

**ПРИБОРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТУЭ-1Ц, ТУЭ-2Ц**

**Руководство по эксплуатации
КПЛШ.422180.007 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Комплект поставки.....	8
1.4 Устройство и работа	8
1.5 Маркировка.....	9
1.6 Упаковка	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	10
2.1 Общие замечания	10
2.2 Меры безопасности.....	10
2.3 Подготовка к использованию.....	10
2.3.1 Опробование ТУЭ	10
2.3.2 Монтаж ТУЭ.....	11
2.3.3 Подключение ТУЭ	12
2.4 Работа с ТУЭ.....	12
2.5 Техническое обслуживание.....	12
3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	14
3.1 Транспортирование.....	14
3.2 Хранение	14
4 УТИЛИЗАЦИЯ.....	14
5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	15
Приложение А. Габаритные размеры.....	16
Приложение Б. Схемы подключения	18

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках приборов универсальных электронных цифровых ТУЭ-1Ц, ТУЭ-2Ц (далее по тексту – ТУЭ, приборы), а также указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации приборов.

Приступать к работе с приборами только после ознакомления с настоящим РЭ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Прибор универсальный электронный цифровой ТУЭ-1Ц (ТУЭ-2Ц) предназначен для измерения и индикации температуры по одному или двум каналам совместно с датчиком (одним или двумя) (первичным преобразователем) температуры.

ТУЭ может применяться в различных транспортных средствах, в том числе специального назначения.

1.1.2 В соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 ТУЭ относится:

- по информационной связи – не предназначен для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи – к электрическим;
- по эксплуатационной законченности – к изделиям первого порядка;
- по устойчивости к механическим воздействиям – к виброустойчивому исполнению;
- по защищенности от воздействия окружающей среды - защищенные от попадания внутрь изделия твердых тел (пыли) и воды;

1.1.3 ТУЭ соответствует требованиям ГОСТ РВ 20.39.304-98, ГОСТ РВ 20.39.305-76 для группы исполнения 1.6.4.

1.1.4 Вид климатического исполнения – УХЛ2 по ГОСТ 15150-69.

1.1.5 Режим работы ТУЭ – непрерывный.

1.1.6 ТУЭ не является средством измерения и не имеет метрологических характеристик.

1.1.7 ТУЭ относится к однофункциональным, ремонтируемым в условиях предприятия-изготовителя изделиям.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 ТУЭ выполняет функции преобразования информации о физических величинах (температуре масла, жидкости) в цифровую индикацию с помощью первичного преобразователя (датчика) температуры.

1.2.2 Диапазон измерения температуры от минус 40 °С до плюс 130 °С, рабочий диапазон измерения от минус 40 °С до плюс 120 °С для ТУЭ-1Ц.

Диапазон измерения температуры от минус 70 °С до плюс 150°С, рабочий диапазон измерения от минус 40 °С до плюс 130 °С для ТУЭ-2Ц.

Цена единицы деления младшего разряда цифрового индикатора 1 °С.

1.2.3 Предел допускаемой основной погрешности ТУЭ указан ниже (Таблица 1).

Предел допускаемой приведенной дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального в диапазоне от 22 до 30 В, не более $\pm 0,15$ %.

Таблица 1 - Основные параметры ТУЭ

Модификации	Диапазон температур, °С	Предел допускаемой основной погрешности, °С, не более	Предел допускаемой приведенной дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания в диапазоне от 20 до 30 В, %, не более
ТУЭ-1Ц	от -40 до +130	$\pm 4,0$	$\pm 0,15$
	от -40 до +120	$\pm 3,0$	
ТУЭ-2Ц	от -40 до +130	$\pm 3,0$	$\pm 0,15$
	от -70 до +150	$\pm 4,0$	

1.2.4 ТУЭ осуществляет контроль и сигнализацию обрыва линии связи с датчиком, короткого замыкания датчика и выхода показаний за диапазон измерения.

1.2.5 Время установления рабочего режима ТУЭ не более 5 мин.

