилизированного напряжения“+”(+12 В) и “–” (0 В).

1.5.2.1.2Блок изолятора БИЗ

БИЗ обеспечивает гальваническую развязку цепей питания +12В и шины CAN, а также выполняет функцию расширителя интерфейса CAN. Клеммы “+12”, “0” на стороне “ВХОД” подключаются к БП1, клеммы “CL”,“CH” на стороне “ВХОД” подключаются к одноименным свободным клеммам БР. Клеммы “+12”, “0” на стороне “ВЫХОД” используются для питания БРМ1, БИ1. Клеммы “CL”, “CH” на стороне “ВЫХОД” используются для подключения к шине CAN других УР, БРМ1, БИ1, БУ2.

1.5.2.1.3 Блок радиомодема БРМ1

Блок БРМ1 обеспечивает связь УР и ПЭВМ с помощью интерфейсов RS-485 (выходы 1 и 2) и беспроводного р/канала. БРМ1 выполняет команды с ПЭВМ, обеспечивая доступ к измеренной, конфигурационной информации БР. Питание блока осуществляется от клемм “+12”, “0” блока БП1 или БИЗ. БРМ1 подключается к шине CAN с помощью клемм “CL”, “CH”(к одноименным клеммам БИЗ). Кабель интерфейса RS-485 подключается к клеммам “Э” (экран), “A”(+RX) , “B”(–RX).

Внимание! Выход 2 RS-485 и р/канал одновременно работать не могут.

1.5.2.2 Блок индикации БИ1

Внешний вид блока БИ1 приведён на рисунке 1.5.2.2.1

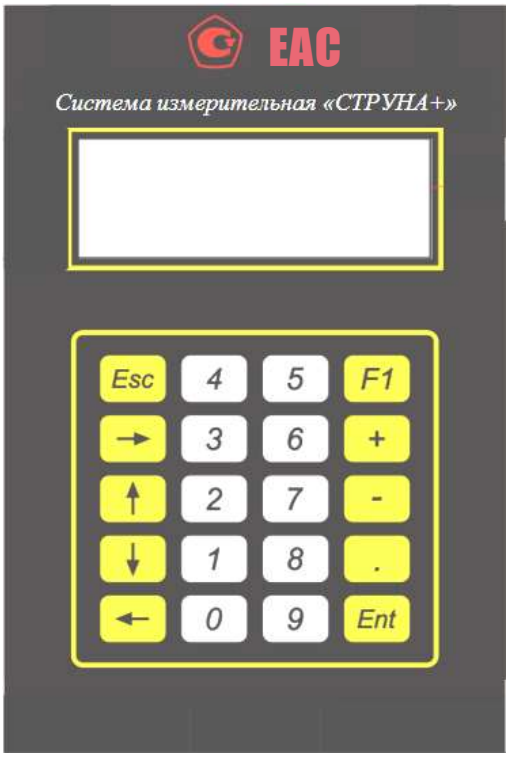


Рисунок 1.5.2.2.1 – БИ1

БИ1 предназначен для осуществления связи между оператором и системой, между системой и ПЭВМ, отображения информации на четырехстрочном 20-ти символьном индикаторе и подачи звуковой сигнализации.

Структурная схема БИ1 представлена на рисунке 1.5.2.2.2. БИ1 работает в режиме постоянного отображения информации, которую он периодически запрашивает у УР.

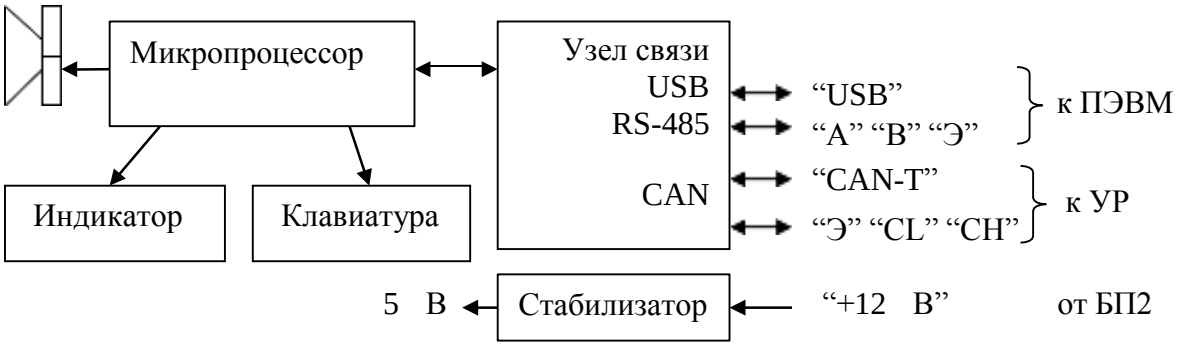


Рисунок 1.5.2.2.2

На БИ1 имеются кнопки, позволяющие производить смену типа отображаемой информации. Нажатие кнопки сопровождается звуковым сигналом. Полное описание соответствия нажатой кнопки и отображаемой при этом информации на БИ1 представлено в руководстве оператора КШЮЕ.421451.002 РО.

Для подключения БИ1 к УР используются разъем "CAN-T"(при расстоянии между УР и БИ1 до 200 м, при этом питание БИ1 осуществляется от УР) или контакты "Э","CL","CH"(при расстоянии между УР и БИ1 до 500 м, при этом питание БИ1 осуществляется от блока питания БП2). Для подключения БИ1 к ПЭВМ используется разъём "USB"(при расстоянии между БИ1 и ПЭВМ до 5 м) или разъём "А В Э" (при расстоянии между БИ1 и ПЭВМ до 1200 м, при этом со стороны ПЭВМ используется конвертор интерфейсов, например,RS-485/USB, RS-485/ RS-232).

Внимание! Выходы USB и RS-485 одновременно работать не могут.

1.5.2.3 Блок управления БУ2

Структурная схема БУ2 представлена на рисунке 1.5.2.3.1

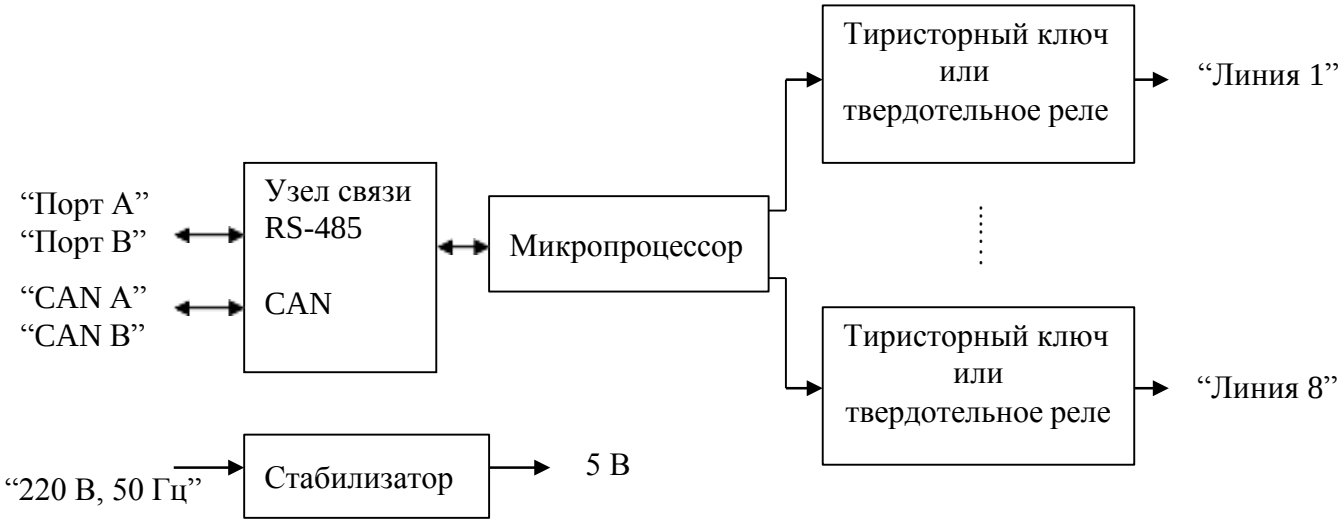


Рисунок 1.5.2.3.1

БУ2 питается от сети ~220 В, 50 Гц. Связь БУ2 с устройством УР или другим БУ2 осуществляется через шину CAN, используя клеммные соединители "CAN A" или "CAN B" (выполняет функцию расширителя шины CAN). Связь с ПЭВМ осуществляется по интерфейсу RS-485, используя клеммные соединители "Порт А" или "Порт В"(соединены параллельно). Каждый БУ2 в системе должен иметь уникальный логический (сетевой) адрес (1 – 8), который заносится в него при изготовлении. Внешне это сопровождается маркировкой "Секция XX", где XX – порядковый номер блока в системе.