1.2.6 Время установления показаний – не более 3 сек.

1.2.7 ТУЭ осуществляет линеаризацию номинальной статической характеристики (НСХ) датчика. НСХ датчиков температуры типа Пс-1, Пс-2 приведена ниже (Таблица 2).

Таблица 2 - НСХ датчиков типа Пс-1, Пс-2

Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом
-70	68,20	-10	86,40	+50	108,65	+115	136,52
-65	69,55	-5	88,25	+55	110,63	+120	138,80
-60	70,90	0	90,10	+60	112,62	+125	141,10
-55	72,30	+5	91,85	+65	114,71	+130	143,40
-50	73,70	+10	93,60	+70	116,80	+135	145,80
-45	75,20	+15	95,40	+75	118,93	+140	150,65
-40	76,70	+20	97,20	+80	121,06	+145	150,65
-35	78,25	+25	99,05	+85	123,23	+150	153,10
-30	79,80	+30	100,90	+90	125,40		
-25	81,40	+35	102,80	+100	129,80		

Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом
-20	83,00	+40	104,70	+105	132,02		
-15	84,70	+45	106,67	+110	134,25		

1.2.8 Электрическая изоляция между всеми изолированными электрическими цепями и корпусом ТУЭ выдерживает в течение 1 минуты действие напряжения 500 В частотой 50 Гц.

1.2.9 Сопротивление изоляции электрических цепей ТУЭ (каждой цепи в отдельности) относительно корпуса не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 60 до 80 %;
- 5 МОм при 50 °С и относительной влажности до 80 %;
- 1 МОм при температуре от 20 °С до 65 °С и относительной влажности (95 ± 3) % или при всех условиях эксплуатации.

1.2.10 Параметры электропитания

Питание ТУЭ должно осуществляться от постоянного напряжения сети с номинальным значением (26 ± 1) В в диапазоне от 22 до 30 В. Потребляемый ток не более 100 мА (при напряжении питания 26 В).

ТУЭ имеет защиту при изменении полярности питающего напряжения. Защита работает до напряжения 75 В. Максимальное допустимое напряжение питания ТУЭ – 36 В.

1.2.11 Показатели надежности:

- вероятность безотказной работы в течение 10 лет с момента изготовления (включая хранение) – не менее 0,98.
- средняя наработка на отказ – не менее 8000 ч.

1.2.12 ТУЭ устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах.

1.2.13 ТУЭ работоспособен и сохраняет свои параметры при воздействии пониженного давления окружающего воздуха до 170 мм рт. ст. (22,6 кПа).

1.2.14 ТУЭ устойчив к воздействию термоциклирования (три последовательных цикла: минус 50 °С – 4 ч. и плюс 50 °С – 4 ч.).

1.2.15 Степень защиты наружной оболочки корпуса ТУЭ от проникновения внешних твердых предметов и воды – IP65 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.16 ТУЭ соответствует виброустойчивому исполнению при воздействии вибраций с ускорением до 6g в диапазоне частот от 1 до 120 Гц.

1.2.17 ТУЭ сохраняет работоспособность в условиях образования инея и росы.

1.2.18 ТУЭ являются стойкими к воздействию соляного (морского) тумана и плесневых грибов.

1.2.19 ТУЭ соответствует требованиям по устойчивости к электромагнитным помехам и нормам помехаэмиссии в соответствии с ГОСТ 33991-2016.

Группа исполнения ТУЭ по устойчивости к помехам для электромагнитной обстановки средней жесткости – III, критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость – А.

1.2.20 ТУЭ в транспортной таре выдерживают воздействия следующих механических нагрузок:

- воздействие транспортной тряски с ускорением 3g при частоте ударов от 10 до 120 в минуту в течение одного часа или 15000 ударов с тем же ускорением в направлении воздействия, указанном на таре;
- вибрацию в диапазоне частот от 10 Гц до 500 Гц с частотой перехода в пределах (57 – 62) Гц с амплитудой смещения для частот перехода 0,35 мм и ускорением для частоты выше частоты перехода 4,9g;
- ударов, действующих последовательно вдоль трех взаимно перпендикулярных осей, с ускорением 10g, длительностью ударного импульса 16 мс при числе ударов 1000 ± 10 для каждого направления.

1.2.21 В условиях транспортирования ТУЭ должны быть устойчивы к воздействиям климатических факторов внешней среды:

- температуры от минус 60 °С до плюс 50 °С;
- относительной влажности до 100 % при температуре плюс 35 °С и ниже.

1.2.22 Рабочие условия эксплуатации ТУЭ при температуре окружающей среды от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 %.

1.3 Комплект поставки

1.3.1 Комплект поставки ТУЭ указан в ниже (Таблица 3).

Таблица 3 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
ТУЭ универсальный электронный цифровой			
ТУЭ-1Ц	КПЛШ.422180.007	1	
ТУЭ-2Ц	КПЛШ.422180.012	1	
Комплект гаек и шайб		1	Для крепления ТУЭ-1Ц
Фиксатор с комплектом винтов, гаек и шайб		1	Для крепления ТУЭ-2Ц
Розетка		1	Для ТУЭ-1Ц
2РМДТ18КПН4Г5В1В		2	Для ТУЭ-2Ц
Паспорт	КПЛШ.422180.007 ПС	1	Для ТУЭ-1Ц
	КПЛШ.422180.012 ПС	1	Для ТУЭ-2Ц
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.422180.007 РЭ	1	На партию 25 штук и менее

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Общий вид и габаритные размеры ТУЭ приведены в Приложении А.

Масса ТУЭ-1Ц не более 0,3 кг; масса ТУЭ-2Ц не более 0,6 кг.

1.4.2 На передней панели ТУЭ имеет один или два семисегментных светодиодных индикатора, имеющих три разряда. Температура индицируется в формате ХХХ (целые градусы).

Цифровая светодиодная индикация ТУЭ хорошо различима при освещенности 60-70 лк в дневное время и 5-7 лк в ночное время на расстоянии 0,6 м.

1.4.3 На задней панели ТУЭ имеются один или два четырехконтактных разъема, через которые подключаются провода питания и провода для подключения датчика температуры.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка ТУЭ соответствует требованиям ГОСТ 26828-86 и конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.5.2 На передней панели ТУЭ нанесена следующая информация:

- товарный знак предприятия-изготовителя (НПФ «Сенсорика»);
- наименование ТУЭ;
- функциональные надписи.

1.5.3 На задней панели ТУЭ нанесен заводской номер ТУЭ.

1.5.4 Маркировка должна быть четкой и сохраняться в течение всего срока службы ТУЭ.

1.5.5 На транспортную тару (ящик) несмываемой черной краской нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки «Вверх», «Хрупкое, осторожно», «Беречь от сырости» по ГОСТ 14192-96.

1.6 Упаковка

1.6.1 ТУЭ поставляются в упаковке предприятия-изготовителя, соответствующей категории КУ-2 по ГОСТ 23170-78 и обеспечивающей необходимую защиту ТУЭ от внешних воздействующих факторов (климатических, механических, биологических) при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировании и хранении.

Транспортная упаковка рассчитана на перевозку железнодорожным, автомобильным и др. видами транспорта.

1.6.2 В качестве потребительской тары применяются коробки из гофрированного картона. Каждый ТУЭ герметично заваривается в пакет из полиэтиленовой пленки с применением силикагеля и упаковывается в потребительскую тару. В качестве амортизационного материала применяется гофрированный картон, вспененный пенополиуретан или аналогичный материал.

1.6.3 В качестве транспортной тары применяются сплошные ящики из древесных материалов. В каждый транспортный ящик укладываются ТУЭ в потребительской таре и вкладывается полиэтиленовый пакет с эксплуатационной и товарно-сопроводительной (упаковочный лист) документацией.