БУ2 имеет несколько вариантов конструктивного исполнения. Габаритно-массовые характеристики приведены в таблице 1.19, а установочные размеры – в инструкции

КШЮЕ.421451.002ИМ.

БУ2 содержит от одного до восьми выходов управления внешними устройствами.

Выходы управления имеют три варианта исполнения:

АС 0,5	Тиристорный ключ для коммутации переменного напряжения 220 В, 50 Гц при токе нагрузки от 0,1 А до 0,5 А;
АС 0,1	Твердотельное реле для коммутации переменного напряжения 220 В, 50 Гц при токе нагрузки от 0,01 А до 0,1 А;
DC/AC 0,5	Твердотельное реле для коммутации постоянного и переменного напряжения 27 В при токе нагрузки до 0,5 А.

Подключение к БУ2 объектов управления (ОУ) осуществляется через клеммные соединители “Линия 1” – “Линия 8”.

В качестве примера на рисунке 1.5.2.3.2 показаны несколько вариантов подключения:

а) “Линия 1” – подключение ОУ с внешним источником питания 220 В 50 Гц и током потребления (0,1 – 0,5) А к выходу БУ2 типа АС 0,5;

б) “Линия 2” – подключение сигнализатора (СС) к выходу БУ2 типа АС 0,5 (контакты 3-2 соединены перемычкой);

в) “Линия 6” – подключение ОУ с внешним источником питания 220 В 50 Гц и током потребления (0,01 – 0,1) А к нормально-разомкнутым (НР) контактам выхода БУ2 типа АС 0,1;

г) “Линия 7” – подключение ОУ с внешним источником питания переменного тока до 27В и током потребления до 0,5А к нормально- разомкнутым (НР) контактам выхода БУ2 типа DC/AC 0,5.

д) “Линия 8” – подключение ОУ с внешним источником питания постоянного тока до 27В и током потребления до 0,5А к нормально- разомкнутым (НР) контактам выхода БУ2 типа DC/AC 0,5.

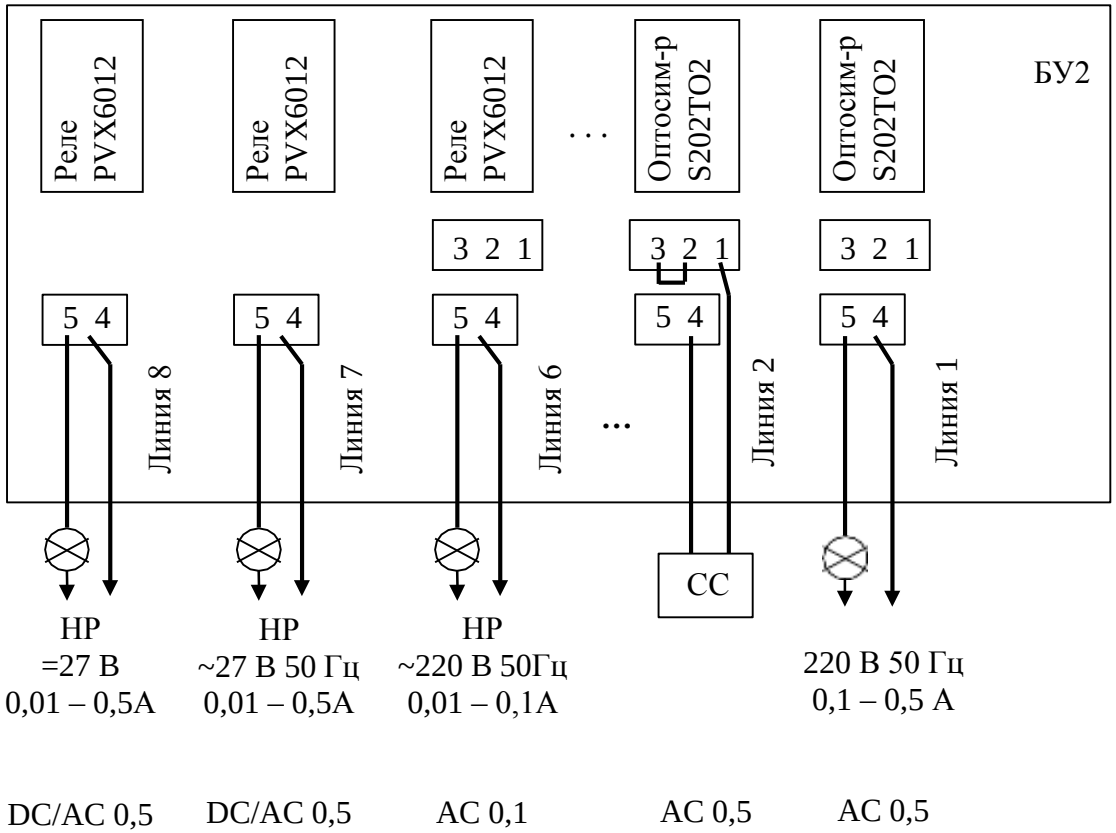


Рисунок 1.5.2.3.2 – Примеры подключения ОУ

1.5.2.4 Прочие изделия

1.5.2.4.1 Конвертер интерфейсов р/канал/USB

Конвертер интерфейсов р/канал/USB позволяет подключить к ПЭВМ через USB-порт УР на удалении до 1000 м по радиоэфиру (рисунок 1.4.6.8).

Конвертер функционирует совместно с программным драйвером, загружаемым с ПЭВМ, который отображает USB-подключение на виртуальный последовательный (COM) порт, позволяя программе пользователя иметь доступ к устройству так же, как при подключении через порт RS-232. Питание конвертера осуществляется через интерфейс USB.

1.5.2.4.2 Конвертер интерфейсов RS-485/USB

Конвертер интерфейсов RS-485/USB позволяет подключить к ПЭВМ через USB-порт выход УР на удалении до 1200 м (рисунки 1.4.1.6.2, 1.4.1.6.3).

Конвертер функционирует совместно с программным драйвером, загружаемым с ПЭВМ, который отображает USB-подключение на виртуальный последовательный (COM) порт, позволяя программе пользователя иметь доступ к устройству так же, как при подключении через порт RS-232. Питание конвертера осуществляется через интерфейс USB.

1.5.2.4.3 Конвертер интерфейсов RS-485/RS-232

Конвертер интерфейсов RS-485/RS-232 осуществляет согласование интерфейса ПЭВМ RS-232 с линией RS-485. В составе системы конвертер позволяет подключить выход УР к ПЭВМ через порт RS-232 на удалении до 1200 м (рисунки 1.4.1.6.4, 1.4.1.6.5).

Питание конвертера осуществляется от сети 220 В, 50 Гц.

1.5.2.4.4 Оповещатель «БИЯ-С» включает в себя электрическую лампу мощностью не более 25 вт, звуковой электродинамический узел мощностью не более 60 вт и предназначен для эксплуатации при температуре от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности 98 % при температуре плюс 25 °С. При эксплуатации вне помещений оповещатель устанавливается под козырек или навес. Оповещатель может подключаться к выходу БУ2 типа АС 0,5 («СС» – на рисунке 1.5.2.3.2).

Примечание – Электрическая лампа в комплект поставки не входит.

1.5.3 Схемы электрические систем и кабелей приведены в инструкции КШЮЕ.421451.002ИМ.