1.6.4 Упаковка должна производиться в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 40°С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.5 Консервация производится аналогично упаковке.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие замечания

2.1.1 При получении ящиков с ТУЭ необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений тары необходимо составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

На ТУЭ с механическими повреждениями гарантия предприятия-изготовителя не распространяется.

2.1.2 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с паспортом на ТУЭ. В паспорте укажите дату ввода ТУЭ в эксплуатацию.

Паспорт необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации ТУЭ, т.к. он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 По способу защиты от поражения электрическим током ТУЭ относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75 и соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р 52931-2008.

2.2.2 Конструкция ТУЭ обеспечивает безопасность обслуживающего персонала при монтаже (демонтаже) и эксплуатации ТУЭ.

2.2.3 Все операции по подключению и монтажу (демонтажу) ТУЭ необходимо проводить только при отключенном напряжении питания.

2.2.4 Требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.1.038-82.

2.2.5 При обращении с прибором ТУЭ необходимо соблюдать действующие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.3 Подготовка к использованию

2.3.1 Опробование ТУЭ

Прежде, чем приступить к монтажу ТУЭ, необходимо опробовать его. Для опробования ТУЭ необходимо подключить к нему источник питания (напряжение его должно находиться в допустимом диапазоне), эквивалент датчика (в качестве эквивалента датчика рекомендуется использовать магазин сопротивления R33 или аналогичный). Изменяя значения сопротивления согласно таблице 1 настоящего РЭ наблюдать за показаниями ТУЭ.

В случае исправности ТУЭ (соответствие показаний ТУЭ требованиям п.1.2.3 РЭ) в паспорт необходимо внести запись, что ТУЭ прошел входной контроль (опробование) и годен для эксплуатации.

2.3.2 Монтаж ТУЭ

При монтаже необходимо руководствоваться настоящим РЭ и соблюдать требования безопасности (п.2.2).

Воздух в помещении, предназначенном для установки ТУЭ, не должен содержать паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

Монтаж ТУЭ заключается в его установке на место эксплуатации и фиксации при помощи гаек и шайб, входящих в комплект поставки ТУЭ.

Монтаж ТУЭ-1Ц проводить в следующей последовательности:

- снять комплект гаек и шайб с прибора;
- установить прибор в вырез в щите;
- надеть на крепежные винты сначала обычные, а затем стопорные шайбы;
- установить гайки до полного выпрямления стопорных шайб.

Прибор ТУЭ-2Ц устанавливается в щиток при помощи фиксатора. Фиксатор состоит из основания (с двумя вырезами под разъемы) и четырех стоек. При транспортировке фиксатор закреплен на приборе при помощи двух комплектов шайб и гаек. Перед установкой прибора в щиток необходимо снять фиксатор с прибора.

Монтаж ТУЭ-2Ц проводить в следующей последовательности:

- снять комплект винтов и шайб со стоек (с противоположной от основания стороны);
- установить фиксатор с обратной стороны щитка (отверстия под разъемы должны располагаться вертикально), с передней стороны щитка зафиксировать фиксатор винтами и шайбами (стопорные шайбы должны быть под головкой винта, обычные шайбы должны быть в контакте со щитком);
- затянуть винты до полного выпрямления стопорных шайб;
- установить прибор в щиток так, чтобы фиксирующие винты прошли в отверстия фиксатора;
- надеть на фиксирующие винты сперва обычные шайбы, а затем стопорные;
- зафиксировать винты гайками до полного выпрямления стопорных шайб.

2.3.3 Подключение ТУЭ

Для подключения ТУЭ необходимо изготовить кабель (или два кабеля) с использованием розетки (или розеток) из комплекта поставки ТУЭ. Подсоединение кабеля к разъему ТУЭ производить согласно схемам подключения (Приложение Б).

2.4 Работа с ТУЭ

2.4.1 К эксплуатации ТУЭ должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

2.4.2 Режим работы ТУЭ – непрерывный, круглосуточный.

2.4.3 В процессе эксплуатации ТУЭ не требуют настройки и регулирования.