1.6 Обеспечение взрывозащищенности

1.6.1 Взрывозащищенность составных частей систем обеспечивается видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010 и ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011.

Функциональная схема взрывозащиты приведена на рисунке 1.6.1.

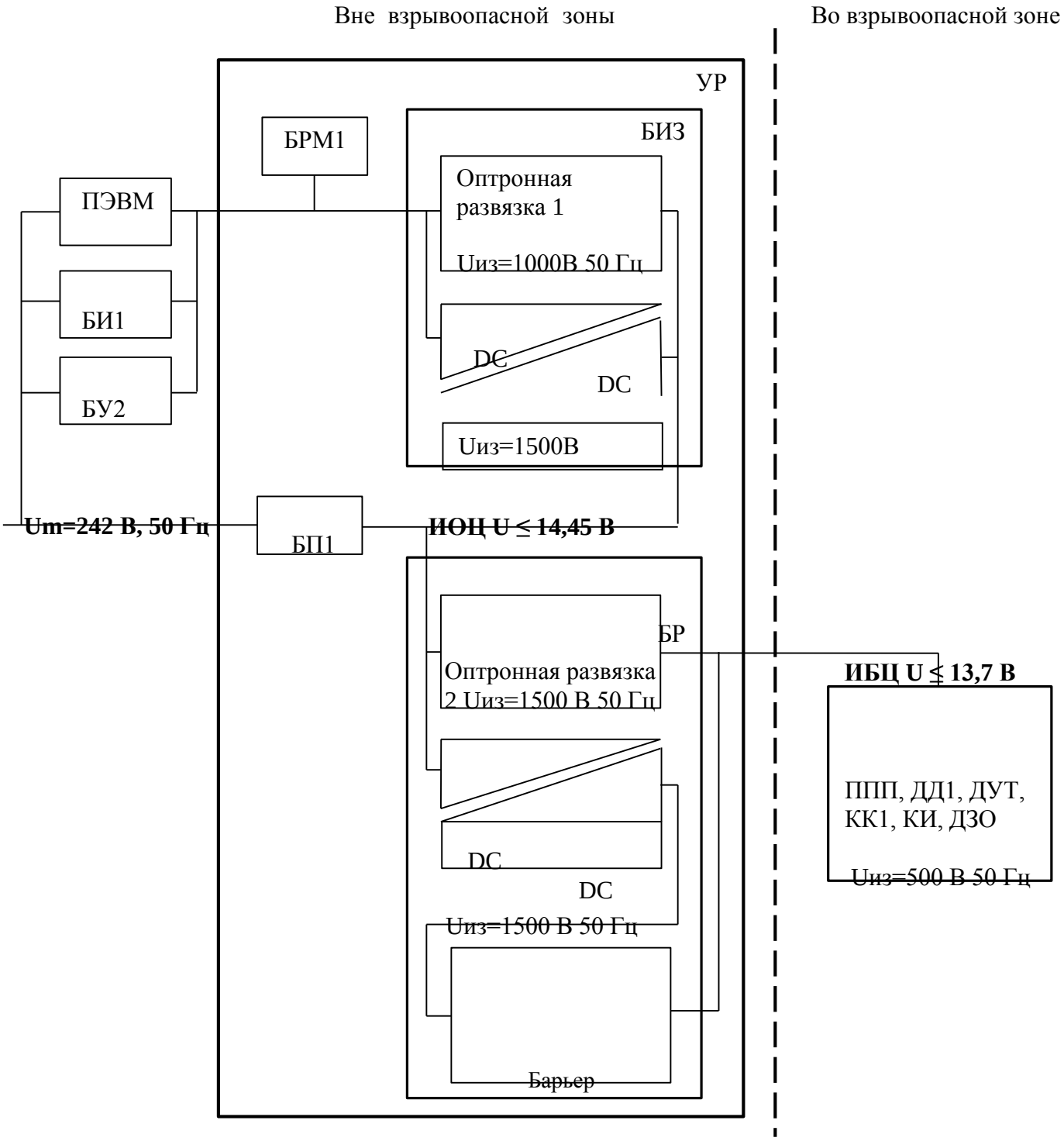
Маркировка взрывозащиты составных частей систем:

Составные части	Маркировка взрывозащиты
ППП, ДУТ, КК1, ДД1	0Ex ia IIB T5 Ga X
УР, БР	[Ex ia] IIB
ДЗО, КИ	1Ex ia IIB T5 Gb

После маркировки ППП, ДУТ, КК1 наносится знак «Х», означающий специальные условия эксплуатации:

- при монтаже, демонтаже и других работах во взрывоопасной зоне необходимо оберегать корпуса ППП, КК1 и ДУТ от соударений и трения во избежание образования фрикционных искр.

После маркировки ДД1 наносится знак «Х», означающий что ДД1 изготавливается с постоянно присоединенным кабелем, свободный конец которого должен соединяться с КК1 или ППП в соответствии с КШЮЕ.421451.002ИМ.



Оптронная развязка 1 – оптроны типа HCPL-2611-560E (в БИЗ)
Оптронная развязка 2 – оптроны типа H11L1 (в БР)
Преобразователь DC/DC типа TRM3-1212 фирмы “TRACO” (в БИЗ)
Преобразователь DC/DC типа THB3-1212 фирмы “TRACO” (в БР)
Элементы барьера – предохранитель MSF250 с In =100 мА;
– 3стабилитрона 1N5350B (Uстаб.=13 В ±5 %);
– резистор 10 Ом,1.5 Вт

Рисунок 1.6.1 – Функциональная схема взрывозащиты

1.6.2 УР относится к связанному электрооборудованию, устанавливаемому вне взрывоопасной зоны и соединенному искробезопасными цепями с ППП, ДД1, КК1, КИ и ДЗО, устанавливаемыми во взрывоопасной зоне.

Взрывозащищенность УР обеспечивается:

- выполнением конструкции БР в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-0–2011 и ГОСТ Р МЭК 60079-11–2010;
- разнесением силовых частей 220 В, 50 Гц и искробезопасных цепей на достаточное расстояние (не менее 120 мм.);
- изоляция между искробезопасными цепями и панелью УР выдерживает напряжение 500 В;
- панель УР имеет зажимы заземления и знаки заземления.

1.6.3 Взрывозащищенность БР обеспечивается:

- гальванической изоляцией искроопасных цепей от БП1, БИЗ, БРМ1 (цепи питания и интерфейсные цепи для подключения датчиков) от искробезопасных выходов для подключения датчиков при помощи оптронов (Uиз=1500 В), преобразователя DC/DC (Uиз=3000 В); входы и выходы оптронов защищены от перегрузок с помощью стабилитронов, пленочных резисторов и стабилитронов;
- гальванической изоляцией выходных искробезопасных интерфейсных цепей от управляющих цепей (Uиз=500 В);
- питанием искробезопасных цепей (выходы для подключения датчиков) через барьеры искрозащиты, выполненные на токоограничительном неповреждаемом резисторе R=10 Ом P=1,5 Вт, трех стабилитронах с напряжением стабилизации (13 ± 5) В и предохранителей с In=100 mA;
- неразборностью конструкции БР (крышка БР крепится заклепками);
- корпус БР имеет шину заземления и знак заземления;
- входные цепи БР защищены плавкими предохранителями и стабилитроном для защиты входных цепей со стороны БП1, БРМ1, БИЗ от перегрузки при превышении входного напряжения.

Выход БР имеет следующие максимальные искробезопасные параметры:

Выходное напряжение Uo	13,7 В
Выходной ток Io	170 мА
Внешняя емкость Co	5 мкФ
Отношение внешней индуктивности к сопротивлению Lo / Ro	0,34 мГн / Ом

1.6.4 Взрывозащищенность ДУТ обеспечивается:

- ограничением ёмкости до искробезопасного значения. Значение C_i не более 0,1 мкФ обеспечивается применением трех последовательно включенных диодов в цепи питания ДУТ;
- изоляцией искробезопасных цепей от заземленных частей ДУТ (Uиз=500 В.)
- ограничением выходного напряжения интерфейсных цепей ДУТ (Uo не более 7,5В) с помощью трех параллельно включенных стабилитронов;
- выбором материалов оболочек ДУТ в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0–2011. ДУТ выполнен из алюминиевого сплава марки ADC12 с содержанием магния не более 0,3 %, а содержание алюминия превышает 10 %, что отражено нанесением знака «Х» после маркировки взрывозащиты с указанием специальных условий при эксплуатации (см.п.1.6.1); труба ДУТ выполнена из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т;
- ДУТ имеет внутренние и внешние зажимы заземления и знаки заземления.