2.4.4 После установки ТУЭ и подключения разъема (п.2.3.3) ТУЭ готов к работе.

2.4.5 Сразу после включения ТУЭ производится его самопроверка, затем производится самопроверка датчика. Также такие самопроверки производятся во время работы ТУЭ.

Если при самопроверках неисправности не обнаружены, то ТУЭ индицирует измененную температуру. Если ТУЭ диагностировал неисправность, то на индикаторе ТУЭ появится одна из надписей, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Возможные неисправности ТУЭ

Надпись на индикаторе ТУЭ	Описание неисправности	Меры реагирования
НПР	Отказ блока измерения	Замена ТУЭ
 	Короткое замыкание датчика	Проверить линию связи с датчиком
ОБР	Обрыв датчика	Проверить линию связи с датчиком
— — —	Выход за диапазон снизу (ниже -45°C)	-
— — —	Выход за диапазон сверху (выше +135°C)	-

2.5 Техническое обслуживание

2.5.1 Техническое обслуживание (ТО) проводят с целью обеспечения работоспособности ТУЭ в период эксплуатации.

2.5.2 ТО ТУЭ заключается в периодической (не реже одного раза в год) проверке:

- отсутствия вмятин, механических повреждений, пыли и грязи на корпусе ТУЭ;

- прочности монтажа: проверить затяжку гаек, предназначенных для крепления ТУЭ (при необходимости гайки подтянуть);
- надежности присоединения разъема: проверить отсутствие обрывов и повреждений изоляции линии связи.

2.5.3 Эксплуатация ТУЭ с повреждениями и неисправностями запрещается.

3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1 Транспортирование

3.1.1 ТУЭ в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

3.1.2 Расстановка и крепление упаковки с ТУЭ в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение и исключить перемещение при транспортировании.

3.1.3 Указания манипуляционных знаков должны выполняться на всех этапах транспортирования, а также при погрузке (выгрузке) упаковки с ТУЭ.

3.1.4 В части воздействия климатических и механических факторов условия транспортирования не должны превышать воздействий, оговоренных в п.1.2 настоящего РЭ.

3.1.5 Срок пребывания ТУЭ в условиях транспортирования не должен превышать одного месяца.

3.2 Хранение

3.2.1 Хранение ТУЭ осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий.

3.2.2 Условия хранения ТУЭ должны соответствовать условиям 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 (ГОСТ Р 52931-2008).

3.2.3 Срок хранения упакованных в упаковку предприятия-изготовителя ТУЭ не ограничен в пределах гарантийного срока.

4 УТИЛИЗАЦИЯ

4.1 ТУЭ не содержит вредных в экологическом отношении материалов и веществ, поэтому утилизация ТУЭ не оказывает негативного влияния на окружающую среду.

4.2 Утилизацию ТУЭ после окончания срока службы необходимо проводить в соответствии с установленным на предприятии-потребителе порядком.

5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов ТУЭ всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения и эксплуатации ТУЭ – 10 лет со дня его изготовления.

Если ТУЭ отгружен со склада предприятия-изготовителя в срок более двух недель после даты изготовления ТУЭ, то гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки ТУЭ со склада предприятия-изготовителя.

5.2 В случае неисправности ТУЭ в течение гарантийного срока или обнаружения некомплектности при получении ТУЭ потребитель должен обратиться на предприятие-изготовитель.

5.3 Гарантийный срок продлевается на период от подачи рекламации до отправки ТУЭ заказчику после его замены.