Максимальные электрические искробезопасные параметры ДУТ:

Входное напряжение Ui	13,7 В
Входной ток Ii	170 мА
Внутренняя емкость Ci	0,1 мкФ
Внутренняя индуктивность Li	100 мкГн
Выходное напряжение Uo	7,5 В
Выходной ток Io	200 мА
Внешняя емкость Co	100 мкФ
Внешняя индуктивность Lo	4 мГн

1.6.5 Взрывозащищенность ППП обеспечивается:

- ограничением емкости, индуктивности и тока в ней до искробезопасных значений. Значение C_i не более 0,1 мкФ обеспечивается применением трех последовательно включенных диодов в цепи питания ППП;
- изоляцией искробезопасных цепей от заземленных частей ППП (Uиз=500 В.);
- ограничением выходного напряжения интерфейсных цепей ППП (Uo не более 7,5 В) с помощью трех параллельно включенных стабилитронов;
- выбором материалов оболочек ППП в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011. (корпус контроллера ППП выполнен из алюминиевого сплава марки АК12 не содержащим магния, а содержание алюминия превышает 10%, что отражено нанесением знака «Х» после маркировки взрывозащиты с указанием специальных условий при эксплуатации (см.п.1.6.1); трубы ППП выполнены из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т;
- ППП имеет внутренние и внешние зажимы заземления и знаки заземления.

Максимальные электрические искробезопасные параметры ППП:

Входное напряжение Ui	13,7 В
Входной ток Ii	170 мА
Внутренняя емкость Ci	0,1 мкФ
Отношение внутренней суммарной индуктивности к сопротивлению Li / Ri	0,34 мГн / Ом
Выходное напряжение Uo	7,5 В
Выходной ток Io	200 мА
Внешняя ёмкость Co	100 мкФ
Внешняя индуктивность Lo	4 мГн

1.6.6 Взрывозащищенность ДД1 обеспечивается:

- ограничением ёмкости до искробезопасного значения. Значение C_i не более 0,1 мкФ обеспечивается применением трех последовательно включенных диодов в цепи питания ДД1;
- изоляцией искробезопасных цепей от заземленного корпуса ДД1 (Uиз=500 В.);
- выполнением корпуса ДД1 из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т;
- изготовлением ДД1 с постоянно присоединенным кабелем, что отражено нанесением знака «Х» после маркировки взрывозащиты (см. п.1.6.1);
- ограничением выходного напряжения интерфейсных цепей ДД1 (Uo не более 7,5 В) с помощью трех параллельно включенных стабилитронов;

Максимальные электрические искробезопасные параметры ДД1:

Входное напряжение Ui	13,7 В
Входной ток Ii	170 мА
Внутренняя емкость Ci	0,1 мкФ
Внутренняя индуктивность Li	100 мкГн
Выходное напряжение Uo	7,5 В
Выходной ток Io	200 мА
Внешняя емкость Co	100 мкФ
Внешняя индуктивность Lo	4 мГн

1.6.7 Взрывозащищенность КК1 обеспечивается:

- изоляцией искробезопасных цепей от заземленного корпуса КК1 (Uиз=500 В.);
- выполнением корпуса КК1 из алюминиевого сплава марки ADC12 с содержанием магния не более 0,3 %, с содержанием алюминия более 10 %, что отражено нанесением знака «Х» после маркировки взрывозащиты с указанием специальных условий эксплуатации (см.п.1.6.1);
- корпус КК1 имеет внутренний и наружный зажимы заземления и знаки заземления;

Максимальные электрические искробезопасные параметры КК1:

Входное напряжение Ui	13,7 В
Входной ток Ii	170 мА
Внутренняя емкость Ci	100 пФ
Внутренняя индуктивность Li	100 мкГн

1.6.8 Взрывозащищенность КИ обеспечивается:

- ограничением ёмкости до искробезопасного значения. Значение C_i не более 0,1 мкФ обеспечивается применением трех последовательно включенных диодов в цепи питания КИ;
- изоляцией искробезопасных цепей от заземленного корпуса КИ (Uиз=500 В.);
- ограничением выходного напряжения интерфейсных цепей КИ (U_{o1} не более 7,5 В) с помощью трех параллельно включенных стабилитронов;
- ограничением выходного напряжения и тока для питания ДЗО (U_{o2} не более 5 В) с помощью трех параллельно включенных стабилитронов и токоограничительного резистора;
- выбором материалов корпуса КИ и держателя ДЗО в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-0-2010 (корпус КИ выполнен из алюминиевого сплава марки ADC12 с содержанием магния не более 0,3 %, с содержанием алюминия более 10 %, а корпус держателя ДЗО выполнен из пластмассы с площадью менее 10000 кв.мм., что соответствует уровню взрывозащиты «взрывобезопасный»

Максимальные электрические искробезопасные параметры КИ:

Входное напряжение Ui	13,7 В
Входной ток Ii	200 мА
Внутренняя емкость Ci	0,1 мкФ
Внутренняя индуктивность Li	100 мкГн
Выходное напряжение Uo1	7,5 В
Выходной ток Io1	200 мА
Внешняя емкость Co1	100 мкФ
Внешняя индуктивность Lo1	4 мГн
Выходное напряжение Uo2	5 В
Выходной ток Io2	300 мА
Внешняя емкост Co2	100 мкФ
Внешняя индуктивность Lo2	4 мГн

1.6.9 Взрывозащищенность ДЗО обеспечивается:

- применением сертифицированного Ex-компонента малогабаритного измерительного преобразователя взрывоопасных газов МИП ВГ-02-Х-Х-Х/MIPEX-02-X-X-X.1X с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» с маркировкой взрывозащиты Ex ia IIC U/Ex ia 1 U (сертификат № РОСС RU.ГБ05.В03403 выдан НАНИО «ЦСВЭ» с решением № 2 от 26.11.2012 г. о подтверждении действия сертификата с учетом внесенных изменений);
- изоляцией искробезопасных цепей от корпуса (Uиз=500 В.);
- корпус ДЗО изготавливается из нержавеющей стали марки 10Х18Н10Т.

Максимальные электрические искробезопасные параметры ДЗО:

Входное напряжение Ui	5 В
Входной ток Ii	450 мА
Внутренняя емкость Ci	38,8 мкФ
Входная мощность Pi	0,25 Вт
Внутренняя индуктивность Li	0 мГн
Выходное напряжение Uo	5 В
Выходная мощность Po	0,25 Вт
Внешняя емкость Co	1000 мкФ
Внешняя индуктивность Lo	0 мГн

1.6.10 Все искрозащитные элементы составных частей системы загружены не более, чем на 2/3 допустимых значений токов, напряжений и мощностей в нормальных и аварийных режимах работы.

1.6.11 Конструкция составных частей системы в части путей утечек и электрических зазоров выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.

1.6.12 Максимальные электрические искробезопасные параметры линии связи между ДУТ,ППП, ДД1, КК1, КИ, ДЗО и УР:

Параметр	Значение
Ёмкость линии связи Сл	0,6 мкФ
Индуктивность линии связи Lл	1,5 мГн

1.7 Средства измерений, инструмент и материалы

1.7.1 Средства измерений, инструмент, оборудование и материалы, используемые при монтаже систем, перечислены в инструкции КШЮЕ.421451.002ИМ.

1.7.2 Средства измерений и оборудование, применяемые при юстировке канала измерений плотности приведены в руководстве оператора КШЮЕ.421451.002РО.

1.7.3 Средства измерений и оборудование, применяемые при поверке систем приведены в КШЮЕ.421451.002МП.