Приложение А. Габаритные размеры

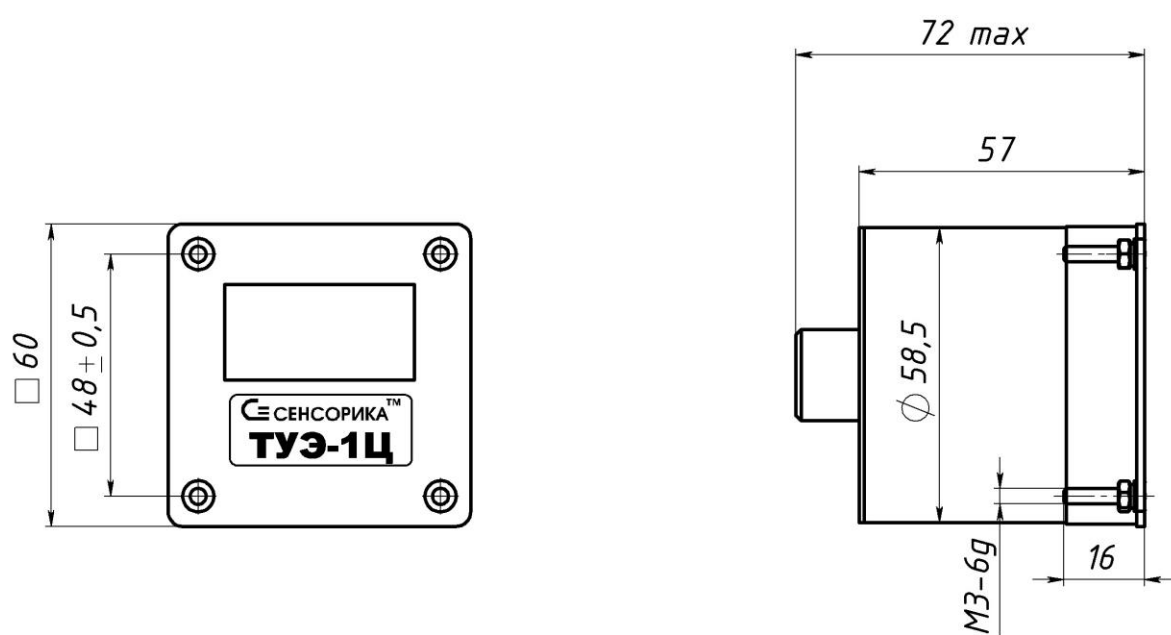


Рисунок А.1 – Габаритные размеры ТУЭ-1Ц

Продолжение приложения А