1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1 Маркировка ППП.

1.8.1.1 На табличке, расположенной на передней стенке корпуса контроллера ППП, должны быть нанесены следующие данные:

– наименование ППП;
– наименование и товарный знак изготовителя;
– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– номер сертификата соответствия;
– маркировка взрывозащиты, включая специальный знак взрывобезопасности;
– диапазон рабочей температуры;
– степень защиты оболочки;
– заводской номер.

1.8.1.2 На табличке, расположенной с внутренней стороны крышки клеммного отсека, должны быть нанесены параметры искробезопасных цепей.

1.8.1.3 На корпусе контроллера ППП возле клемм заземления должны быть нанесены знаки заземления.

1.8.1.4 На поплавках уровня, плотности и подтоварной воды должны быть нанесены:

– заводской номер системы;
– заводской номер ППП;
– тип продукта;
– масса поплавка.

1.8.1.5 На блоках датчиков должны быть нанесены:

– заводской номер ППП;

– возле клемм заземления знаки заземления.

1.8.2 Маркировка ДД1.

1.8.2.1 На табличке, расположенной на боковой поверхности ДД1, должны быть нанесены:

– наименование и товарный знак изготовителя;

– наименование ДД1;

– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;

– маркировка взрывозащиты, включая специальный знак взрывобезопасности;

– номер сертификата соответствия;

– параметры искробезопасных цепей;

– диапазон рабочей температуры;

– степень защиты оболочки.

– заводской порядковый номер;

1.8.2.2 На этикетке, расположенной со стороны, противоположной по отношению к табличке по п.1.5.2.1, должно быть нанесено обозначение номера ДД1 в группе.

1.8.3 Маркировка ДУТ.

1.8.3.1 На табличке, расположенной на корпусе ДУТ, должно быть нанесено:

– наименование и товарный знак изготовителя;

– наименование ДУТ;

– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;

– маркировка взрывозащиты, включая специальный знак взрывобезопасности;

– номер сертификата соответствия;

– диапазон рабочей температуры;

– степень защиты оболочки;

– заводской порядковый номер;

1.8.3.2 На табличке, расположенной с внутренней стороны крышки должны быть нанесены параметры искробезопасных цепей.

1.8.3.3 На корпусе ДУТ возле клемм заземления должны быть нанесены знаки заземления.

1.8.4 Маркировка КК1.

1.8.4.1 На табличке, расположенной на боковой стенке КК1, должно быть нанесено:

– наименование и товарный знак изготовителя;

– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;

– наименование КК1;

– маркировка взрывозащиты, включая специальный знак взрывобезопасности;

– номер сертификата соответствия;

– диапазон рабочей температуры;

– степень защиты оболочки.

– заводской номер.

1.8.4.2 На табличке, расположенной с внутренней стороны крышки должны быть нанесены параметры искробезопасных цепей.

1.8.4.3 На корпусе КК1 возле клемм заземления должны быть нанесены знаки заземления.

1.8.5 Маркировка КИ.

1.8.5.1 На табличке, расположенной на боковой стенке корпуса КИ должно быть нанесено:

– наименование и товарный знак изготовителя;

– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;

– наименование КИ;

– маркировка взрывозащиты, включая специальный знак взрывобезопасности;

– номер сертификата соответствия;

– заводской порядковый номер;

– диапазон рабочей температуры;

– степень защиты оболочки.

1.8.5.2 На корпусе КИ возле клемм заземления должны быть нанесены знаки заземления.

1.8.6 Маркировка ДЗО.

На табличке, расположенной на корпусе ДЗО, должно быть нанесено:

– наименование предприятия-изготовителя;
– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– наименование ДЗО;
– маркировка взрывозащиты, включая специальный знак взрывобезопасности;
– номер сертификата соответствия;
– диапазон рабочей температуры;
– степень защиты оболочки;
– знак утверждения типа средств измерений;
– заводской порядковый номер.

1.8.7 Маркировка УР.

1.8.7.1 На табличке, расположенной на лицевой стороне крышки или на панели УР, должно быть нанесено:

– наименование и товарный знак изготовителя;
– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– наименование УР;
– маркировка взрывозащиты, включая специальный знак взрывобезопасности;
– номер сертификата соответствия;
– параметры искробезопасных цепей;
– диапазон рабочей температуры;
– степень защиты оболочки.

1.8.7.2 На табличке, расположенной на лицевой поверхности крышки или панели УР, должно быть нанесено:

– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– наименование системы;
– обозначение ТУ на систему;
– заводской номер системы;
– знак утверждения типа средств измерений;
– наименование изготовителя.

1.8.7.3 На панели УР в местах расположения клемм заземления должны быть нанесены знаки заземления.

1.8.8 Маркировка БР.

1.8.8.1 На табличке, расположенной на крышке БР, должно быть нанесено:

– наименование и товарный знак изготовителя;
– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– наименование БР;
– маркировка взрывозащиты, включая специальный знак взрывобезопасности;
– номер сертификата соответствия;
– параметры искробезопасных цепей;
– диапазон рабочей температуры;
– степень защиты оболочки;
– заводской номер.

1.8.8.2 На этикетках возле клемм должна быть нанесена маркировка входов и выходов БР.

1.8.8.3 Возле клеммы заземления должен быть нанесён знак заземления.

1.8.8.4 На этикетке, расположенной на крышке БР и возле искробезопасных разъёмов, должны быть нанесены номера каналов измерения.

1.8.9 Маркировка БП1.

1.8.9.1 На табличке, расположенной на крышке БП1, должно быть нанесено:

– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– наименование и товарный знак изготовителя;
– наименование БП1;

– степень защиты оболочки;
– заводской номер.
1.8.9.2 На этикетках, расположенных на крышке БП1, должно быть нанесено:
– маркировка входных и выходных цепей БП1;
– в месте подключения шины заземления знак заземления;
– маркировка номинального значения предохранителя.
1.8.10 Маркировка БИЗ.
1.8.10.1 На табличке, расположенной на крышке БИЗ, должно быть нанесено:
– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– наименование и товарный знак изготовителя;
– наименование БИЗ;
– степень защиты оболочки;
– заводской номер.
1.8.10.2 На этикетках, расположенных на крышке БИЗ, должно быть нанесено:
– маркировка входных и выходных цепей БИЗ;
– возле клеммы заземления знак заземления.
1.8.11 Маркировка БРМ1.
1.8.11.1 На табличке, расположенной на крышке БРМ1, должно быть нанесено:
– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– наименование и товарный знак изготовителя;
– наименование БРМ1;
– степень защиты оболочки;
– заводской номер.
1.8.11.2 На этикетках, расположенных на крышке БРМ1, должны быть нанесены:
– маркировка входных и выходных цепей БРМ1;
– в месте подключения шины заземления знак заземления.
1.8.12 Маркировка БИ1.
1.8.12.1 На лицевой панели БИ1 должны быть нанесены:
– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– знак утверждения типа средств измерений;
– наименование системы;
– маркировка кнопок клавиатуры;
1.8.12.2 На табличке, расположенной на нижней стороне БИ1, должно быть нанесено:
– наименование и товарный знак изготовителя;
– единый знак обращения на рынке государств-членов Таможенного союза;
– наименование БИ1;
– заводской номер;
– степень защиты оболочки.
1.8.13 Маркировка БУ2.
1.8.13.1 На табличке, расположенной на крышке БУ2, должно быть нанесено:
– наименование и товарный знак изготовителя;
– наименование системы;
– наименование БУ2;
– степень защиты оболочки;
– заводской номер;
1.8.13.2 На основании БУ2 должно быть нанесено:
– маркировка номера секции;
– возле клеммы заземления знак заземления.
1.8.14 Маркировка БСИ2.
1.8.14.1 На корпусе БСИ2 должны быть нанесены:
– сокращённое наименование блока;
– типы входного и выходного интерфейсов «RS-485», «USB»;
– наименование индикаторов обмена.

1.8.15 Маркировка БРМ3.

1.8.15.1 На корпусе БРМ3 должны быть нанесены:

– сокращённое наименование блока;

– тип входного и выходного интерфейсов «р/канал», «USB»;

– наименование индикаторов обмена.

1.8.16 Все устройства систем (кроме УР, БУ2, КК1, КИ) должны быть опломбированы на заводе - изготовителе. Способ пломбирования устройств – бумажная марка с изображением “ОТК2”, укрепленная на клею.

Примечание – УР, БУ2, КК1,КИ пломбируются службой, осуществляющей ввод систем в эксплуатацию.

1.8.17 На транспортной таре (на этикетке) должна быть нанесена маркировка, содержащая:

– наименование изделия;

– массу изделия;

– дату изготовления;

– наименование страны-изготовителя;

– наименование и юридический адрес предприятия - изготовителя;

– знак соответствия;

– манипуляционные знаки «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» согласно ГОСТ 14192–96.

1.8.18 На транспортной таре, в которой размещается сопроводительная документация, должна быть надпись «Сопроводительная документация».

1.9 Упаковка

1.9.1 БИ1, УР, БУ2, КК1, ДД1, ДУТ, КИ с ДЗО, поплавки уровня и плотности упакованы в картонные коробки, эксплуатационные документы уложены в папку, кабели, резиновые прокладки и другие изделия (при необходимости) – в полиэтиленовые пакеты.

1.9.2 Комплект ППП скреплен стяжками. На контроллеры ППП надеты защитные чехлы.

1.9.3 Упаковочная тара не пломбируется.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Внешние воздействующие факторы не должны превышать значений, указанных в разделе 1.

2.1.2 Затопление ППП, ДУТ, ДД1, КК1, КИ с ДЗО грунтовыми водами и другими жидкостями не допускается.

2.1.3 Системы сохраняют свои метрологические характеристики при соблюдении потребителем (эксплуатирующей организацией) требований к контролю качества измеряемой жидкости и условий хранения её (для НП – в соответствии с ГОСТ 1510-84).

ВНИМАНИЕ! Эксплуатация ППП, ДД1, КК1 без защитных чехлов и КИ с ДЗО без защитного кожуха (в местах с возможным наличием атмосферных осадков) не допускается.

2.2. Требования безопасности

2.2.1 Бензины, дизтоплива и другие НП представляют собой горючие жидкости, их пары образуют с воздухом взрывчатые смеси.

2.2.2 Предельно – допустимая концентрация (ПДК) и класс опасности НП по степени воздействия на человека составляют: ПДК – 300 мг/м^3, класс опасности – 4.

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

2.2.4 **ВНИМАНИЕ! В системах имеются напряжения, опасные для жизни. К работе с системами разрешается допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности**

при работе с электроустановками напряжением до 1000 В. Подача напряжения на систему возможна только при наличии заземления составных частей (сопротивление не более 4 Ом).

2.2.5 Периодически, не реже 1 раза в год, необходимо подтверждать знание правил техники безопасности обслуживающего персонала.

2.3 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже, демонтаже и эксплуатации

2.3.1 При монтаже и эксплуатации систем необходимо руководствоваться:

- ГОСТ IEC 60079-14–2011 ;
- главой 3.4 “Правил эксплуатации электроустановок потребителей” ПЭЭП;
- настоящим РЭ и другими нормативными документами.

2.3.2 К эксплуатации систем должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие соответствующий инструктаж.

2.3.3 Перед эксплуатацией системы должны быть осмотрены. Необходимо обратить особое внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений, наличие пломб, состояние разъемных соединений, заземление составных частей, наличие и целостность шин заземления (сопротивление не более 4 Ом).

ВНИМАНИЕ! Эксплуатация систем с неисправным заземлением или при его отсутствии категорически запрещается.

2.3.4 В процессе эксплуатации необходимо внимательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность систем.

2.3.5 Меры безопасности при монтаже и эксплуатации ДЗО приведены в руководстве по эксплуатации КШЮЕ.413311.309РЭ.

2.4 Подготовка к использованию

2.4.1 Распаковывание

2.4.1.1 При получении систем необходимо проверить сохранность тары.

2.4.1.2 После вскрытия тары освободить составные части систем от упаковочного материала.

ВНИМАНИЕ! ППП КШЮЕ.407533.002, -(01 – 05) распаковываются после поднятия на резервуар.

2.4.1.3 Проверить комплектность систем согласно упаковочным ведомостям и паспорту.

2.4.2 Монтаж систем

2.4.2.1 Монтаж систем проводить согласно инструкции по монтажу, пуску и регулированию КШЮЕ.421451.002ИМ.

2.5 Использование

2.5.1 Порядок выхода в режимы измерений, конфигурации и установок, а также перечень возможных неисправностей и рекомендаций по их устранению приведены в руководстве оператора КШЮЕ.421451.002РО.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) производится после ремонта, хранения, а также периодически в процессе эксплуатации и заключается в проведении профилактических работ и проведении поверки.

3.1.2 К проведению ТО допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж.

3.2 Требования безопасности

3.2.1 Меры безопасности при проведении ТО приведены в п.2.2.

3.3 Обеспечение взрывозащищенности при техническом обслуживании

3.3.1 Меры обеспечения взрывозащищённости при проведении ТО приведены в п.2.3.

3.4 Порядок технического обслуживания

3.4.1 Виды и периодичность рекомендуемых профилактических работ приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование работ	Объект ТО	Периодичность	Пункт РЭ
1 Осмотр и проверка внешнего вида, маркировки и пломбирования	УР, БУ2, ППП, ДД1, КК1, КИ, ДЗО,ДУТ	1 год	3.4.2
2 Осмотр и очистка поплавков и СУВ	ППП, ДУТ	–	3.4.3
3 Юстировка измерительных каналов	Система	–	3.4.4
4 Осмотр и очистка отверстий	УР	1 год	3.4.5
5 Осмотр и проверка кабельных линий и цепей заземления	Система	1 год	3.4.6
6 Проверка работоспособности ДЗО	ДЗО	3 мес.	3.4.7

Примечание – Периодичность работ по п.п. 2 и 3 определяется условиями хранения продукта и устанавливается эксплуатирующей организацией.

3.4.2 При осмотре внешнего вида УР, БУ2, ППП, ДУТ, ДД1, КК1,КИ с ДЗО проверяется отсутствие механических повреждений, целостность маркировки и пломб, наличие защитных чехлов на ППП, ДУТ, ДД1 и КК1, наличие защитных кожухов КИ с ДЗО, чистота составных частей системы без их демонтажа. При наличии загрязнений поверхности осуществляется очистка с помощью чистой ветоши, смоченной спиртом или моющим раствором.

3.4.3 Для осмотра поплавков уровня и плотности, а также СУВ, ППП или ДУТ демонтируется. При наличии загрязнений поплавки и СУВ очищаются аналогично п. 3.3.2.

Для поверхностного плотномера после очистки взвесить ДУ и ДП и сравнить полученные значения с паспортными данными. Если масса ДУ или ДП увеличилась более чем на 10 г, то необходимо произвести замену.

3.4.4 Юстировка измерительных каналов осуществляется по мере необходимости согласно инструкции КШЮЕ.421451.002И3.

3.4.5 Для очистки отверстий БР, БП1, БИЗ, БРМ1 необходимо пользоваться кисточкой.

3.4.6 Осмотр и проверка кабельных линий связи между ППП, ДУТ, ДД1, КК1, КИ и УР, а также цепей заземления проводится средствами измерений, разрешенными к применению на объекте. Сопротивление изоляции жил кабеля относительно друг друга, экрана и контура заземления должно быть не менее 1 МОм. Сопротивление цепей заземления должно быть не более 4 Ом.

3.4.7 Проверка работоспособности ДЗО осуществляется согласно руководства по эксплуатации ДЗО КШЮЕ.413311.309РЭ.

3.4.8 Проверка работоспособности систем

3.4.8.1 Включается питание системы и с БИ1 снимаются показания уровня, температуры, концентрации, плотности, давления, объёма, массы и уровня подтоварной воды. Все показания должны находится в диапазонах измерений, приведённых в паспорте на систему и должны отсутствовать сообщения об ошибках.