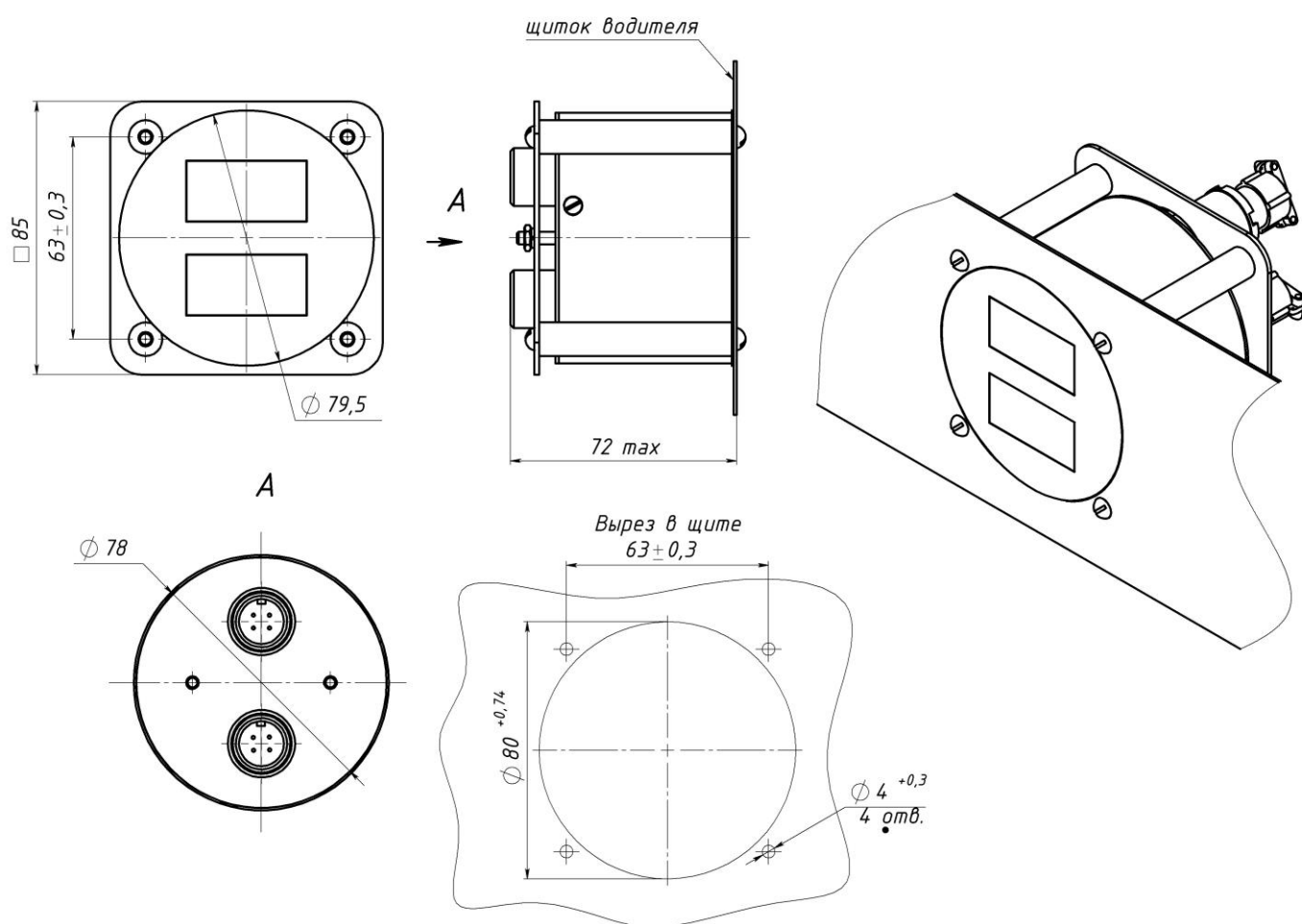


Рисунок А.2 – Габаритные и присоединительные размеры прибора ТУЭ-2Ц

Приложение Б. Схемы подключения