3.4.9 Техническое освидетельствование.

3.4.9.1 С периодичностью, указанной в методике поверки КШЮЕ.421451.002МП, производится поверка систем.

3.4.9.2 При экспортных поставках систем допускается осуществлять поверку по методикам стран-импортёров.

3.4.10 Консервация и расконсервация

3.4.10.1 При отправке с предприятия-изготовителя, при транспортировании всеми видами транспорта системы должны подвергаться консервации.

3.4.10.2 Перед консервацией системы полностью смонтировать, провести внешний осмотр и проверку технического состояния методами п. 3.3.8.1, неисправности полностью устранить.

3.4.10.3 Провести демонтаж систем, покрыть смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-70 металлические наружные части устройств системы (крепежные винты, тумблеры и т.д.).

3.4.10.4 После консервации системы упаковать в тару предприятия – изготовителя.

3.4.10.5 Расконсервации подлежат системы, которые должны быть введены в эксплуатацию.

3.4.10.6 Расконсервацию проводить в следующей последовательности:

- освободить системы от тары;
- удалить смазку с металлических поверхностей;
- смонтировать системы согласно инструкции КШЮЕ.421451.002ИМ.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Ремонт систем производится организацией, имеющей разрешение на ремонт взрывозащищённого оборудования.

4.1.2 Ремонт, связанный с разборкой ППП, ДУТ, ДД1, КК1, КИ, ДЗО, БР, БП1, БИЗ, БРМ1, БУ2, БИ1 осуществляется на предприятии – изготовителе.

4.1.3 После ремонта УР и БУ2 на объекте они должны быть опломбированы.

4.2 Требования безопасности

4.2.1 Меры безопасности при ремонте

4.2.1.1 Подключение и отключение блоков должно осуществляться при отключенном напряжении питания.

4.2.1.2 Перед подачей напряжения проверяется целостность цепей заземления блоков и системы.

4.2.1.3 Другие меры безопасности приведены в п.2.2.

4.3 Обеспечение взрывозащищенности при ремонте

4.3.1 Меры обеспечения взрывозащищенности при ремонте приведены в п.2.3.

4.4 Диагностика неисправностей и методы их устранения

Диагностика неисправностей и методы их устранения приведены в руководстве КШЮЕ.421451.002РО.

5 Хранение

5.1 Для длительного хранения системы должны размещаться в капитальном отапливаемом помещении в упаковке предприятия-изготовителя.

5.2 В помещении должна поддерживаться температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 25 °С с относительной влажностью воздуха до 80 % при отсутствии в окружающей среде паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

6 Транспортирование

6.1 Системы могут транспортироваться:

- автотранспортом по шоссейным дорогам на расстояние до 3000 км со скоростью до 60 км/ч;
- по грунтовым дорогам на расстояние до 500 км со скоростью до 30 км/ч;
- железнодорожным, водным и воздушным транспортом без ограничения скорости, расстояния и высоты.

6.2 Подготовка к транспортированию.

6.2.1 Законсервировать системы согласно п. 3.3.10.

6.2.2 Упаковать системы в заводские тарные ящики согласно ведомости упаковки.

Допускается использовать не заводскую тару, обеспечивающую защиту систем от воздействия климатических и механических факторов при транспортировании.

6.3 Для транспортирования систем для градуировки резервуаров должна использоваться тара, обеспечивающая многократную транспортировку систем на автомобиле. Транспортировочная тара ППП должна жестко крепиться к кузову автомобиля.

7 Утилизация

7.1 Утилизации подлежит системы, у которой вышел срок службы, а также, системы, не пригодные к дальнейшей эксплуатации по различным причинам.

7.2 Утилизации могут быть подвергнуты блоки систем вследствие выхода их из строя и не подлежащих ремонту.

7.3 Особых требований к утилизации систем не предъявляется.

8 Гарантийные обязательства

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие систем заявленным характеристикам при соблюдении условий монтажа, демонтажа, эксплуатации, транспортировки и хранения.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации систем—18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

8.3 Гарантийный срок хранения систем—6 месяцев с момента изготовления.

8.4 Гарантийные обязательства по ДЗО приведены в КШЮЕ.413311.309РЭ

8.5 Адрес предприятия-изготовителя:

ЗАО «НТФ НОВИНТЕХ»
141074, Российская Федерация, Московская обл.,
г. Королёв, ул. Пионерская, д. 2, пом.1
Телефон/факс: (495) 234-88-48
E-mail: info@novinteh.ru
http: // www.novinteh.ru
http: // www.струна.рф

Приложение А

(обязательное)

Типовые поддиапазоны измерений плотности

А.1 Типовые поддиапазоны измерений плотности приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Типовые поддиапазоны измерений плотности

ППП	Тип продукта	Поддиапазоны измерений плотности, кг/м^3		Параметры погружного плотномера		
		поверхностный плотномер	погружной плотномер	подвес	рабочий ход поплавка, Δh, мм	Вес внешнего груза, г
АЗС	Бензин АИ-80	690…760	690…760	сверху	270	–
	Бензин АИ-9х	725…795	(725…795)*	сверху	270	–
	Керосин	765…840	765…840	сверху	270	–
	Дизельное топливо	810…880	(810…880)*	сверху	270	38±0,1
НБ	Бензин	–	(679…803)*	снизу	450	–
	Керосин и дизельное топливо	–	(760…880)*	снизу	450	38±0,1
АГЗС	Сжиженный углеводородный газ	–	499…599	сверху	400	Определяется при градуировке
АПЖ	Масло	860…943	852…952	снизу	450	–

Примечание – Перенастройка поддиапазонов измерения плотности (*) погружных плотномеров осуществляется путём смены внешних грузов по инструкции КШЮЕ.421451.002И9. В таблице указан суммарный вес двух грузов с подвесными кольцами.

А.2 Поверхностный плотномер измеряет плотность поверхностного слоя жидкости в резервуаре (100 – 200 мм от поверхности).

А.3 Типовые уровни установки погружных плотномеров $У_{уст.}$ (расстояние от основания ППП до нижней кромки поплавка плотности для середины диапазона измерений плотности) приведены в таблице А.2, точное значение приведено в паспорте (ПС) на систему.

Таблица А. 2 – Типовые уровни установки погружных плотномеров

Обозначение ППП	Уровень установки плотномеров $У_{уст.\ i}$, мм							Примечание
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	
КШЮЕ.407533.002-(01 – 05)	800	2600	5200	6600	9200	10600	13200	Вариант 1 Взлив до 16 м
	800	2900	5800	7400	10300	11900	14800	Вариант 2 Взлив до 18 м
КШЮЕ.407533.001-(04 – 07)	315	Минимальный шаг установки 550 мм	–					–
КШЮЕ.407533.005-(02 – 05)	505	Минимальный шаг установки 830 мм						
КШЮЕ.407533.003-(02 –07, 10 – 13, 16 – 21)	330	Минимальный шаг установки 680 мм						

А.4 Минимальный уровень продукта $Н_{мин.}$ для поверхностного плотномера равен 340 мм, а для погружного приведён в таблице А.3.

Таблица А.3 –Минимальный уровень продукта для погружных плотномеров

Плотность	Нижняя граница диапазона	Середина диапазона	Верхняя граница диапазона
$Н_{мин.}$, мм	$У_{уст.} + 100 - \frac{\Delta h}{2}$	$У_{уст.} + 100$	$У_{уст.} + 100 + \frac{\Delta h}{2}$

При снижении уровня продукта ниже уровня установки П1 последнее достоверное значение плотности запоминается и, в дальнейшем, корректируется по температуре продукта.

Приложение Б

Программное обеспечение

Б.1 Сервисное ПО

Программа «Сервис «СТРУНА+».

Программа предназначена для загрузки в систему «СТРУНА+» градуировочных таблиц резервуаров и настройки контроля.

Подробное описание программы приведено в инструкции КШЮЕ.421451.002И1 (находится в CD-ROM с эксплуатационной документацией из комплекта поставки системы).

Программа поставляется бесплатно.

Программа «Струна-Сервис. Градуировочные таблицы».