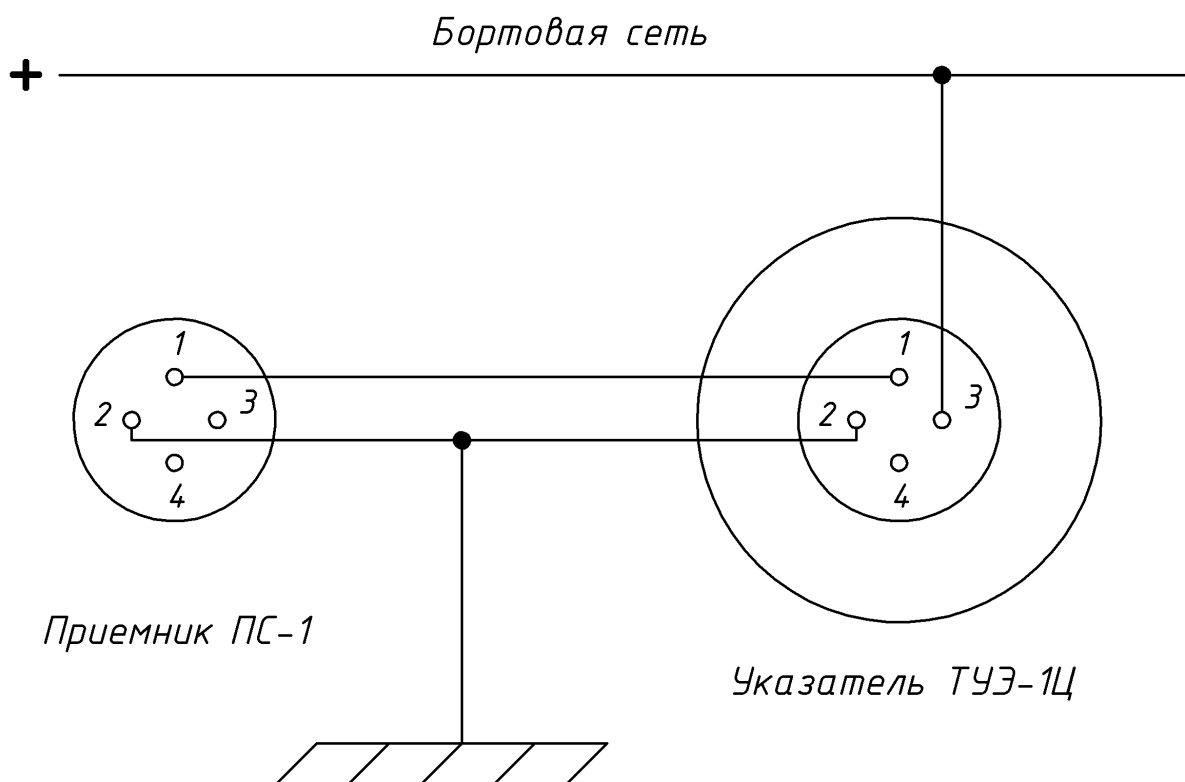


Рисунок Б.1 – Схема подключения ТУЭ-1Ц

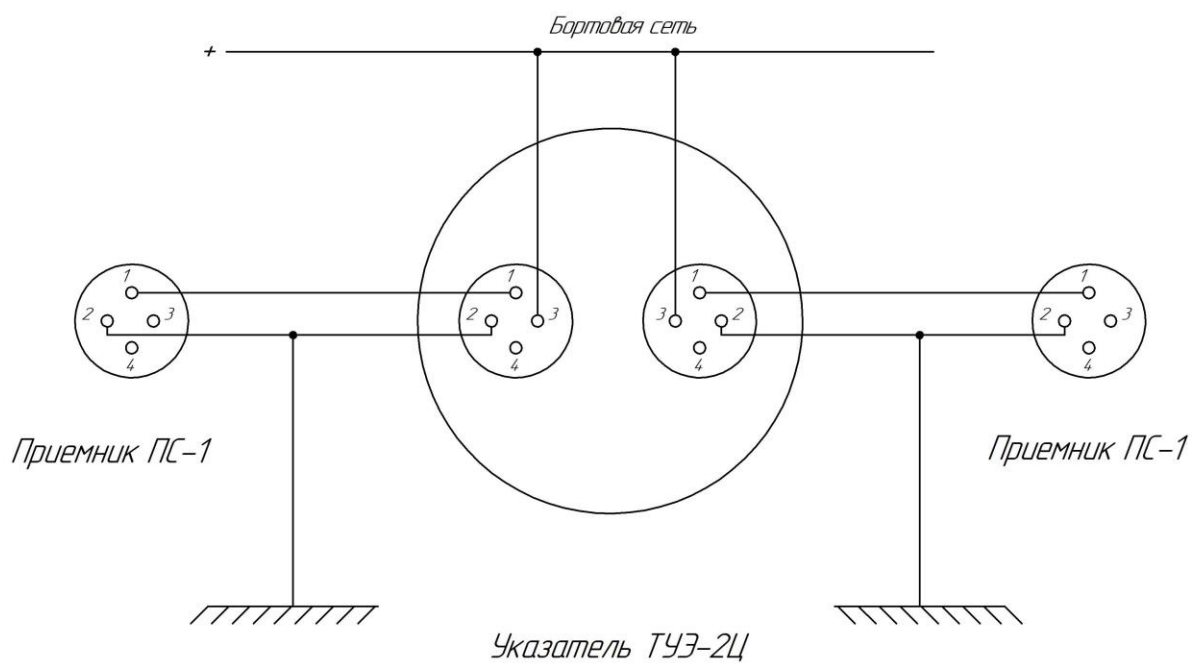


Рисунок Б.2 – Схема подключения прибора ТУЭ-2Ц