Программа предназначена для подготовки градуировочных таблиц резервуаров перед загрузкой их с систему.

Подробное описание программы приведено в инструкции КШЮЕ.421451.002И2 (находится в CD-ROM с эксплуатационной документацией из комплекта поставки системы).

Программа поставляется бесплатно.

Б.2 Серверное и клиентское ПО, устанавливаемое на ПЭВМ заказчика для объектов типа АЗС, АГЗС, нефтебазы и смешанного типа.

Программа «Сервер «Струна»

Программа предназначена для выполнения следующих функций:

- сбор параметров уровня, температуры, плотности и давления с систем измерительных «СТРУНА+»;
- расчёт массы, объема и погрешности измерений массы по методикам измерений, расчёт рекомендаций для режимов приёма, отпуска и хранения;
- поддержка датчиков ДЗО;
- архивирование данных в СУБД с заданной периодичностью;
- реализация внешнего программного интерфейса OPC DA 3.00 для клиентских программ типа SCADA;
- реализация внешнего программного интерфейса TCP/IP (для доступа с ПЭВМ локальной сети предприятия и с удалённых ПЭВМ через интернет).

Подробное описание программы приведено в руководстве программиста -XX 33 01 и в руководстве системного программиста 460.23434764.15-XX 32 01.

Программа поставляется по заказу с оплатой по прайс-листу.

Программа «АРМ Струна МВИ» (в комплекте с программой «Сервер «Струна»)

Программа предназначена для выполнения следующих функций:

- сбор параметров с систем измерительных «СТРУНА+»;
- расчёт объема, массы и погрешности измерений массы по методикам измерений, расчёт рекомендаций для режимов приёма, отпуска и хранения, управление режимами приёма, отпуска и хранения;
- автоматическая регистрация приёмов топлива с выдачей сообщений по E-mail;
- поддержка датчиков ДЗО;
- архивирование данных в СУБД с заданной периодичностью;
- выдача визуальных и звуковых предупреждающих сообщений об изменении контролируемых параметров;
- реализация внешнего программного интерфейса OPC DA 3.00 для клиентских программ типа SCADA;
- реализация внешнего программного интерфейса TCP/IP (для доступа с ПЭВМ локальной сети предприятия и с удалённых ПЭВМ через интернет);
- формирование автоматизированных рабочих мест для визуального просмотра параметров резервуарного парка и печати отчётов на ПЭВМ локальной сети предприятия и с удалённых ПЭВМ, в том числе в офисе;
- поддержка смешанного подключения систем «СТРУНА» и «СТРУНА+»;
- поддержка виртуального порта с протоколом «Кедр 2.2» для подключения к системам управления АЗС.

Примечание – Программы сервер «СТРУНА» и АРМ «СТРУНА МВИ» функционируют под управлением операционных систем Windows 2000/XP/Vista/7/8. Программы не предусматривают специальных требований к компьютеру. Аппаратные требования к компьютеру определяются требованиями установленной на нём операционной системы.

Дополнительные услуги:

- разработка отчётов по требованию заказчика;
- консультации и помощь при установке удалённого подключения к объектам заказчика.

Подробное описание программы приведено в руководстве оператора 460.23434764.16-XX 34 01.

Программа поставляется по заказу с оплатой по прайс-листу.

Приложение В

(справочное)

Перечень принятых сокращений

АГЗС - автомобильная газозаправочная станция;
АЗС - автозаправочная станция;
АПЖ – агрессивные и пищевые жидкости;
БД - блок датчиков;
БДВ - блок датчиков воды;
БДП - блок датчиков плотности;
БДПС - блок датчиков плотности и сигнализатора;
БДУТ - блок датчиков уровня и температуры;
БДУТВ - блок датчиков уровня, температуры и воды;
БДУТП - блок датчиков уровня, температуры и плотности;
БДУТС - блок датчиков уровня, температуры и сигнализатора;
БИ1 - блок индикации;
БИЗ – блок изолятора;
БП1 - блок питания;
БР - блок распределительный;
БРМ1 - блок радиомодема;
БСИ - блок сопряжения интерфейсов;
БУ2 - блок управления;
ГР – градуировка резервуаров;
ДД1 - датчик давления;
ДЗО – датчики загазованности оптические;
ДП - поплавок плотности;
ДТ - датчик температуры;
ДУ - поплавок уровня;
ДУВ - датчик уровня воды;
ИБЦ - искробезопасные цепи;
ИОЦ - искроопасные цени;
КА - кассета акустическая;
КАТ - кассета акустическая и температурная;
КД - конструкторская документация;
КИ – конвертор интерфейсов;
КИД - канал измерений давления;
КИК - канал измерения объёмной доли горючих паров и газов;
КИП - канал измерений плотности;
КИТ - канал измерений температуры;
КИУ - канал измерений уровня;
КИУВ - канал измерений уровня подтоварной воды;
КК1 - клеммная коробка;
КСУВ - канал сигнализации уровня подтоварной воды;
КУ - канал управления;
МИП - малогабаритный измерительный преобразователь;
НБ - нефтебаза;
НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени;
НП - нефтепродукт;
Об.д. - объёмная доля;
ППП - первичный преобразователь параметров;
ПУЭ - Правила устройства электроустановок;

ПЭВМ - персональная электронно-вычислительная машина;
р/канал – радиоканал;
СУВ - сигнализатор уровня воды;
СУГ - сжиженные углеводородные газы;
УР - устройство распределительное;
ЧЭ - чувствительный элемент;
ШР - шкаф распределительный;
ШУ - шкаф управления;
ЯПД1 - ячейка преобразователя давления.

Приложение Г
(справочное)
Перечень ссылочных документов

Обозначение	Наименование
1	2
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 6267-74	Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия.
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ГОСТ 1510-84	Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.
ГОСТ 31565-2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
ГОСТ Р 8.563-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.
ГОСТ Р 8.595-2004	ГСИ. Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений.
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.
ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010	Взрывоопасные среды. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «ia».
ГОСТ IEC 60079-14-2011	Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок.
ПЭЭП	Правила эксплуатации электроустановок потребителей.
Р 50.2.076-2010	ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчёта. Программы и таблицы приведения.

1	2
КШЮЕ.413311.309МП	Датчики загазованности оптические ДЗО. Методика поверки.
КШЮЕ.413311.309РЭ	Датчики загазованности оптические ДЗО. Руководство по эксплуатации.
КШЮЕ.421451.002ВЭ	Системы измерительные «СТРУНА+». Ведомость эксплуатационных документов
КШЮЕ.421451.002И1	Системы измерительные «СТРУНА+». Инструкция по вводу таблиц градуировки резервуаров и настройке контроля.
КШЮЕ.421451.002И2	Системы измерительные «СТРУНА+». Инструкция по подготовке таблиц градуировки резервуаров.
КШЮЕ.421451.002И3	Системы измерительные “СТРУНА+”. Инструкция по юстировке измерительных каналов.
КШЮЕ.421451.002И9	Системы измерительные «СТРУНА+». Инструкция по настройке плотномеров.
КШЮЕ.421451.002ИМ	Системы измерительные «СТРУНА+». Инструкция по монтажу, пуску и регулированию
КШЮЕ.421451.002МП	Системы измерительные «СТРУНА+» Методика поверки.
КШЮЕ.421451.002ПО	Системы измерительные «СТРУНА+». Протокол обмена "«Modbus STRUNA+»"
КШЮЕ.421451.002РО	Системы измерительные «СТРУНА+». Руководство оператора.
КШЮЕ.421451.002РП	Системы измерительные «СТРУНА+». Конвертор протокола «Modbus STRUNA+» в протокол «Кедр» Руководство пользователя.
ТУ 4215-001-23434764-2013	Датчики загазованности ДЗО. Технические условия.
ТУ 4372-017-00226827-97	Оповещатель охранно-пожарный комбинированный “БИЯ-С”.
Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Госстандарт) г.Москва Приказ №36 от 22.01.2014 г.	Об утверждений рекомендаций по проведению первичной и периодической аттестации и подготовке к утверждению эталонов единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений