

ОКПД2 26.51.52.120

ООО «ИНВАРД»



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УРОВНЯ
ПОПЛАВКОВЫЕ
МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫЕ
МАГНИТЭК**

Руководство по эксплуатации

ГРВТ.407611.001 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, основных технических характеристиках преобразователей уровня поплавковых магнитоуправляемых Магнитэк (далее преобразователи), необходимых для правильной и безопасной их эксплуатации.

К работе с преобразователями допускаются лица, изучившие настоящее руководство, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности, установленными эксплуатационными службами.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих технических условиях, приведен в приложении А.

Указания по оформлению заказа преобразователей и примеры записи при заказе приведены в приложении Б.

Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение изделия.....	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Состав изделия.....	13
1.4	Устройство и работа.....	14
1.5	Конструкция.....	15
1.6	Маркировка	17
1.7	Упаковка.....	18
2	Использование по назначению.....	19
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	19
2.2	Подготовка изделия к использованию	19
2.3	Установка и монтаж	20
2.4	Использование изделия.....	21
2.5	Возможные неисправности и методы их устранения	21
2.6	Меры безопасности при эксплуатации.....	22
3	Техническое обслуживание изделий	23
4	Консервация	26
5	Хранение.....	27
6	Транспортирование	28
Приложение А Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации.....		29
Приложение Б Указания по оформлению заказа преобразователей		31
Приложение В Протокол обмена по интерфейсу RS-485		33
Приложение Г Габаритные и установочные размеры преобразователей		37
Приложение Д Схемы электрические подключения		50
Приложение Е Габаритные и установочные размеры поплавков.....		53

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи предназначены для измерений уровня жидких сред и/или уровня раздела двух жидких сред и преобразования измеренного значения уровня в аналоговый и/или цифровой выходной сигнал.

1.1.2 Преобразователи соответствуют требованиям технических условий ГРВТ.407611.001 ТУ, комплектов документации ГРВТ.407611.001 и ГРВТ.407611.003, Правил классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства, Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов Российского морского регистра судоходства, Правил классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений Российского морского регистра судоходства, НП-001-15, НП-022-17, НП-029-17, НП-031-01, НП-054-04, СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010), СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009), СП 2.6.1.2040-05 (СП РБ АС-2005), СТО 1.1.1.07.001.0675, СТО 1.1.1.01.001.0891, ГОСТ 29075.

Преобразователи взрывозащищенного исполнения дополнительно соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11, ГОСТ ИЕС 60079-1.

1.1.3 Преобразователи во взрывозащищенном исполнении имеют маркировку по взрывозащите:

- «0Ex ia IIC T6 Ga» и соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11;

- «1Ex db IIC T6 Gb» и соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ ИЕС 60079-1 и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 Правил устройства электроустановок (ПУЭ) и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

1.1.4 Преобразователи в зависимости от исполнения соответствуют климатическим исполнениям ОМ, Т, УХЛ, но для работы при температуре окружающей среды от минус 60 °С до плюс 75 °С. Категория размещения – 1, 2, 3 или 4 по ГОСТ 15150 в зависимости от исполнения, тип атмосферы Ш.

1.1.5 Преобразователи имеют исполнения, предназначенные для применения на объектах атомной энергетики (далее ОАЭ), в том числе на атомных электростанциях (далее АЭС).

1.1.6 Группы условий эксплуатации преобразователей, предназначенных для поставки на ОАЭ 1.2, 1.3 по СТО 1.1.1.07.001.0675.

1.1.7 Преобразователи в зависимости от исполнения относятся к классам безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4, 4Н по НП-001-15.

1.1.8 Преобразователи в зависимости от исполнения относятся к классам безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4, 4Н по НП-022-17.

1.1.9 Преобразователи, предназначенные для работы на ОАЭ, относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01.

1.1.10 Преобразователи в зависимости от исполнения относятся к классам безопасности 2, 3, 4 по НД 2-020101-168, класс проектирования КПЗ.

1.1.11 Преобразователи изготовлены и испытаны по технической документации, одобренной Российским морским регистром судоходства (далее РМРС), и отвечают требованиям, предъявляемым к устройствам сигнализации, измерения и контроля неэлектрических величин для судов с неограниченным районом плавания.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Преобразователи имеют одноблочное конструктивное исполнение и в общем случае состоят из первичного преобразователя, конструктивно совмещенного с блоком электронным.

1.2.2 Преобразователи имеют исполнения, отличающиеся следующими параметрами:

- разрешающей способностью;
- способом присоединения или установки;
- материалом погружной части;
- конструкцией поплавка;
- диапазоном рабочих температур измеряемой среды;
- максимальным рабочим давлением измеряемой среды;
- длиной погружаемой части (диапазоном измерений);
- выходным сигналом;
- наличием местной индикации;
- наличием и видом взрывозащиты;
- пределами допускаемой основной абсолютной погрешности;
- видом приемки (применяемостью);
- классом безопасности.

1.2.3 В зависимости от разрешающей способности преобразователи имеют исполнения:

- М – с разрешающей способностью ± 1 мм;
- Г – с разрешающей способностью ± 5 мм.

1.2.4 Плотность измеряемой среды от 400 до 1500 кг/м³ и оговаривается при заказе.

Вязкость не ограничивается при отсутствии застывания измеряемой среды на элементах конструкции первичного преобразователя и отсутствия отложений на первичном преобразователе, препятствующих перемещению поплавка.

1.2.5 В зависимости от измеряемой величины преобразователи имеют исполнения:

- У – для измерения верхнего уровня (границы раздела жидкость – газ);
- РС – для измерения уровня раздела сред (границы раздела жидкость 1 – жидкость 2);
- РУ – для измерения верхнего уровня и уровня раздела сред (одновременного измерения границ раздела жидкость – газ и жидкость 1 – жидкость 2).

Разница плотностей измеряемых сред при измерении уровня раздела сред должна быть не менее 100 кг/м^3 .

1.2.6 Максимальное рабочее давление измеряемой среды в зависимости от исполнения 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0 или 5,0 МПа.

1.2.7 В зависимости от максимальной рабочей температуры измеряемой среды преобразователи имеют исполнения:

- В125 – от минус $60 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $125 \text{ }^\circ\text{C}$;
- В160 – от минус $60 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $160 \text{ }^\circ\text{C}$;
- В250 – от минус $60 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $250 \text{ }^\circ\text{C}$;
- В450 – от минус $60 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $450 \text{ }^\circ\text{C}$.

1.2.8 Диапазон измерений уровня (уровня раздела сред) преобразователей от 30 до 6000 мм.

1.2.9 Длина погружаемой части преобразователей от 350 до 6000 мм.

1.2.10 Верхний и нижний неизмеряемые уровни не более 60 и 70 мм соответственно.

1.2.11 В зависимости от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) преобразователи имеют исполнения:

- 2 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 2 \text{ мм}$ (только для исполнения М);
- 3 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 3 \text{ мм}$ (только для исполнения М);
- 4 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 4 \text{ мм}$ (только для исполнения М);
- 5 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 5 \text{ мм}$;
- 10 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более $\pm 10 \text{ мм}$.

Вариация измерений уровня (уровня раздела сред) не должна превышать пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) определены для нормальных климатических условий:

- температура окружающей среды от $15 \text{ }^\circ\text{C}$ до $35 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление от 84 до $107 \cdot \text{кПа}$ (от 630 до 795 мм рт. ст.).

1.2.12 Пределы дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня, вызванные отклонением плотности измеряемой среды от градуировочного значения должны быть не

более $\pm 0,35$ мм на каждые 10 кг/м^3 при измерении уровня и не более $\pm 3,5$ мм на каждые 10 кг/м^3 при измерении уровня раздела сред.

1.2.13 Программное обеспечение преобразователей обеспечивает компенсацию отклонения плотности измеряемой среды вводом текущего значения плотности силами потребителя в условиях заказа.

1.2.14 В зависимости от вида выходного сигнала преобразователи имеют исполнения:

- А – с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню измеряемой среды (уровню раздела сред) при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом;

- АР – с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню измеряемой среды (уровню раздела сред) при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом, и двумя дополнительными релейными выходными сигналами с одной группой переключающих контактов. Исполнение с выходным сигналом АР имеют преобразователи исполнения Г;

- АЦ – с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню измеряемой среды (уровню раздела сред) при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена HART;

- 485 – с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 с протоколом информационного обмена ModBus RTU в соответствии с приложением В (только для исполнения М); с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 с протоколом информационного обмена ModBus RTU и двумя дополнительными релейными выходными сигналами с одной группой переключающих контактов (только для исполнения Г).

Примечание – Нагрузочная способность контактов реле при напряжении постоянного тока не более 30 В от 0,5 мА до 1,0 А, при напряжении переменного тока до 60 В не более 0,5 А.

1.2.15 Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения выходного аналогового сигнала не более $\pm 0,15$ % диапазона его воспроизведения.

1.2.16 Состояние выходных контактов реле при превышении измеряемой величиной установленного в блоке электронном порогового значения соответствует его включенному состоянию. Блоки электронные обеспечивают изменение логики срабатывания выходных реле регулировочным элементом, расположенным в блоке электронном.

1.2.17 Программное обеспечение преобразователя обеспечивает изменение порогов переключения выходных реле и дифференциал их срабатывания.

1.2.18 Блоки электронные имеют исполнение с местным индикатором, обеспечивающим отображение измеренного значения уровня (уровня раздела сред), диапазона измерений, диапазона воспроизведения выходного аналогового сигнала.

1.2.19 Длина кабельной линии связи между преобразователями и системой верхнего уровня не более 300 м для преобразователей взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и не более 1000 м для преобразователей невзрывозащищенного исполнения.

1.2.20 Преобразователи обеспечивают самодиагностику технического состояния с выдачей сигнала о неисправности в виде выходного сигнала от 22,3 до 22,6 мА. Преобразователи обеспечивают диагностику обрыва чувствительного элемента и отсутствия поплавка. При неисправном состоянии состояние выходных контактов реле преобразователя исполнения 485 соответствует их выключенному состоянию.

1.2.21 Электропитание преобразователей осуществляется напряжением постоянного тока номинального значения 24 В в диапазоне допустимых значений от 18 до 32 В.

1.2.22 Электрическая мощность, потребляемая преобразователями:

- не более 0,7 Вт для преобразователей исполнений А, АР и АЦ;
- не более 1,5 Вт для преобразователей исполнения 485.

1.2.23 Время готовности к работе преобразователей с момента включения не превышает 2 с.

1.2.24 Преобразователи не виброактивны.

1.2.25 Преобразователи не имеют резонанса конструктивных элементов при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 2 до 100 Гц (группа механического исполнения М7 по ГОСТ 30631).

1.2.26 Преобразователи обладают устойчивостью к воздействию вибраций в диапазоне частот от 2 до 120 Гц: при частотах от 2 до 25 Гц – с амплитудой перемещения 1 мм и при частотах от 25 до 120 Гц – с амплитудой ускорения $9,8 \text{ м/с}^2$ (1 g) (группа 2 по СТО 1.1.1.07.001.0675).

1.2.27 Преобразователи обладают прочностью при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 2 до 500 Гц с амплитудой ускорения 49 м/с^2 (5 g).

1.2.28 Преобразователи обладают прочностью при воздействии синусоидальной вибрации на одной из частот, лежащей в диапазоне от 20 до 30 Гц с амплитудой ускорения $19,6 \text{ м/с}^2$ (2 g).

1.2.29 Преобразователи герметичны по классу III в соответствии с ОСТ 5Р.0170 или по классу III в соответствии с НП-105-18 для преобразователей, поставляемых на ОАЭ, и обладают прочностью при воздействии пробного давления (Рпр), равного 1,5 максимального рабочего давления.

1.2.30 Преобразователи обладают прочностью и устойчивостью к воздействию многократных ударов с ускорением 49 м/с^2 (5 g) и частотой в пределах от 40 до 80 ударов в минуту.

1.2.31 Преобразователи обладают устойчивостью к воздействию механических ударов одиночного действия ускорением не более 490 м/с^2 (50 g).

1.2.32 Преобразователи сохраняют работоспособность во время бортовой качки с амплитудой 45° и периодом 10 с, длительного крена до 30° и дифферента до $22,5^\circ$.

1.2.33 Преобразователи обладают стойкостью к воздействию климатических факторов окружающей среды, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Наименование климатического фактора	Числовое значение
Повышенная температура, °С рабочая предельная	+75 + 80
Пониженная температура, °С рабочая предельная	- 60 - 60
Повышенная влажность, % при температуре 55 °С;	98 ± 2
Изменение температуры окружающей среды, °С	от - 60 до + 80
Давление окружающей среды, МПа	от 0,081 до 0,4

1.2.34 Преобразователи обладают стойкостью к воздействию плесневых грибов в соответствии с требованиями ГОСТ 9.048.

1.2.35 Преобразователи обладают устойчивостью к воздействию внешнего постоянного и переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м по ГОСТ Р 50648.

1.2.36 Преобразователи сохраняют работоспособность после воздействия знакопеременного убывающего магнитного поля со следующими параметрами импульса: форма импульса трапецеидальная; амплитуда первого импульса 15 мТл; время действия импульса от 5 до 9 с; крутизна нарастания и спадания первого импульса 10 мТл/с; количество импульсов до 205.

1.2.37 Преобразователи обладают устойчивостью при воздействии помех нормального вида напряжением до 10 мВ в диапазоне частот от 50 до 4000 Гц и общего вида до 10 В в диапазоне от 50 до 4000 Гц.

1.2.38 Преобразователи соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости (далее ЭМС) и допустимому уровню напряжения радиопомех, изложенным в Правилах технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов РМРС. Преобразователи соответствуют требованиям по ЭМС в условиях жесткой электромагнитной обстановки по группе исполнения IV и качеству функционирования А по ГОСТ 32137.

- 1.2.39 Преобразователи обладают устойчивостью к воздействию соляного (морского) тумана.
- 1.2.40 Преобразователи обладают устойчивостью к воздействию инея и росы.
- 1.2.41 Преобразователи в упаковке для транспортирования выдерживают:
- воздействие температур от минус 60°C до плюс 80 °C;
 - механические удары многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/с^2 (15 g) при длительности действия ударного ускорения от 5 до 10 мс;
 - воздействие вибрации в диапазоне частот от 10 до 500 Гц: при частотах от 10 до 60 Гц – с амплитудой перемещения 0,35 мм и при частотах от 60 до 500 Гц – с амплитудой ускорения 49 м/с^2 (5 g).
- 1.2.42 Преобразователи обладают стойкостью к воздействию поглощенной дозы излучения мощностью до $5 \cdot 10^{-6}$ Гр/ч ($5 \cdot 10^{-4}$ рад/ч) и допустимой дозе $0,6 \cdot 10^3$ рад (6 Гр).
- 1.2.43 Преобразователи обладают стойкостью при и после воздействия агрессивных сред: сернистого газа концентрацией не более $2,0 \text{ мг/м}^3$; аммиака концентрацией не более $1,0 \text{ мг/м}^3$; двуокиси азота концентрацией не более $2,0 \text{ мг/м}^3$; сероводорода концентрацией не более $1,0 \text{ мг/м}^3$.
- 1.2.44 Преобразователи, предназначенные для работы на ОАЭ, соответствуют I категории сейсмостойкости по НП-031-01. Датчики-реле сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью МРЗ, при сейсмических нагрузках 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м по ГОСТ 30546.1.
- 1.2.45 Преобразователи, предназначенные для применения на ОАЭ, соответствуют классификационной категории R2 по СТО 1.1.1.07.001.0675.
- 1.2.46 Преобразователи отвечают требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.004 с вероятностью 10^{-6} в год. При любых возникающих в них неисправностях они не являются источником возгорания.
- 1.2.47 Средняя наработка до отказа преобразователей с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, 150 000 ч.
- 1.2.48 Преобразователи обеспечивают безотказную непрерывную работу периодами по 8000 ч с вероятностью $P(8000) = 0,98$ без непосредственного технического обслуживания.
- 1.2.49 Назначенный срок службы преобразователей не менее 20 лет без ограничения ресурса в течение этого срока. В течение назначенного срока службы преобразователи обеспечивают непрерывную работу без обслуживания и контроля периодами по 8000 ч.
- 1.2.50 Срок сохраняемости 12 лет на период с даты выпуска предприятием-изготовителем до ввода в эксплуатацию; 24 месяца – для экспортных исполнений преобразователей.

1.2.51 В зависимости от способа присоединения к резервуару преобразователи имеют исполнения:

- НМ – с резьбовым штуцером с метрической резьбой не менее М48х2;
- НТ – с резьбовым штуцером с цилиндрической резьбой не менее G1½;
- НК – с резьбовым штуцером с конической резьбой не менее K1½;
- Ф – с фланцевым присоединением по ГОСТ 33259 или по иному стандарту, оговариваемому при заказе в свободной форме. Диаметр условного прохода должен быть не менее 50 мм, рабочее давление, уплотнительная поверхность оговариваются при заказе;
- Б – для установки на камеру указателя уровня с магнитным поплавком с обеспечением работы преобразователя от поплавка указателя и креплением преобразователя к корпусу указателя хомутами.

По заказу возможно изготовление преобразователей со штуцерным присоединением с резьбой М20х1,5 (G½, K½ или иной резьбой, оговариваемой при заказе) или фланцевым присоединением с диаметром условного прохода менее 50 мм, при этом установка поплавка на преобразователь производится после подключения его к резервуару со стороны измеряемой среды.

1.2.52 Конструкция корпуса блока электронного обеспечивает поворот корпуса вокруг оси, коллинеарной оси чувствительного элемента, на угол не более 350°.

1.2.53 Количество одновременно подключаемых к преобразователю кабелей не менее двух.

1.2.54 Ввод настроечных и подстраиваемых при эксплуатации параметров преобразователей с местной индикацией осуществляется без демонтажа крышек.

1.2.55 Степень защиты корпуса преобразователей IP66/IP67 по ГОСТ 14254.

1.2.56 Цепи электропитания и выходных сигналов (при их наличии) гальванически изолированы от корпуса и друг от друга.

1.2.57 Электрическая изоляция цепей электропитания и выходных сигналов выдерживает без пробоя в течение 1 мин действие испытательного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Проверяемая цепь	Амплитудное значение испытательного напряжения, В	
	в нормальных климатических условиях	в условиях повышенной влажности
Электропитание	900	600
Контактные группы реле	500	300

1.2.58 Электрическое сопротивление изоляции цепей электропитания и выходных сигналов относительно корпуса и между собой не менее 100 МОм в нормальных условиях и не менее 10 МОм при отклонении от нормальных климатических условий.

1.2.59 Преобразователи обладают стойкостью при отклонениях напряжения электропитания от номинальных значений согласно таблице 3.

Таблица 3

Характеристика	Предельные отклонения напряжения постоянного тока, В
Длительные отклонения	от 18 до 32
Повторно-кратковременные отклонения с длительностью не более 3 с, с интервалами между отдельными отклонениями не менее 5 с	от 18 до 32
Кратковременные отклонения длительностью не более 1,5 с	до 36

1.2.60 Наружные поверхности преобразователей допускают дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию специальными растворами, в том числе растворами, приведенными в разделе 6.5 СТО 1.1.1.07.001.0675.

1.2.61 Преобразователи сохраняют работоспособность после трёхкратного прерывания электропитания на 30 с в течение 5 мин.

1.2.62 Преобразователи обладают стойкостью к снижению питающих напряжений на 30 % от номинальных значений при общем времени переходного процесса до установившихся номинальных значений не более 15 с.

1.2.63 Преобразователи сохраняют работоспособность после кратковременных снижений напряжения электропитания включительно до 0 В (короткое замыкание) на время не более 1 с с последующим восстановлением напряжения электропитания за время не более 1,5 с.

1.2.64 Преобразователи обладают стойкостью к воздействию напряжения электропитания обратной полярности.

1.2.65 Преобразователи во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» соответствуют уровню искробезопасной электрической цепи «ia» с следующими параметрами:

Входные искробезопасные параметры первичного преобразователя:

входное напряжение U_i , В.....33, не более

входной ток I_i , мА.....82, не более

входная мощность P_i , Вт0,9, не более

внутренняя емкость C_i , пФ6 200, не более

внутренняя индуктивность L_i , мкГн0,1, не более

Параметры линии связи:

длина линии связи, м300, не более

емкость, пФ83*, не более

индуктивность, мкГн0,1*, не более

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплект поставки преобразователей соответствует таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь уровня	В соответствии с заказом	1 шт.	
Кабель связи	В соответствии с заказом	-	Необходимость поставки оговаривается при заказе
Паспорт	ГРВТ.407611.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.407611.001 РЭ	1 экз. на 50 изделий	На партию преобразователей меньшего количества к ним прилагается один экземпляр руководства по эксплуатации
Методика поверки	ГРВТ.407611.001 МП	1 экз.	

1.3.2 По заказу возможно включение в комплект поставки монтажных частей (приварных втулок, ответных фланцев, отрезков трубопровода с установленными в них на предприятии-изготовителе преобразователями), прокладок, переходных муфт и прочее.

* Параметры кабеля связи указаны для одного погонного метра.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Преобразователи имеют одноблочное конструктивное исполнение и в общем случае состоят из чувствительного элемента, конструктивно совмещенного с блоком электронным, и поплавка со встроенным магнитом. В случае необходимости одновременного измерения уровня и уровня раздела двух сред используются два поплавка.

Чувствительный элемент преобразователя представляет собой стержень, выполненный из магнитострикционного материала. С одного конца стержень жёстко соединен с пьезоэлектрическим преобразователем, который, в свою очередь, подключен к блоку электронному. Стержень чувствительного элемента расположен в трубе, вдоль которой перемещается поплавок. Труба, в которую помещен чувствительный элемент, изготавливается из различных материалов с учетом параметров процесса: агрессивности среды, температуры и давления.

Принцип действия преобразователей основан на способе определения расстояния до поплавка путем измерения интервала времени, за который магнитострикционный импульс проходит это расстояние. Периодически генерируемый блоком электронным импульс тока передается по чувствительному элементу в направлении поплавка. В точке пересечения магнитного поля, вызванного токовым импульсом, с магнитным полем постоянного магнита поплавок возникает ультразвуковой импульс (эффект Видемана), который движется обратно в направлении пьезоакустического преобразователя, где детектируется, после чего усиливается и подвергается математической обработке. Время распространения ультразвукового импульса пропорционально уровню жидкости. Значение времени преобразуется блоком электронным в значение уровня и при наличии показывающего устройства (ЖК-дисплей) выводится на индикацию. Передача значения уровня осуществляется через унифицированные выходные сигналы.

Расстояние S , м, между пьезоэлектрическим преобразователем и поплавком вычисляется по формуле

$$S = V_{cm} \cdot Tl, \quad (1)$$

где V_{cm} – скорость звука в стальном стержне, м/с;

Tl – временной интервал между возбуждением импульса тока и приемом ультразвукового импульса, с.

Скорость звука в стальном стержне V_{cm} зависит от температуры. Для компенсации этой зависимости микроконтроллер периодически подает на пьезоэлектрический преобразователь уровнемера зондирующий импульс, который преобразуется в ультразвуковую волну, распространяется по стальному стержню, отражается от его конца и принимается обратно пьезоэлектрическим преобразователем. При этом точное значение скорости звука в стальном стержне V_{cm} , м/с, определяется микроконтроллером по формуле

$$V_{cm} = 2L / T2, \quad (2)$$

где L – длина измерительного элемента, м;

$T2$ – временной интервал между возбуждением и приемом ультразвукового импульса, с.

Алгоритм работы изделия реализован в микроконтроллере во встроенном программном обеспечении.

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении. В процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, так как пользователь не имеет к нему доступа. ПО в целом является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно. Параметры, влияющие на метрологические характеристики, защищены паролем и механически (с помощью переключателя). Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО преобразователей

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения:	magn_m 1.0.xx*
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения,	не ниже 1.0.xx*
Цифровой идентификатор программного обеспечения	0xfcfd
* x принимает значения от 0 до 9	

1.5 Конструкция

1.5.1 Габаритные и установочные размеры преобразователей приведены в приложении Г.

1.5.2 Преобразователь состоит из чувствительного элемента, поплавка и блока электронного.

Чувствительный элемент преобразователей конструктивно представляет металлическую трубу, заглушенную с одной стороны, внутри которой по всей ее длине стержень с намотанной на него катушкой возбуждения, в основании стержня установлен пьезоэлектрический преобразователь, обеспечивающий считывание информации с датчика. Герметичность конструкции обеспечивается сваркой.

Поплавок представляет собой герметичную сварную конструкцию, внутри которой размещена обойма с установленными на ней постоянными магнитами.

1.5.3 Детали чувствительного элемента, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготавливаются из стали 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632, ХН65МВУ, 06ХН28МДТ по

ГОСТ 5632, фторопласта-4, сплавов ВТ1-0 по ГОСТ 19807 или из иного материала по требованию заказчика.

1.5.4 Степень защиты корпуса преобразователя IP66/IP67 по ГОСТ 14254.

1.5.5 Конструкция корпусов взрывозащищенного и невзрывозащищенного исполнений унифицированная.

1.5.6 Уплотнение между корпусом и крышкой обеспечивается резиновым кольцом.

1.5.7 Уплотнение кабелей производится резиновым сальниковым уплотнением.

1.5.8 Подключение кабеля связи производится с помощью клеммной колодки с тремя контактами для подключения. Клеммная колодка, расположена под крышкой корпуса первичного преобразователя. Подключение кабеля связи производится к контактам 1 и 3 (к двум крайним контактам), к контакту 2 (центральному) подключается экран кабеля связи.

1.5.9 Подключение преобразователей исполнения 485 осуществляется к колодкам Х1-Х4 в соответствии со схемами электрическими подключения.

1.5.10 Искробезопасность цепей преобразователей обеспечивается ограничением выходного тока.

1.5.11 Преобразователи с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» выполнены в корпусе, обеспечивающем возможность выдерживать давление взрыва, что исключает его передачу в окружающую взрывоопасную среду. Взрывонепроницаемость обеспечивается также исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 31610.0, ГОСТ ИЕС 60079-1. Максимальная рабочая температура измеряемой среды составляет 125 °С, максимальная температура наружной поверхности корпуса электронного блока соответствует температурному классу Т6 (85°С) по ГОСТ 31610.0, корпус электронного блока отделен от чувствительного элемента, расположенного в измеряемой среде, радиатором, соединенным с ними сваркой. Чувствительный элемент конструктивно отделен от измеряемой среды, внутренняя полость блока электронного отделена от чувствительного элемента заливкой компаундом. Размещение кабеля связи на объекте эксплуатации должно исключать его контакт с поверхностью, температура которой превышает установленную температурным классом Т6 по ГОСТ 31610.0. Таким образом, температура наружных и внутренних поверхностей корпуса блока электронного не превышает рабочей температуры примененных в сигнализаторе изоляционных материалов.

1.5.12 Кабельный ввод преобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» специальный для бронированного кабеля в шлангах, трубопроводах, металлорукавах или для небронированного кабеля в шлангах, трубопроводах, металлорукавах, что определяется потребителем при заказе.

1.5.13 В преобразователях предусмотрены внутренний и внешний заземляющие зажи-

мы и знак заземления, выполненные по ГОСТ 21130.

1.5.14 На крышках преобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» имеется предупредительная надпись ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!, на корпусе электронного блока имеется маркировка взрывозащиты «1Ex db IIC T6 X»

1.6 Маркировка

1.6.1 Общие требования к маркировке по ГОСТ 18620, ГОСТ 14192.

1.6.2 Маркировка преобразователей содержит:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение;
- выходной сигнал;
- параметры электропитания;
- диапазон измерений;
- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности;
- пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения выходного аналогового сигнала;
- градуировочное значение плотности;
- максимальное рабочее давление;
- условное обозначение материала корпуса;
- знак утверждения типа;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- код KKS (при поставке на ОАЭ);
- массу.

1.6.3 Маркировка преобразователей во взрывозащищенном исполнении дополнительно содержит:

- знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- маркировку взрывозащиты:
 - «0Ex ia IIC T6 Ga» – только для преобразователей исполнения по виду взрывозащиты «искробезопасная цепь»;
 - «1Ex db IIC T6 Gb» – только для преобразователей исполнения по виду взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»;

- сокращенное наименование испытательной организации и номер сертификата соответствия.

1.6.4 На крышке блока электронного преобразователя во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» выполнена надпись ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!

1.6.5 При поставке преобразователей на АЭС условное обозначение дополнительно содержит литеру «А» – исполнение для АЭС и класс безопасности по НП-001-15 или НП-022-17.

1.6.6 Маркировка наносится на корпус или на планку, изготовленную из стали 12Х18Н10, которая прикрепляется к корпусу сваркой. Маркировка наносится методом лазерной гравировки. Маркировка должна быть четкой и сохраняться в течение срока службы.

1.6.7 На транспортную тару по трафарету несмываемой черной краской нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, имеющие значение: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192.

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка преобразователей производится в соответствии с документацией предприятия-изготовителя и обеспечивает сохранность при хранении и транспортировании в соответствии с разделами 5 и 6.

1.7.2 Категория упаковки КУ-3 по ГОСТ 23170. Вариант внутренней упаковки ВУ-6-ТДЗ по ГОСТ В 9.001, ГОСТ 9.014.

1.7.3 Составные части преобразователей, упакованные в чехлы из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 с последующей герметизацией, укладываются в деревянные ящики. Ящики внутри выстилаются битумированной бумагой ГОСТ 515.

1.7.4 Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 с последующей герметизацией пакета и помещается вместе с одной из составных частей преобразователя в ящик.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 В течение периода непрерывной работы (8000 ч) преобразователи эксплуатируются без местного обслуживания. В промежутках между указанными периодами допускается проведение регламентных работ.

2.1.2 Все работы по монтажу должны быть завершены до подключения кабелей связи, которое нужно производить в последнюю очередь.

2.1.3 Не допускается производить монтаж преобразователей в резервуары, рабочее давление в которых превышает максимальное рабочее давление преобразователя в зависимости от исполнения.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 При технических осмотрах, не связанных с проверкой исправности, необходимо отключать электропитание преобразователей.

2.2.1.2 При проверке преобразователей необходимо предусмотреть блокировку исполнительных механизмов во избежание их срабатывания.

2.2.2 Распаковка и входной контроль преобразователей

2.2.2.1 Произвести распаковку преобразователя с соблюдением следующих правил:

- убедиться в целостности тары путем внешнего осмотра;
- вскрыть коробки;
- проверить содержимое;
- произвести тщательный наружный осмотр изделий.

2.2.2.2 Произвести проверку работоспособности в следующем порядке:

- снять крышку блока электронного;
- подключить технологический кабель (витую пару) к контактам 1 и 3 разъема X1;
- витую пару подключить к источнику напряжения постоянного тока номинального значения ($24 \pm 2,4$) В, последовательно с источником электропитания подключить миллиамперметр или приемник 4-20 мА (полярность подключения источника допускается не соблюдать);
- значение выходного сигнала должно составить ($4,08 \pm 0,024$) мА;
- перемещать поплавков по трубе чувствительного элемента, контролируя изменение выходного сигнала;
- выходной сигнал должен изменяться непрерывно от 4 до 20 мА (выходной сигнал

пропорционален уровню погружения первичного преобразователя в измеряемую среду);

- проверку преобразователей с цифровым выходным сигналом проводить аналогично, контролируя значение выходного сигнала на технологической персональной электронной вычислительной машине (далее ПЭВМ) со специальным программным обеспечением, обеспечивающим обмен измерительной информацией с преобразователем в соответствии с протоколом информационного обмена;

- при проверке преобразователя исполнения 485 дополнительно проверить срабатывание выходных реле в соответствии с установленными в блоке электронном значениями уровней срабатывания;

- преобразователь считать годным к эксплуатации, если выходные сигналы датчиков соответствовали описанным выше.

2.2.3 Порядок установки и монтаж

2.2.3.1 Преобразователи устанавливаются в вертикальном положении. Перед установкой необходимо проверить установочное место на соответствие габаритным и присоединительным размерам.

2.2.3.2 При монтаже преобразователей необходимо руководствоваться ПТЭ и ПТБ, ПУЭ, ГОСТ 31610.11, настоящим руководством по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ

Резервуары, предназначенные для установки в них преобразователей во взрывозащищенном исполнении, должны быть заземлены.

2.3 Установка и монтаж

2.3.1 Порядок монтажа преобразователей:

- обезжирить поверхности преобразователя этиловым спиртом и насухо протереть;

- установить поплавков на трубу чувствительного элемента. Стрелка, указывающая направление монтажа поплавка должна быть направлена вверх;

- накрутить стопорный винт, защищающий поплавков от выпадания;

- установить первичный преобразователь в резервуар и закрепить в соответствии с типом крепления (приложение Г);

- открутить крышку электронного блока;

- открутить зажимную гайку кабельного ввода;

- надеть на кабель зажимную гайку;

- вставить кабель связи в кабельный ввод;

- подключить кабель в соответствии со схемой приложения Д;

- накрутить крышку электронного блока;
- уплотнить кабель в кабельном вводе, закрутив зажимную гайку.

2.4 Использование изделия

2.4.1 Подготовка преобразователя к работе осуществляется следующим образом:

- включить преобразователь в сеть;
- проверить работоспособность по п. 2.2.2.2;
- произвести тарировку цистерны (при необходимости) в заданных контрольных точках;

каж;

- произвести конфигурирование преобразователя с помощью специального программного обеспечения (magnitek_uplevel) или с использованием стандартных программных средств для работы с протоколами HART или ModBus RTU;

- установить уровни срабатывания реле и их логику работы.

2.4.2 Преобразователи, используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат периодической поверке в процессе эксплуатации. Поверка выполняется в соответствии с методикой поверки ГРВТ.407611.001 МП.

Преобразователи, не предназначенные для применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, могут подвергаться поверке в добровольном порядке.

2.5 Возможные неисправности и методы их устранения

2.5.1 Возможные неисправности приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
1 При подключении преобразователя к сети: индикатор «Сеть» не светится	Отсутствует напряжение электропитания	Проверить наличие электропитания	
2 Выходные сигналы не изменяют своего значения	Нарушение линии связи между преобразователем и системой верхнего уровня	Прозвонить и устранить неисправность	
3 Ток потребления менее 4 мА	Отсутствует напряжение электропитания	Проверить наличие электропитания, устранить обрыв линии связи	
4 Ток потребления более 21 мА	Преобразователь диагностирует неисправность; Обрыв проводов чувствительного элемента; Неисправность платы вычислителя	Заменить преобразователь; Очистить первичный преобразователь	

Продолжение таблицы 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
5 Выходной токовый сигнал не соответствует действительному значению уровня	Преобразователь неисправен, загрязнен	Устранить загрязнение, заменить чувствительный элемент	

2.6 Меры безопасности при эксплуатации

2.6.1 Источниками опасности при эксплуатации преобразователей является электрический ток и давление измеряемой среды.

2.6.2 Безопасность эксплуатации обеспечивается герметичностью преобразователя и надежностью его крепления при монтаже на объекте.

2.6.3 Перед демонтажем преобразователя необходимо снизить давление в резервуаре до атмосферного, осушить резервуар (снизить уровень жидкости ниже расположения первичного преобразователя).

2.6.4 Перед подключением преобразователя к источнику электропитания проверить надежность заземления.

2.6.5 Действия в экстремальных ситуациях

2.6.5.1 Материалы и покрытия, применяемые при изготовлении преобразователей, не могут быть источником пожара и не поддерживают горение.

2.6.5.2 При соблюдении правил эксплуатации, приведенных в настоящем руководстве, преобразователи не могут быть источником возникновения аварийной ситуации.

2.6.5.3 При возникновении экстремальных ситуаций при эксплуатации преобразователей, например, при превышении максимального рабочего давления, необходимо действовать согласно инструкциям, принятым в эксплуатирующей организации.

2.6.5.4 При эксплуатации преобразователей все действия, совершаемые с преобразователями или их составными частями (прием-передача изделия при эксплуатации, сведения о хранении, консервации и расконсервации, периодическом контроле основных технических характеристик, неисправностях при эксплуатации и так далее) необходимо вносить в соответствующие разделы паспорта.

2.6.5.5 Запрещается эксплуатация преобразователей при нарушении герметичности уплотнений.

2.6.5.6 Запрещается эксплуатация преобразователей при нарушении целостности заземления резервуара.

3 Техническое обслуживание изделий

3.1 Надежность и правильность работы преобразователей может быть обеспечена при условии его эксплуатации согласно настоящему руководству.

3.2 Преобразователи обеспечивают возможность непрерывной работы периодами по 8000 ч без непосредственного местного обслуживания и контроля. В промежутках между указанными периодами проводятся регламентные работы в объеме, указанном в настоящем руководстве.

3.3 К техническому обслуживанию преобразователей допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности и изучившие инструкцию по технике безопасности, утвержденную в установленном порядке руководством эксплуатационных служб, и изучившие настоящее руководство.

3.4 Меры безопасности

3.4.1 Перед проведением технического обслуживания внешним осмотром проверить герметичность преобразователя и надежность его крепления.

3.4.2 Перед началом работ по техническому обслуживанию отключить источник электропитания. Защитное заземление корпуса прибора не отключать.

3.4.3 Перед подключением преобразователя к источнику электропитания проверить надежность заземления изделий, входящих в его состав.

3.5 Порядок технического обслуживания изделия

3.5.1 Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения в соответствии с требованиями, указанными в разделе 5.

3.5.2 Во время эксплуатации преобразователей периодически проводятся регламентные работы с целью обеспечения его нормального функционирования в течение назначенного срока службы.

3.5.3 Виды регламентных работ приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование проводимых работ	Примечание
1 Внешний осмотр	0,03 чел/ч
2 Удаление внешних загрязнений	0,05 чел/ч
3 Проверка наличия крепежных деталей	0,02 чел/ч
4 Очистка разъемов	0,1 чел/ч
5 Проверка состояния наружного заземления составных частей	0,1 чел/ч
6 Проверка работоспособности	0,1 чел/ч
7 Проверка идентификатора программного обеспечения	0,1 чел/ч

3.5.4 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- правильность оформления паспорта на преобразователь (в разделе изменений, если они имеются, должны быть сделаны соответствующие записи);
- отсутствие механических повреждений;
- целостность кабелей связи (отсутствие видимых резких загибов, замытий и так далее, которые могут привести к нарушению целостности электрических цепей и их изоляции);
- четкость надписей, соответствие их требованиям соответствующего раздела руководства по эксплуатации;
- сохранность пломб.

3.5.5 Удаление внешних загрязнений, при необходимости, проводится с помощью ветоши, щетки или кисти специальными моющими растворами (вода с добавлением поверхностно-активных веществ от 0,1 % до 0,5 %), растворами уксусной или щавелевой кислот, полученные растворением 100 г кислоты в 10 л воды.

Допускается использовать другие средства, применение которых предусмотрено нормативно-техническими документами, действующими в условиях заказа.

3.5.6 Проверка наличия крепежных деталей осуществляется внешним осмотром. При необходимости крепления подтянуть.

3.5.7 Проверка крепления кабелей выполняется в следующей последовательности:

- отключить электропитание;
- снять крышку блока электронного;
- протянуть контакты клеммных колодок;
- установить крышку.

3.5.8 Состояние наружного заземления составных частей преобразователя проверить внешним осмотром места заземления: заземляющие винты должны быть затянутыми, место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено. При необходимости заземляющие винты и место присоединения заземляющего проводника очистить и смазать консистентной смазкой.

3.5.9 Проверку работоспособности преобразователя провести по п. 2.2.2.2.

3.5.10 При проведении технического осмотра проверить идентификатор программного обеспечения (только для преобразователей с цифровым выходным сигналом) в следующем порядке:

- подключить преобразователь к технологической ПЭВМ в соответствии с приложением Д в зависимости от исполнения;
- включить источник электропитания;
- преобразователь подключить к технологической ПЭВМ с помощью преобразователя

интерфейса RS-485 – USB или HART – USB;

- запустить на технологической ПЭВМ программу TickModScan (карта регистров Magnit);

- нажать кнопку «Опрос»;

- значение в поле «Контрольная сумма» должно быть одинаковым со значением, указанным в таблице 5 настоящего руководства по эксплуатации.

Примечание – Допускается использование другого ПО, работающего в соответствии с протоколом информационного обмена преобразователя, в том числе при использовании HART-коммуникатора.

Дополнительно при наличии местного индикатора провести проверку, нажав на кнопку ENTER. На местном индикаторе отображается наименование изделия и идентификатор в соответствии с таблицей 5.

4 Консервация

4.1 Консервация составных частей преобразователя производится с помощью статического осушения воздуха с применением чехлов из полимерных пленок с размещением в них силикагеля по ГОСТ 3956. Вариант защиты ВЗ-10 в соответствии с ГОСТ 9.014.

4.2 Методы и средства консервации и упаковки обеспечивают сохранность составных частей преобразователя в пределах гарантийного срока хранения без переконсервации.

4.3 Переконсервация составных частей преобразователя, законсервированных по варианту ВЗ-10, заключается в частичном вскрытии внутренней упаковки и замене осушителя с последующей герметизацией внутренней упаковки.

4.4 Расконсервация составных частей преобразователя, законсервированных по варианту защиты ВЗ-10, заключается в разгерметизации тары, удалении изоляционных тканей, снятии полимерного чехла и удалении мешочков с силикагелем.

5 Хранение

5.1 Составные части преобразователя следует хранить под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе.

5.2 Гарантийный срок хранения 36 месяцев.

5.3 Составные части преобразователя на складе должны размещаться комплектно. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с преобразователем.

5.4 Возможность дальнейшего увеличения срока хранения должна быть согласована с предприятием-изготовителем по результатам ревизии, производимой за счет потребителя.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование преобразователей в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется в крытом транспорте любого вида, в том числе и на самолетах.

6.2 При перевозке ящиков с преобразователями в контейнерах способ укладки ящиков должен исключать возможность их перемещения внутри контейнера.

Приложение А (справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации, приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Обозначение документа	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 9.014-78	1.7.2, 4.1
ГОСТ 9.048-89	1.2.34
ГОСТ 12.1.004-91	1.2.46
ГОСТ 12.2.007.0-75	1.2.46
ГОСТ 515-77	1.7.3
ГОСТ 3956-76	4.1
ГОСТ 5632-2014	1.5.3
ГОСТ 10354-82	1.7.3, 1.7.4
ГОСТ 12815-80	Приложение Б
ГОСТ 14192-96	1.6.1, 1.6.7
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	1.2.55, 1.5.4, 1.6.2
ГОСТ 15150-69	1.1.4
ГОСТ 18620-86	1.6.1
ГОСТ 19807-91	1.5.3
ГОСТ 21130-75	1.5.13
ГОСТ 23170-78	1.7.2
ГОСТ 29075-91	1.1.2,
ГОСТ 30546.1-98	1.2.44
ГОСТ 30631-99	1.2.25
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	1.1.2, 1.1.3, 1.5.11
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	1.1.2, 1.1.3, 2.2.3.2
ГОСТ 32137-2013	1.2.38
ГОСТ 33259-2015	Приложение Б

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ГОСТ IEC 60079-1-2013	1.1.2, 1.1.3, 1.5.11
ГОСТ В 9.001-72	1.7.2
ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	1.2.35
НД 2-020101-169	1.1.2, 1.1.10
НП-001-15	1.1.2, 1.1.7, 1.6.5
НП-022-17	1.1.2, 1.1.8, 1.6.5
НП-029-17	1.1.2
НП-031-01	1.1.2, 1.1.9, 1.2.44
НП-054-04	1.1.2
НП-105-18	1.2.29
СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009)	1.1.2
СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010)	1.1.2
ОСТ 5Р.0170-81	1.2.29
ПТЭ и ПТБ	2.2.3.2
Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	1.1.3, 2.2.3.2
СП 2.6.1.2040-05 (СП РБ АС-2005)	1.1.2
СТО 1.1.1.01.001.0891-2013	1.1.2
СТО 1.1.1.07.001.0675-2017	1.1.2, 1.1.6, 1.2.26, 1.2.45, 1.2.60
ТР ТС 012/2011	1.6.2
Правила классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства	1.1.2
Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов Российского морского регистра судоходства	1.1.2
DIN EN 1092-1:2007	Приложение Б
DIN 2526:1975	Приложение Б

Приложение Б (обязательное)

Указания по оформлению заказа преобразователей

Преобразователь уровня поплавковый магнитоуправляемый МАГНИТЭК-

М - У - Ж - 321 - 1500 - Н52 - ФТ/50/16/В - 6 - Н100 - 1 - И - Д - АЦ - 900 - 1 - О - 3Н - БГ ГРВТ.407611.001 ТУ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

1 Разрешающая способность

- М с разрешающей способностью ± 1 мм
Г с разрешающей способностью ± 5 мм

2 Измеряемая величина

- У для измерения верхнего уровня (границы раздела жидкость – газ)
РС для измерения уровня раздела сред (границы раздела жидкость 1 – жидкость 2)
РУ для измерения верхнего уровня и уровня раздела сред (одновременного измерения границ раздела жидкость – газ и жидкость 1 – жидкость 2)

3 Конструктивное исполнение удлинителя чувствительного элемента

- Ж жесткое удлинение
Г гибкое удлинение

4 Материал погружаемой части

- 321 сталь 12Х18Н10Т
316 сталь 10Х17Н13М2Т
276 сталь ХН65МВУ
943 сталь 06ХН28МДТ
ВТ1 титановый сплав ВТ1-0
321Ф сталь 12Х18Н10Т с покрытием
Ф4 фторопласт-4

5 Диапазон измерений или длина погружаемой части*

6 Исполнение поплавка

В соответствии с приложением Д (таблица Д.1)

7 Способ присоединения

- ФС фланцевое по ГОСТ 12815
(через разделительный знак "/" указывается DN/PN/тип уплотнительной поверхности)
ФТ фланцевое по ГОСТ 33259
(через разделительный знак "/" указывается DN/PN/тип уплотнительной поверхности)
ФЕ фланцевое по EN 1092-1
(через разделительный знак "/" указывается DN/PN/тип уплотнительной поверхности)
ФД фланцевое по DIN 2526
(через разделительный знак "/" указывается DN/PN/тип уплотнительной поверхности)
Ф фланец по иному стандарту и/или оригинальный фланец
НМ штуцер с наружной метрической резьбой
(через разделительный знак "/" указывается резьба, например НМ/48x2)
НТ штуцер с наружной цилиндрической резьбой
(через разделительный знак "/" указывается резьба, например НТ/3/4)
НК штуцер с наружной конической резьбой
(через разделительный знак "/" указывается резьба, например НК/3/4)
Б для установки на байпасный указатель уровня

* В случае их различия указать последовательно через разделительный знак "/"

8 Максимальное рабочее давление

6	0,6 МПа
10	1,0 МПа
16	1,6 МПа
25	2,5 МПа
40	4,0 МПа
50	5,0 МПа

9 Диапазон рабочих температур измеряемой среды

V125	от минус 60 °С до плюс 125 °С
V160	от минус 60 °С до плюс 160 °С
V250	от минус 60 °С до плюс 250 °С
V450	от минус 60 °С до плюс 450 °С

10 Основная абсолютная погрешность измерений уровня (уровня раздела сред)

2	не более ± 2 мм (только для исполнения М)
3	не более ± 3 мм (только для исполнения М)
4	не более ± 4 мм (только для исполнения М)
5	не более ± 5 мм
10	не более ± 10 мм

11 Наличие и вид взрывозащиты

И	искробезопасная электрическая цепь («0Ex ia IIC T6 Ga»)
ВО	взрывонепроницаемая оболочка («1Ex db IIC T6 Gb»)
Х	невзрывозащищенного исполнения

12 Наличие местного индикатора

Д	с местным индикатором
О	без местного индикатора

13 Вид выходного сигнала

А	сила постоянного электрического тока от 4 до 20 мА
АР	сила постоянного электрического тока от 4 до 20 мА с двумя дополнительными реле (только для исполнения Г)
АЦ	сила постоянного электрического тока от 4 до 20 мА и дополнительный цифровой выходной сигнал
485	цифровой выходной сигнал по интерфейсу RS-485

14 Градуировочное значение плотности измеряемой среды

При контроле уровня раздела сред указать две величины через разделительный знак "/"

15 Количество кабельных вводов

1 или 2

16 Вид приемки (применяемость)

Х*	с приемкой ОТК
М	для применения на кораблях и судах (при заказе изделия, изготавливаемого под контролем РМРС)
А	для применения на ОАЭ (при заказе изделия, изготавливаемого для поставки на ОАЭ)

17 Класс безопасности по НП-001-15 или НП-022-17

(поле заполняется при заказе изделия для применения на ОАЭ)

2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4, 4Н

18 Поверка

ГП	с поверкой
БГ	без поверки

* Литера «Х» при заказе не указывается.

Приложение В (обязательное)

Протокол обмена по интерфейсу RS-485

Устройство для связи через последовательный порт использует протокол связи MODBUS фирмы GouldModicon.

Реализованы следующие функции:

функция 1: получение текущего состояния одной или нескольких логических ячеек;
 функция 3: получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения;
 функция 4: получение текущего значения одного или нескольких входных регистров;
 функция 5: изменение логической ячейки в состояние ON или OFF;
 функция 16: запись нескольких регистров хранения.

Режим передачи последовательного канала – 8, N, 1. Скорость обмена – 19200 б/с.

Форматы представления параметров в устройстве

В устройстве приняты следующие форматы для представления чисел:

UINT – 16-битное целое число, например 0x5412\$

Старший байт регистра	Младший байт регистра
0x54	0x12

Рисунок В.1 – Формат представления параметров UINT

SWFLOAT – 32-битное число с плавающей точкой одинарной точности.

Число типа S EEEEEEE EAAAAAAAA BBBB BBBB CCCCCC

S – знаковый бит,

E – экспонента 8 бит,

ABC – мантисса 23 бита

Регистр (N)		Регистр (N+1)	
Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
BBBBBBB	CCCCCCC	EEEEEEE	EAAAAAAAA

Рисунок В.2 – Формат представления параметров SWFLOAT

Функция 3: Получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения

Запрос

Данная функция позволяет получить двоичное содержимое 16-ти разрядных регистров хранения адресуемого SL. Адресация позволяет получить за каждый запрос до 125 регистров. Регистры нумеруются с нуля.

Широковещательный режим не допускается.

В таблице В.1 представлен пример запроса на чтение регистров 40001-40002 из SL с адресом 5.

Таблица В.1

байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7	байт 8
Адрес	Функция	Номер первого регистра		Число регистров для чтения (N)		CRC16	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
5	3	0	0	0	2	197	143

Ответ

Адресуемый SL посылает в ответе свой адрес, код выполненной функции и информационное поле. Информационное поле содержит 2 байта, описывающих количество возвращаемых байт данных. Длина каждого регистра данных - 2 байта. Первый байт данных в посылке является старшим байтом регистра, второй - младшим.

В таблице В.2 представлен пример ответного сообщения на чтение регистров 40001-40002 имеющих содержимое, соответственно, 5 и 100, из SL с адресом 5.

Таблица В.2

байт 1	байт 2	байт 3	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7	байт 8
Адрес	Функция	Количество байт в ответе	Регистр 30011		Регистр 30012		CRC16	
			Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
5	3	4	0	5	0	100	174	25

Функция 4: Получение текущего значения одного или нескольких входных регистров

Запрос

Данная функция позволяет получить двоичное содержимое 16-ти разрядных входных регистров адресуемого SL. Адресация позволяет получить за каждый запрос до 125 регистров. Регистры нумеруются с нуля.

Широковещательный режим не допускается.

В таблице В.3 представлен пример запроса на чтение регистров 30018-30021 из SL с адресом 1.

Таблица В.3

байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7	байт 8
Адрес	Функция	Номер первого регистра		Число регистров для чтения (N)		CRC16	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
1	4	0	17	0	4	161	204

Ответ

Адресуемый SL посылает в ответе свой адрес, код выполненной функции и информационное поле. Информационное поле содержит 2 байта, описывающих количество возвращаемых байт данных. Длина каждого регистра данных - 2 байта. Первый байт данных в посылке является старшим байтом регистра, второй - младшим.

В таблице В.4 представлен пример ответного сообщения на чтение регистров 30011-30014 имеющих содержимое, соответственно, 100, 24, 0, 1000, из SL с адресом 1.

Таблица В.4

байт 1	байт 2	байт 3	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6
Адрес	Функция	Количество байт в ответе	Регистр 30011		Регистр 30012	
			Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
1	4	8	0	100	0	24

Продолжение таблицы В.4

байт 7	байт 8	байт 9	байт 10	байт 11	байт 12
Регистр 30013		Регистр 30014		CRC16	
Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
0	0	3	232	33	119

Функция 16: Запись нескольких регистров хранения

Запрос

Данное сообщение меняет содержимое любого регистра хранения опрашиваемого контроллера. Неиспользуемые старшие биты адреса регистра должны заполняться нулями. Если используется адрес SL равный 0, то содержимое поля данных записывается во все устройства, подключенные к шине (широковещательный режим).

В таблице В.5 дан пример записи в SL с номером 5 двух регистров 40001, 40002 значениями 5 и 100.

Таблица В.5

байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7
Адрес	Функция	Номер первого регистра		Число регистров для записи (N)		Количество байт в поле данных
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
5	16	0	0	0	2	4

Продолжение таблицы В.5

байт 8	байт 9	байт 10	байт 11	байт 12	байт 13
Регистр 40001		Регистр 40002		CRC16	
Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
0	5	0	100	247	117

Ответ

Нормальное ответное сообщение (таблица В.6) возвращает адрес SL, функцию, адрес первого регистра и количество записанных регистров.

Таблица В.6

байт 1	байт 2	байт 3	байт 4	байт 5	байт 6	байт 7	байт 8
Адрес	Функция	Номер первого регистра		Число регистров для чтения (N)		CRC16	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт
5	16	0	0	0	2	64	76

Список регистров протокола ModBus преобразователей Магнитэк

Список входных регистров представлен в таблице В.7.

Таблица В.7

Адрес 1	Адрес 2	Наименование параметра	Размер поля	Формат данных
300001	300002	Уровень, % диапазона контроля	2	SWFLOAT
300003	300004	Уровень, мм	2	SWFLOAT
300006		Байт состояния прибора	1	UINT
300008		Заводской номер	1	UINT
300010		Заводской номер	1	UINT
300011	300012	Диапазон контроля	1	SWFLOAT

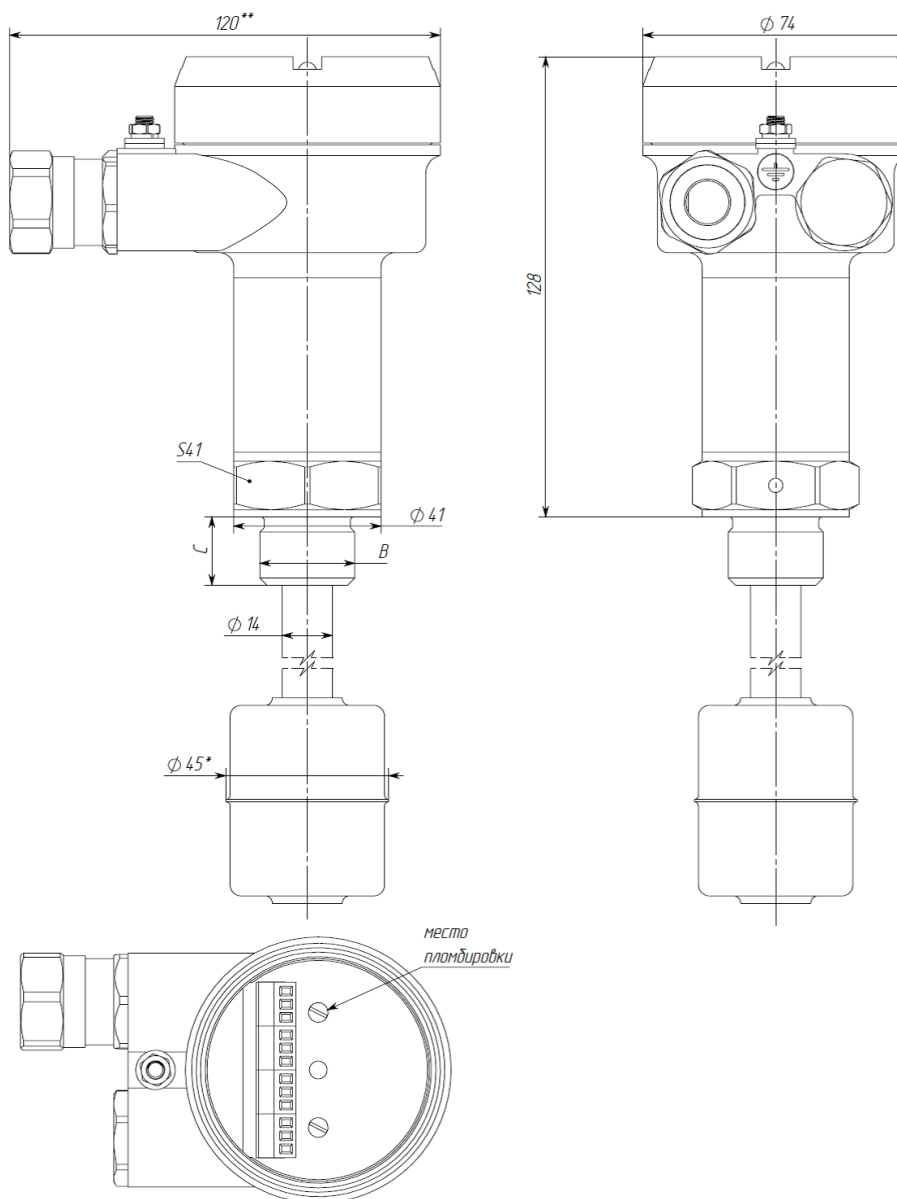
Список регистров хранения представлен в таблице В.8.

Таблица В.8

Адрес 1	Адрес 2	Наименование параметра	Размер поля	Формат данных
400001		Сетевой адрес	1	UINT
Калибровочные коэффициенты выходного сигнала 4-20 мА				
400010	400011	A0	2	SWFLOAT
400012	400013	A1	2	SWFLOAT
400014	400015	A2	2	SWFLOAT
400016	400017	H_{\min}	2	SWFLOAT
400018	400019	H_{\max}	2	SWFLOAT

Приложение Г (обязательное)

Габаритные и установочные размеры преобразователей



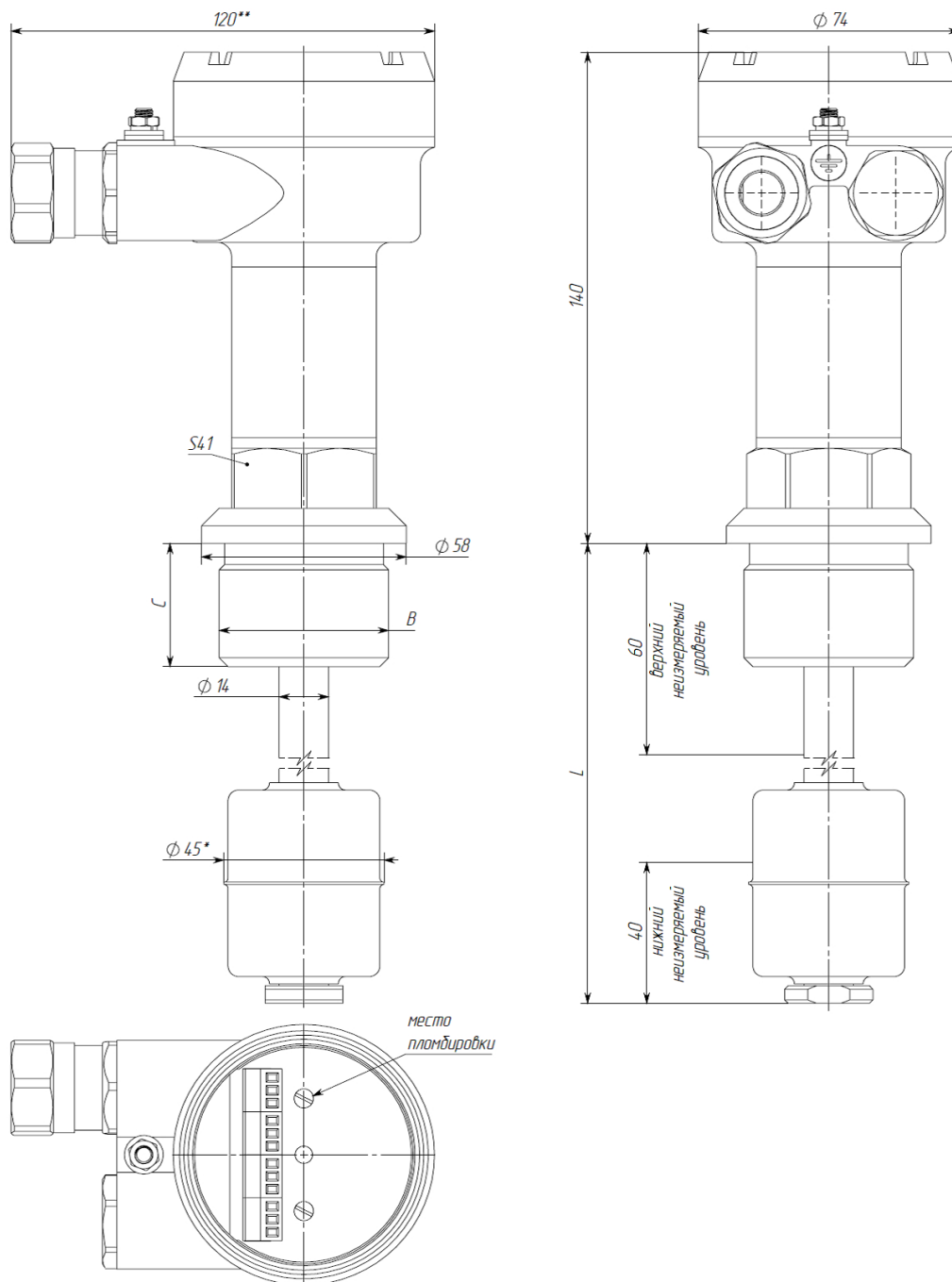
B – диаметр резьбы штуцера
C – длина резьбовой части штуцера

Масса – 2,5 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.1 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 160 °С и присоединением штуцером с резьбой М20х1,5; G $\frac{1}{2}$; М27х1,5; G $\frac{3}{4}$; М33х1,5; G1



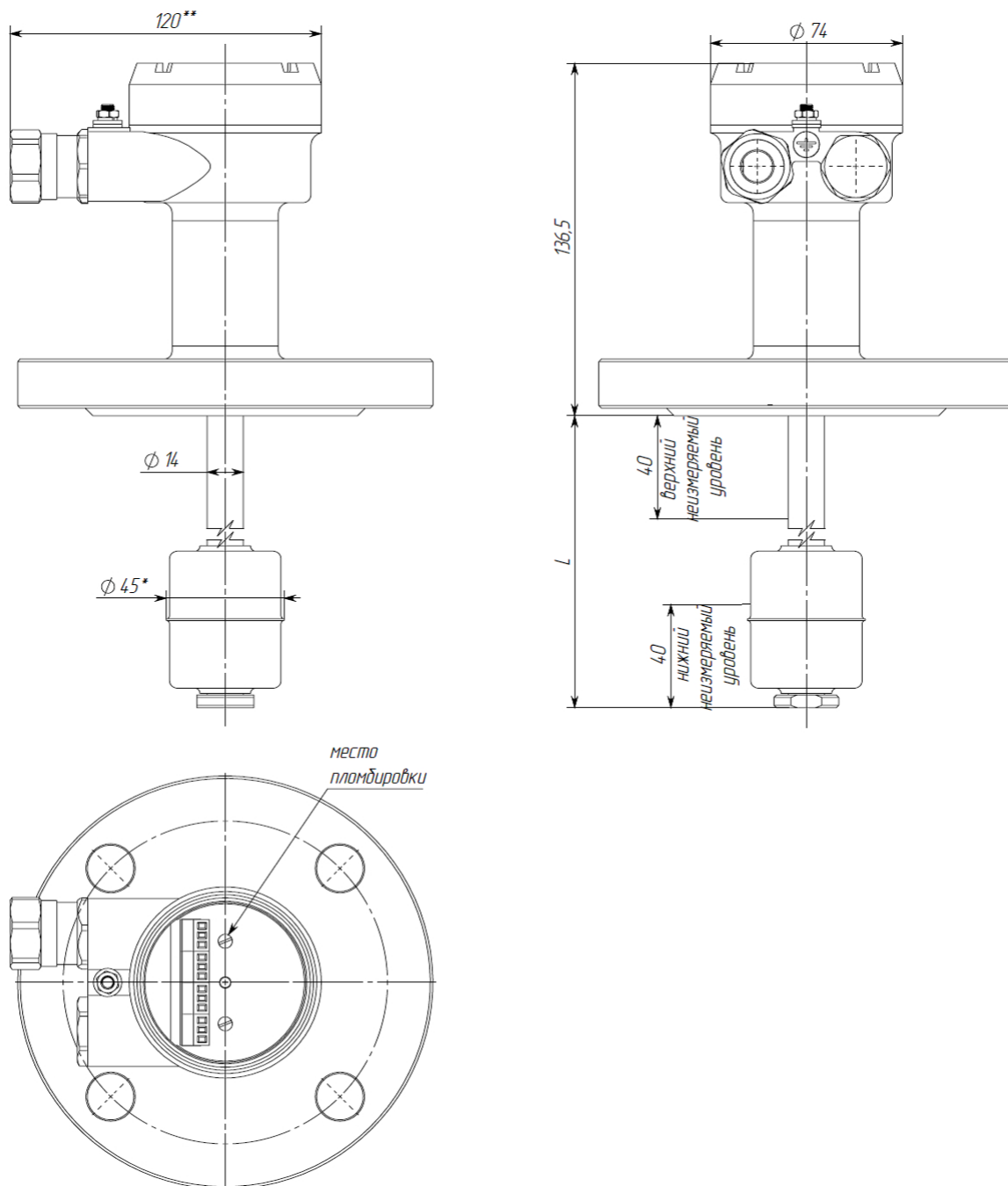
B – диаметр резьбы штуцера
C – длина резьбовой части штуцера
L – длина чувствительного элемента

Масса – 3 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлоокава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.2 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 160 °С и присоединением штуцером с резьбой М48х2; G1½



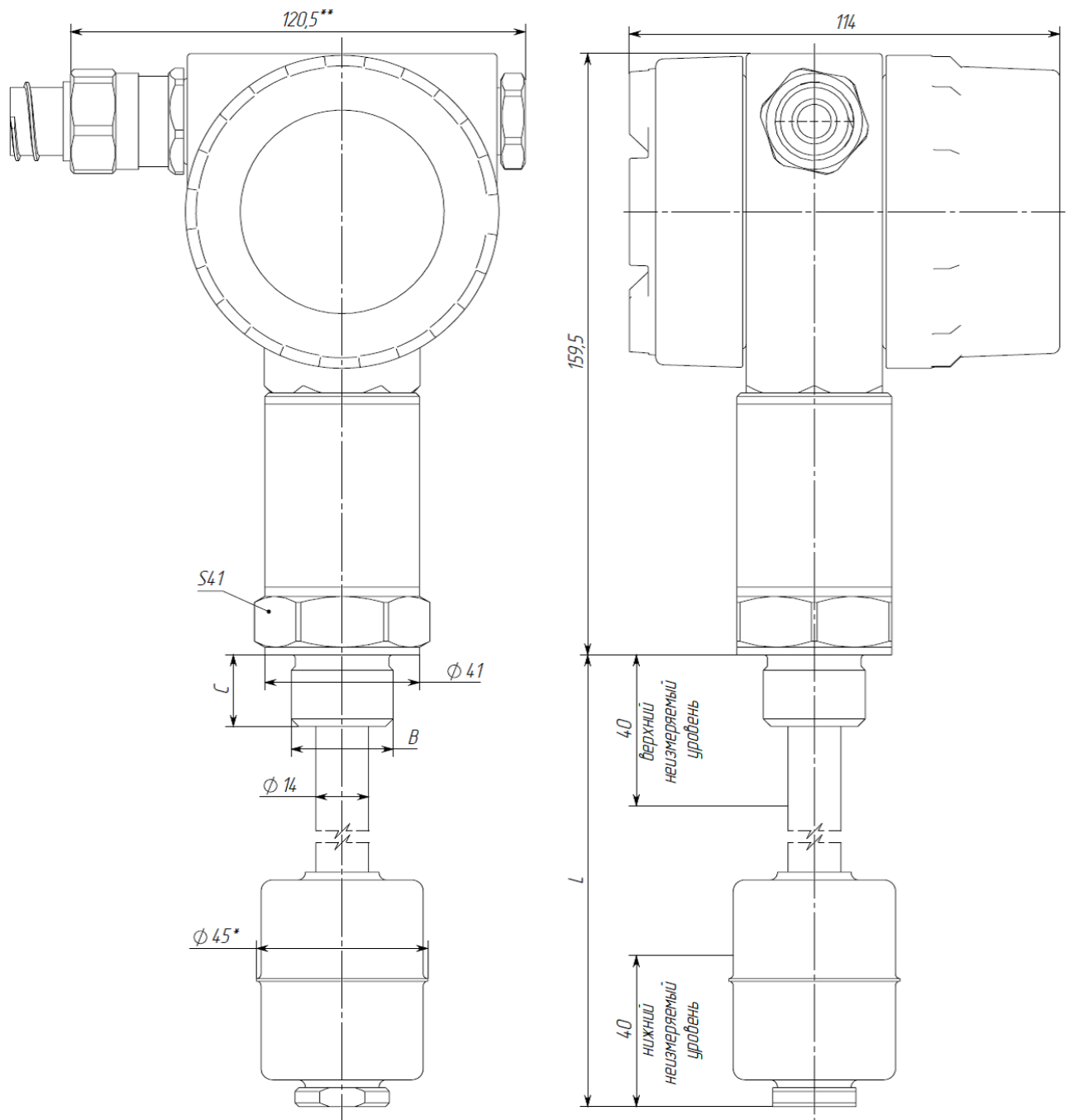
L – длина чувствительного элемента

Масса – 5,3 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлоокава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.3 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 160 °С и фланцевым присоединением



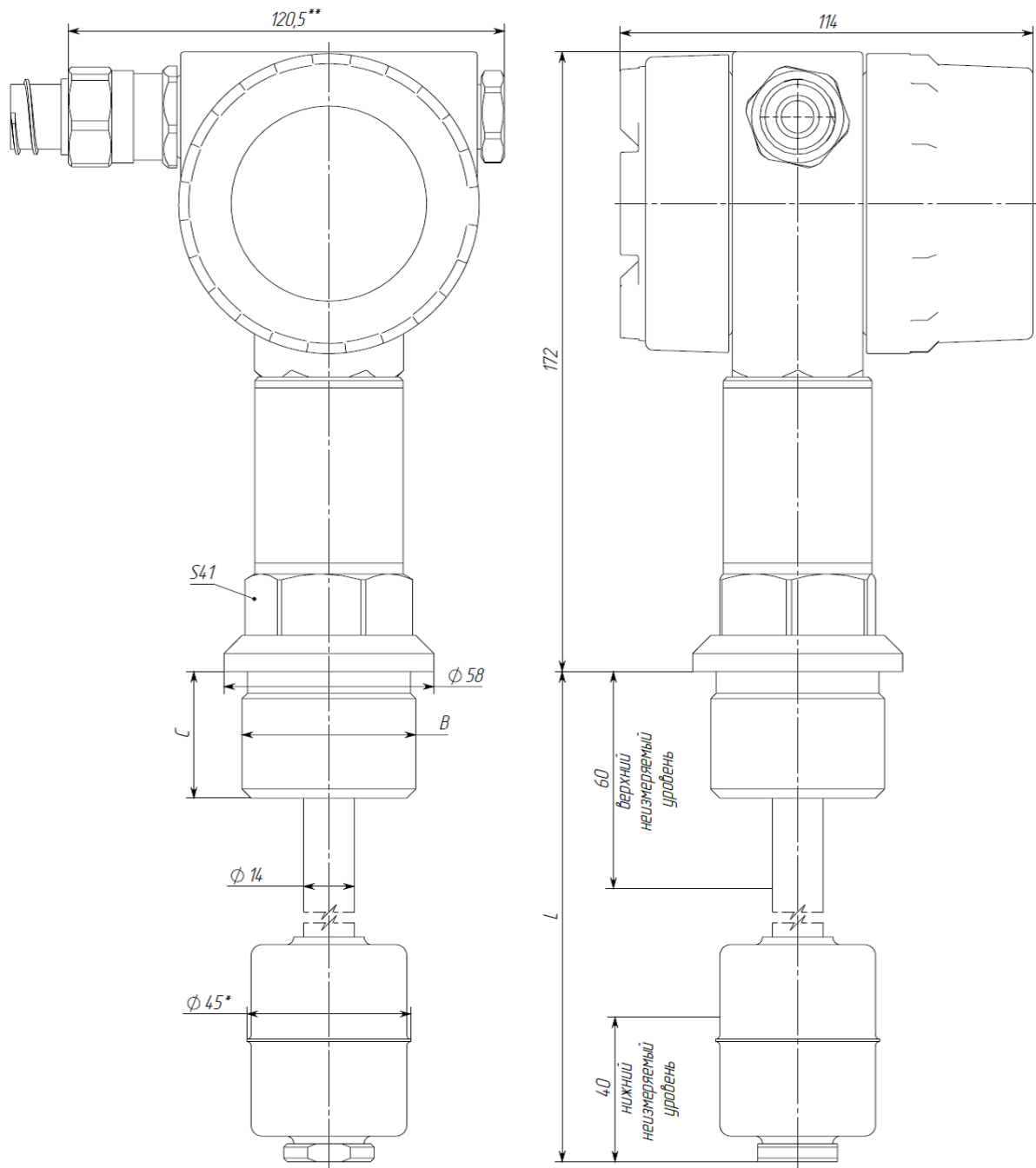
B – диаметр резьбы штуцера
L – длина резьбовой части штуцера
L – длина чувствительного элемента

Масса – 3 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.4 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 160 °С и присоединением штуцером с резьбой М20х1,5; G½; М27х1,5; G¾; М33х1,5; G1 в корпусе с местной индикацией



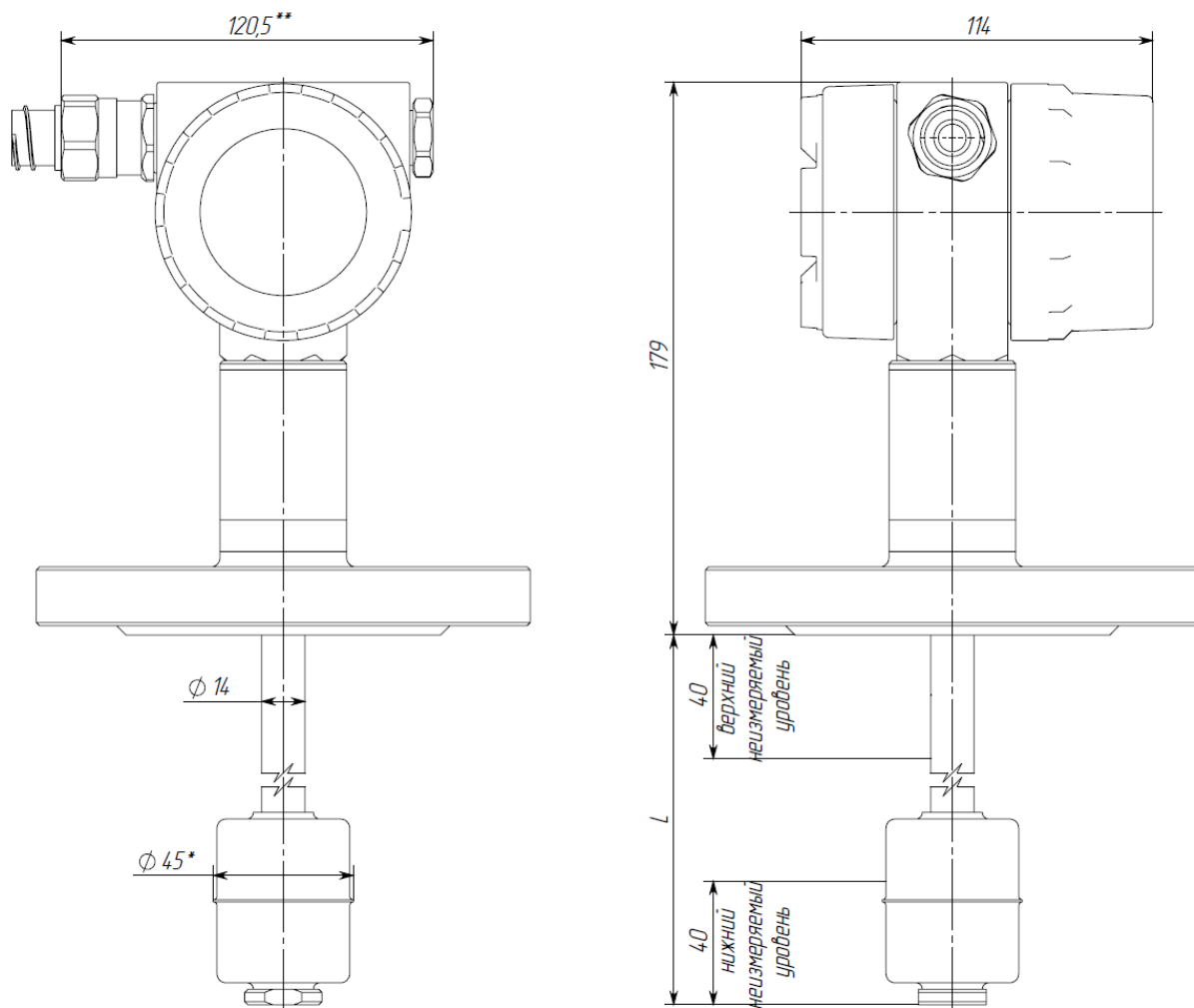
B – диаметр резьбы штуцера
C – длина резьбовой части штуцера
L – длина чувствительного элемента

Масса – 3,5 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.5 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 160 °С и присоединением штуцером с резьбой М48х2; G1½ в корпусе с местной индикацией



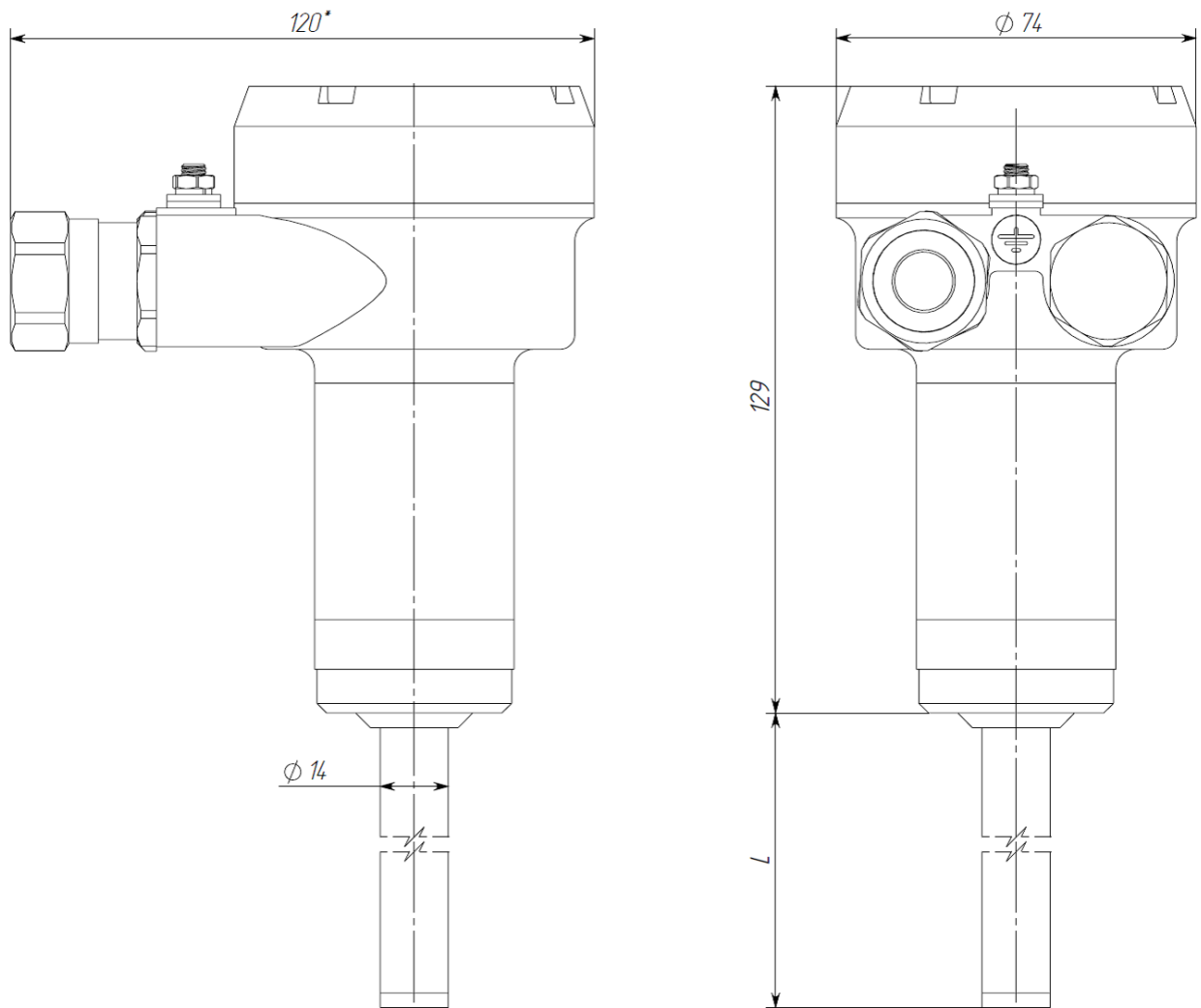
L – длина чувствительного элемента

Масса – 5,5 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.6 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 160 °С и фланцевым присоединением в корпусе с местной индикацией



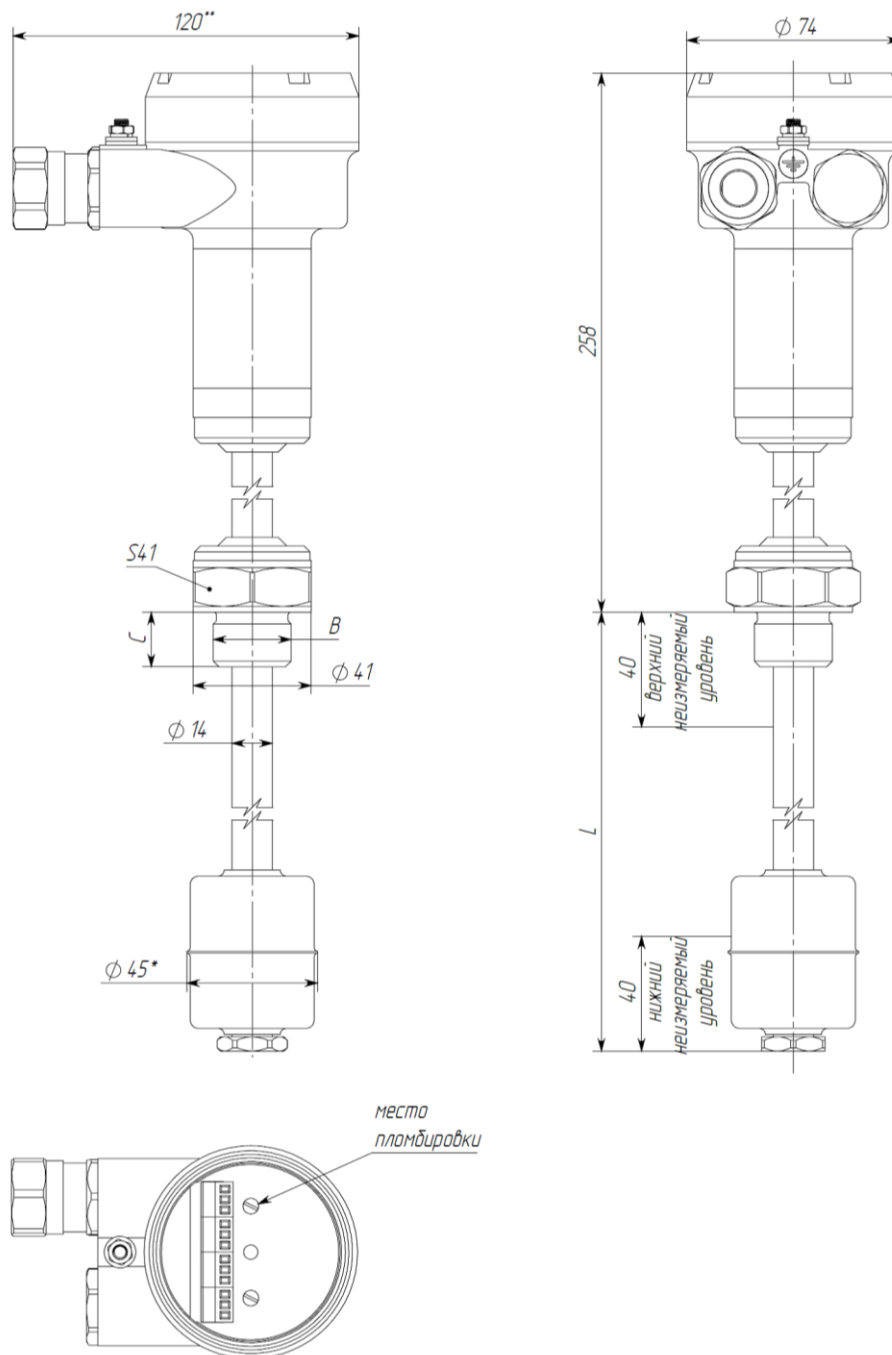
L – длина чувствительного элемента

Масса – 2,5 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При комплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

* Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При комплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.7 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 450 °С для установки на байпасный поплавковый указатель уровня



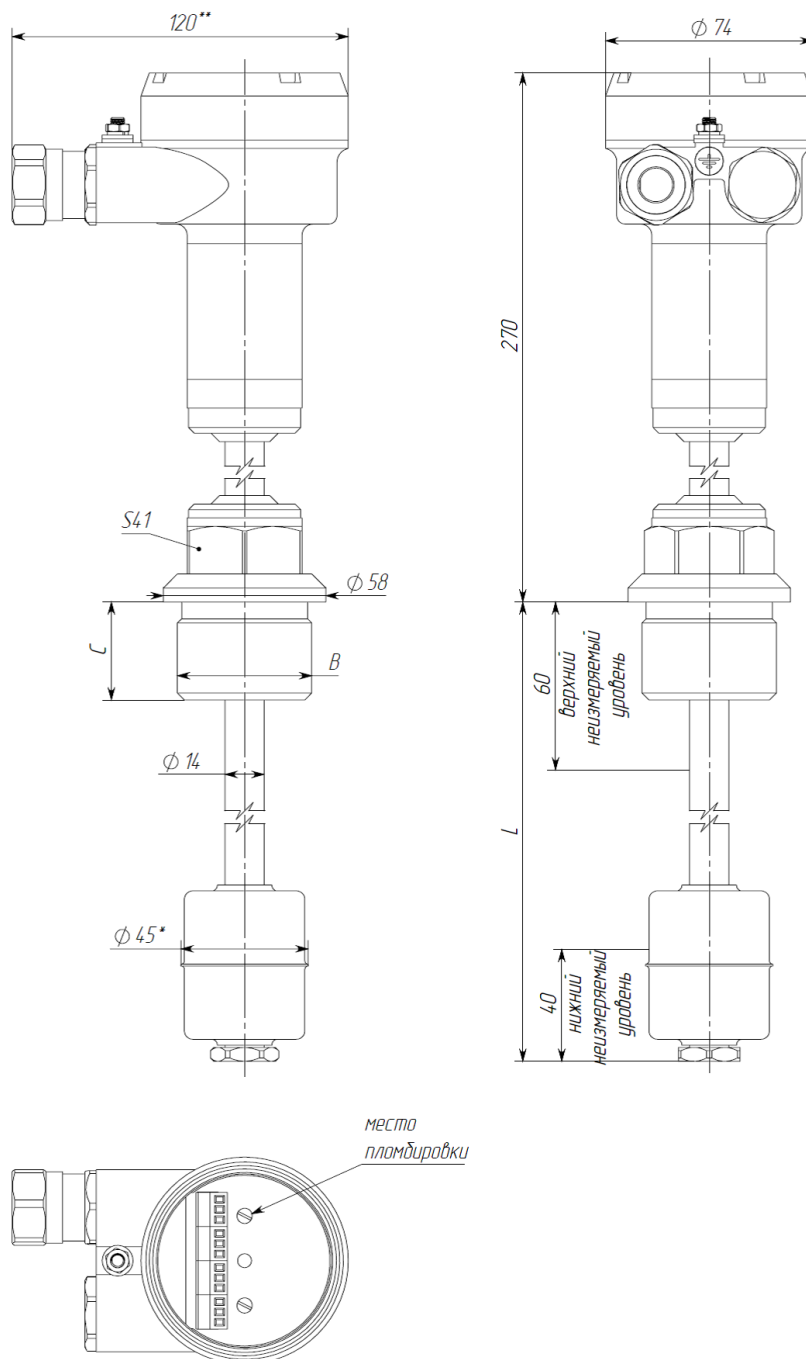
B – диаметр резьбы штуцера
L – длина резьбовой части штуцера
L – длина чувствительного элемента

Масса – 2,65 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.8 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 250 °С и присоединением штуцером с резьбой М20х1,5; G¹/₂; М27х1,5; G³/₄; М33х1,5; G1



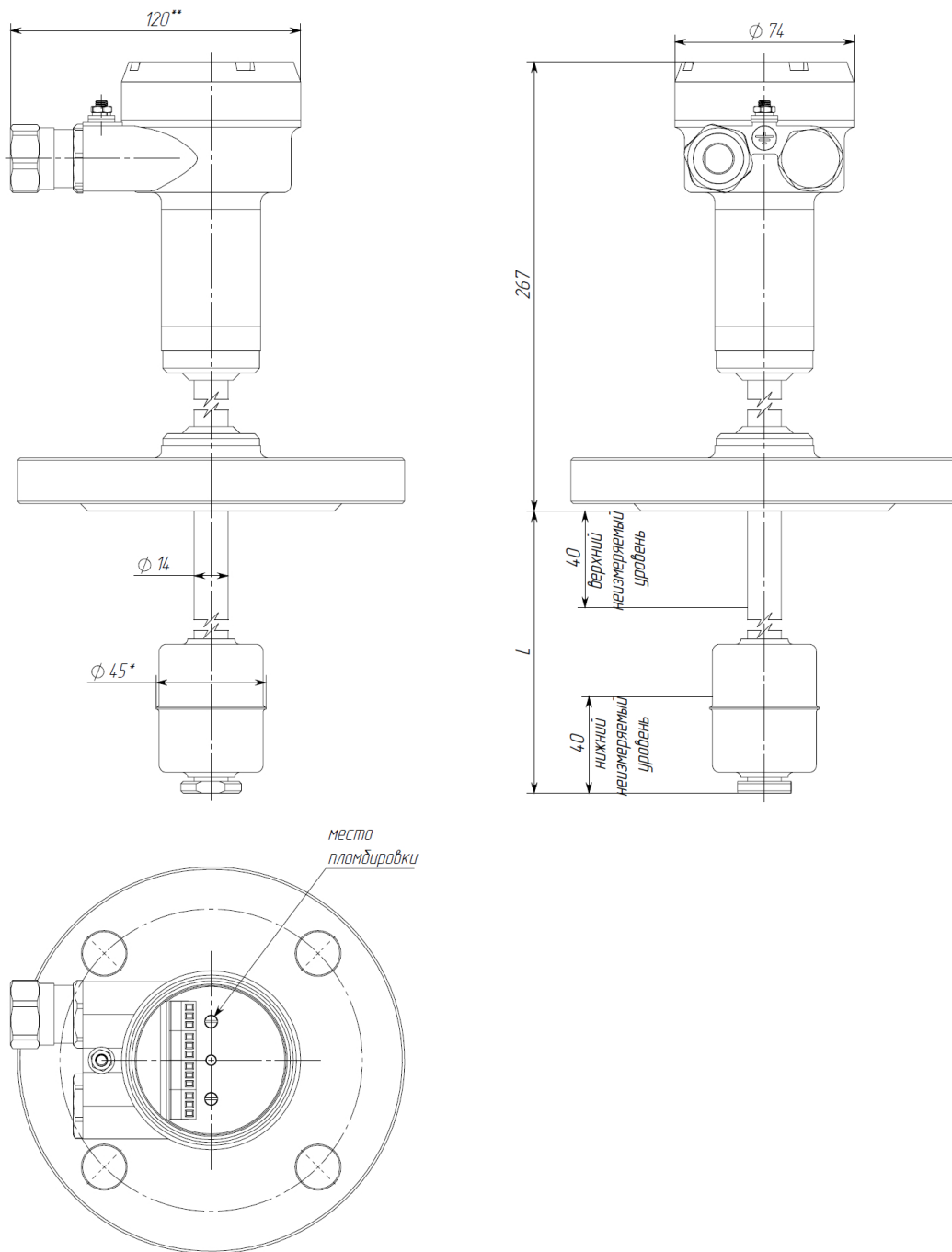
B – диаметр резьбы штуцера
C – длина резьбовой части штуцера
L – длина чувствительного элемента

Масса – 3,15 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводам габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.9 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 250 °С и присоединением штуцером с резьбой М48х2; G1½



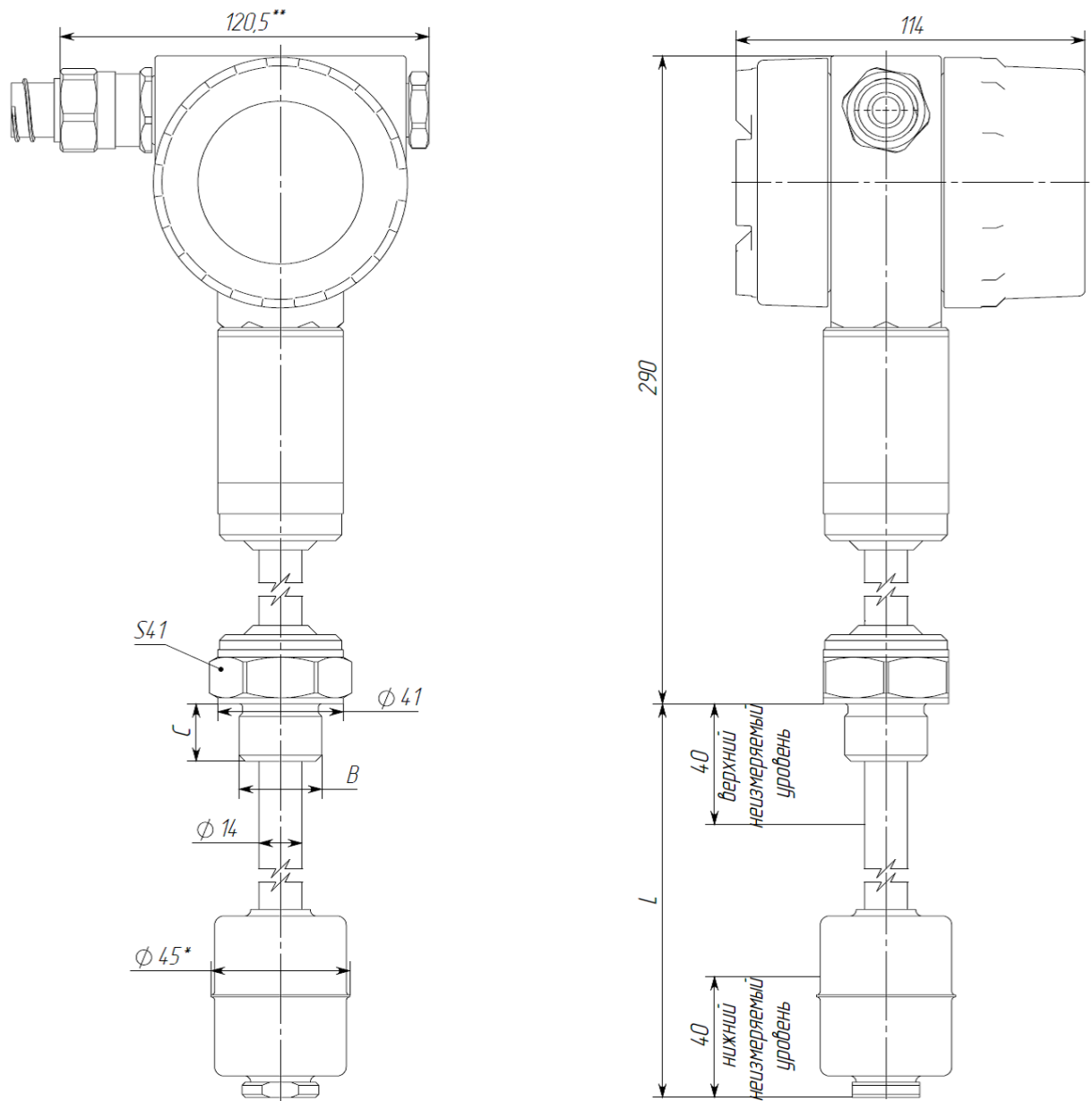
L – длина чувствительного элемента

Масса – 5,45 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.10 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 250 °С и фланцевым присоединением



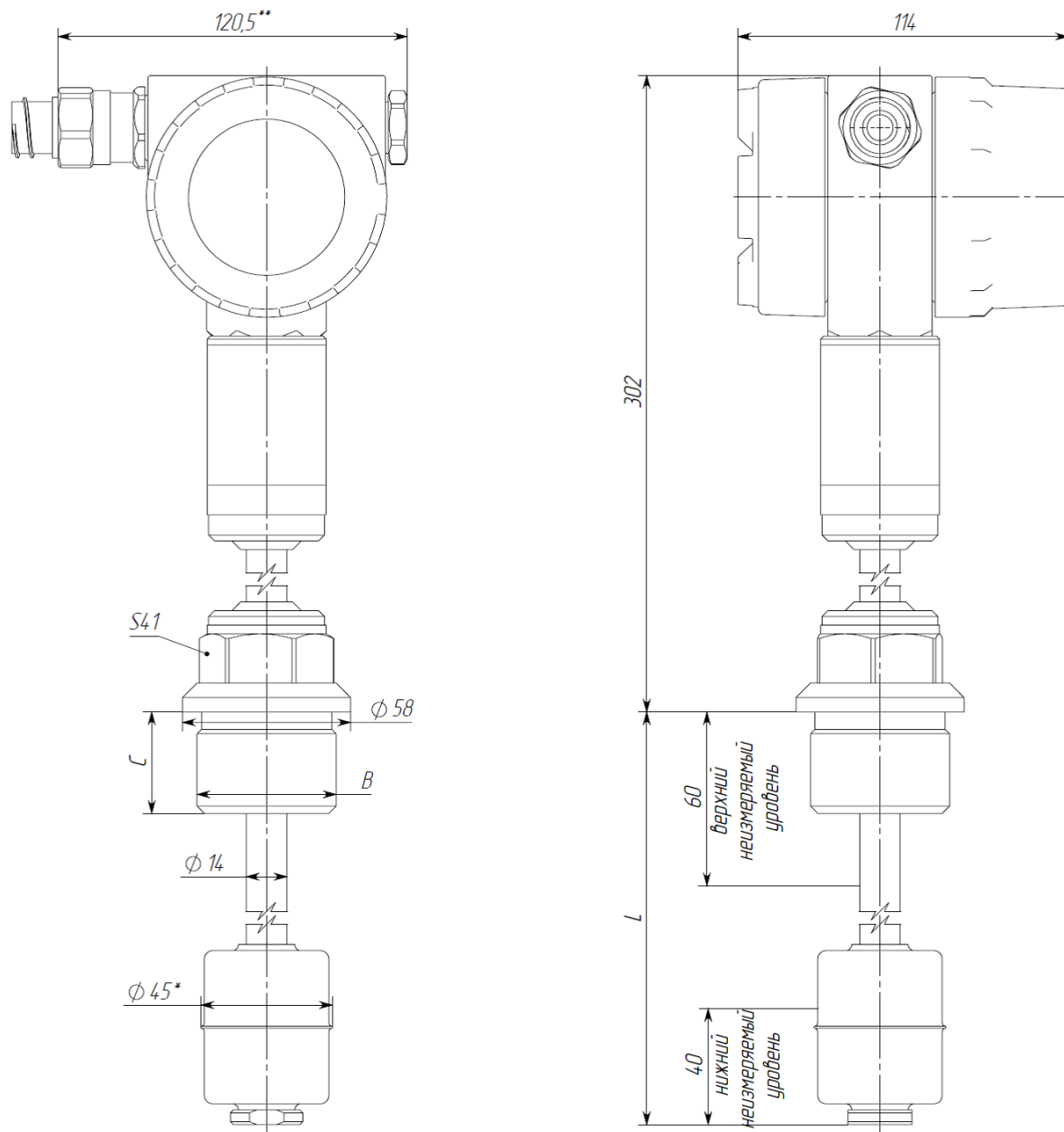
B – диаметр резьбы штуцера
C – длина резьбовой части штуцера
L – длина чувствительного элемента

Масса – 3,15 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводам габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.11 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 250 °С и присоединением штуцером с резьбой М20х1,5; G½; М27х1,5; G¾; М33х1,5; G1 в корпусе с местной индикацией



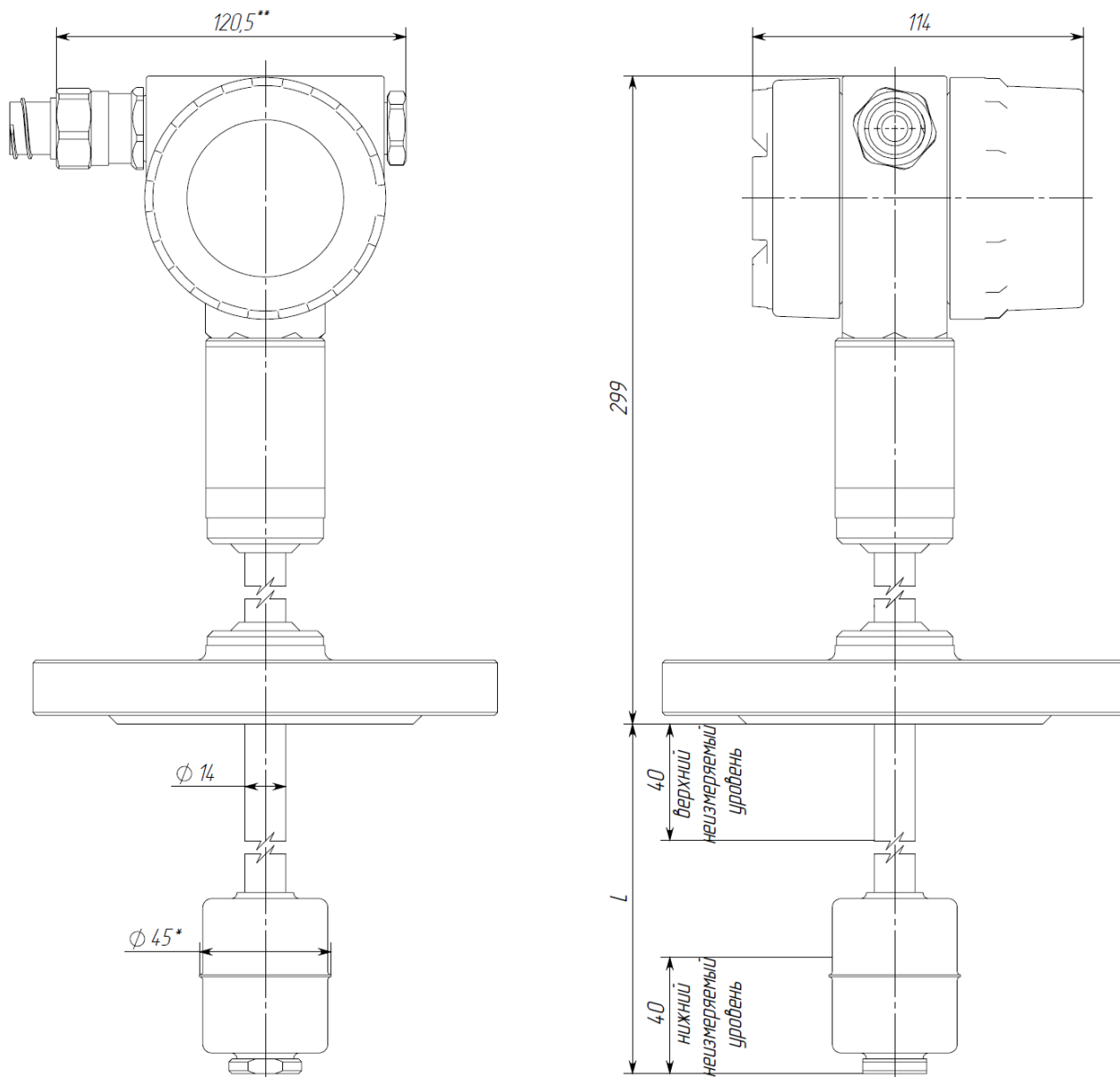
B – диаметр резьбы штуцера
C – длина резьбовой части штуцера
L – длина чувствительного элемента

Масса – 3,65 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.12 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 250 °С и присоединением штуцером с резьбой М48х2; G1½ в корпусе с местной индикацией



L – длина чувствительного элемента

Масса – 5,65 кг (для длины чувствительного элемента 1000 мм) с увеличением массы на 12 г на каждые 10 мм длины чувствительного элемента.

* Габаритный размер указан при установке поплавка Н45. При укомплектовании преобразователя иным поплавком габаритный размер может отличаться от указанного.

** Габаритный размер указан при установке кабельного ввода для подключения небронированного кабеля без металлорукава. При укомплектовании преобразователя иным кабельным вводом габаритный размер может отличаться от указанного.

Рисунок Г.13 – Габаритные и установочные размеры преобразователей для работы при температурах не более 250 °С и фланцевым присоединением в корпусе с местной индикацией

Приложение Д (обязательное)

Схемы электрические подключения

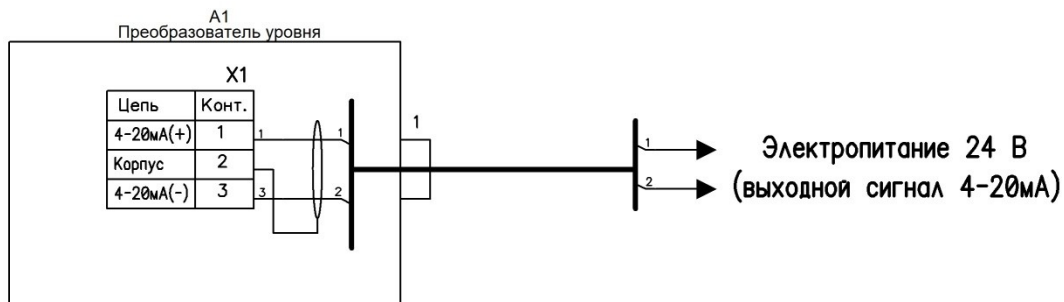


Рисунок Д.1 – Схема электрическая подключения преобразователей исполнения А к системе верхнего уровня

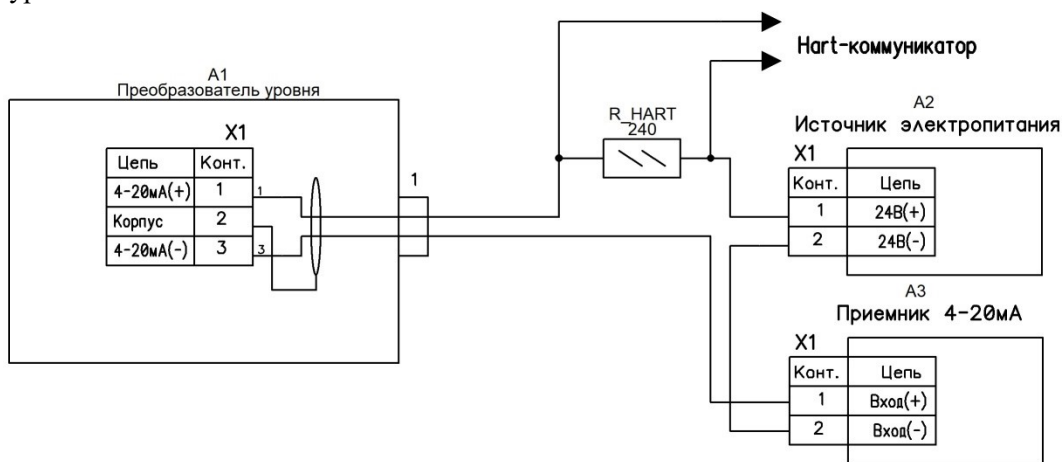


Рисунок Д.2 – Схема электрическая подключения преобразователей исполнения АЦ к системе верхнего уровня

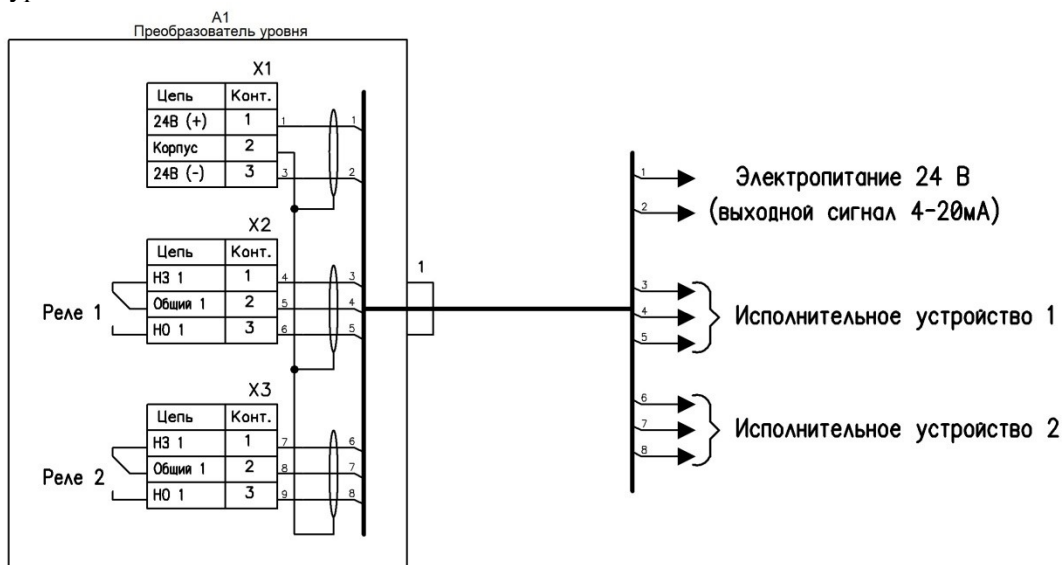


Рисунок Д.3 – Схема электрическая подключения преобразователей исполнения АР

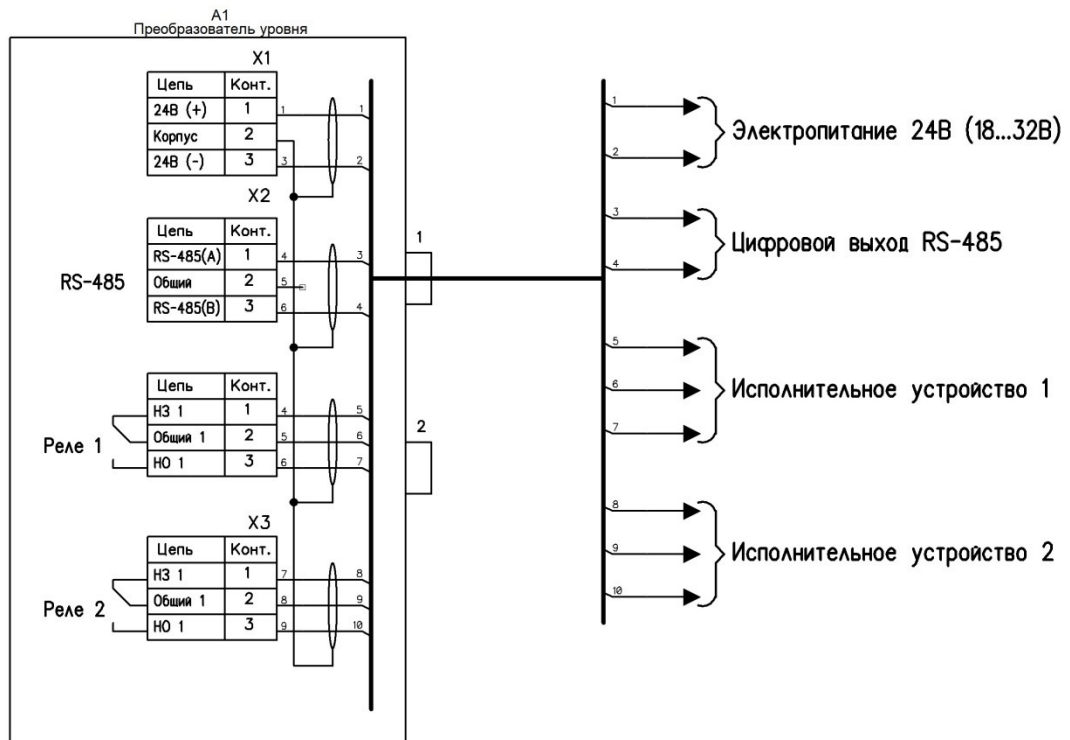


Рисунок Д.4 – Схема электрическая подключения преобразователей с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485

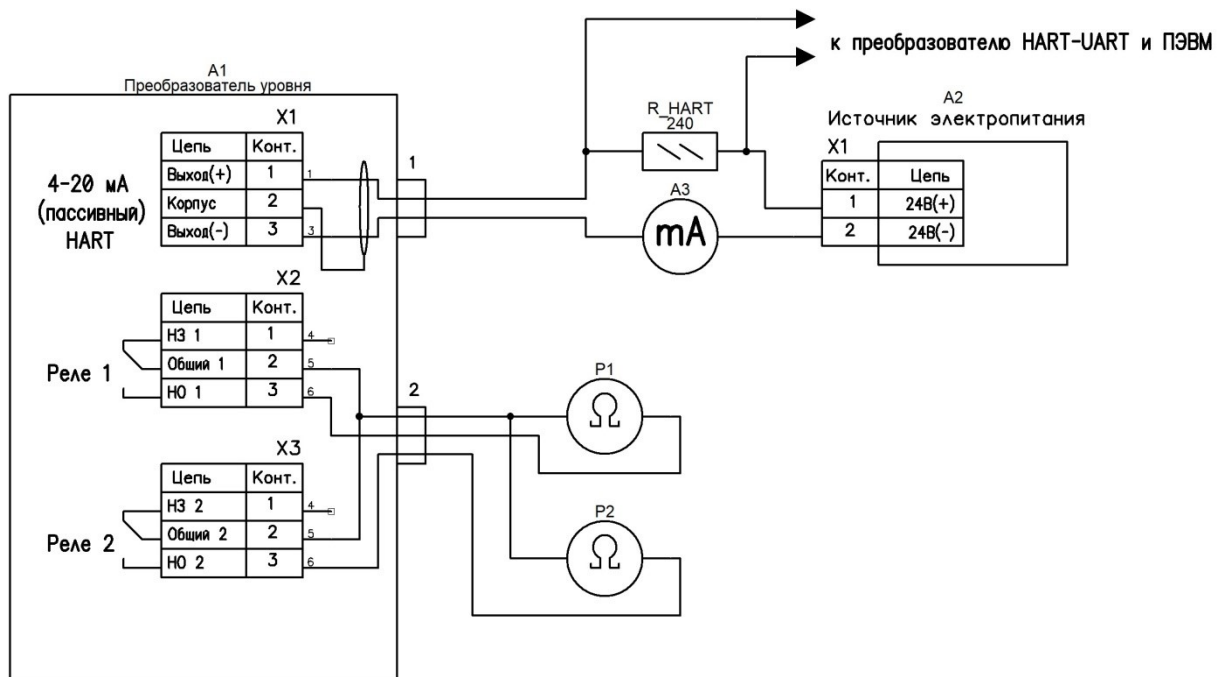


Рисунок Д.5 – Схема электрическая подключения преобразователей исполнений А, АР, АЦ при испытаниях

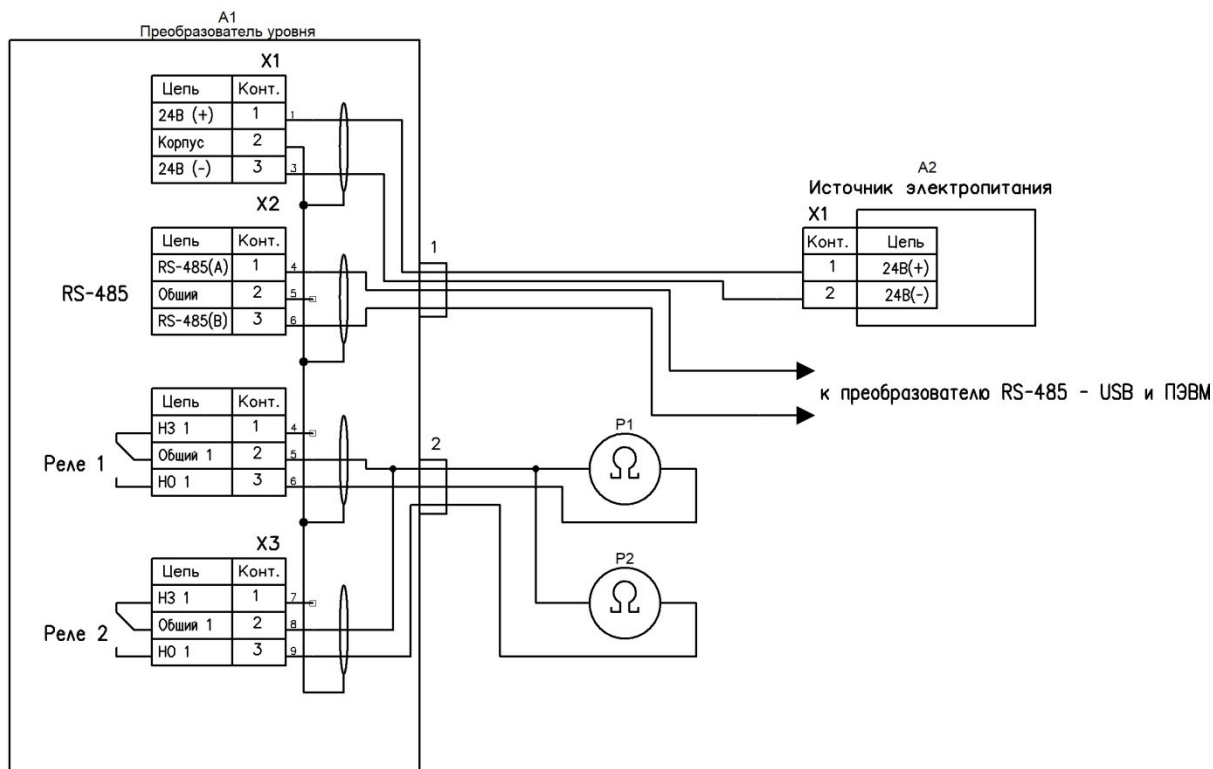


Рисунок Д.6 – Схема электрическая подключения преобразователей исполнения 485 при испытаниях

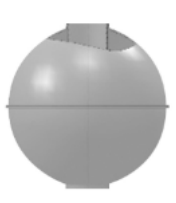
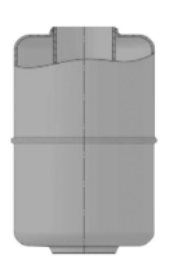
Примечания

- 1 Кабели связи не входят в комплект поставки преобразователей, но могут быть поставлены по заказу.
- 2 Рекомендуемое сечение жил кабелей для внешних подключений 0,35; 0,50; 0,75 мм².
- 3 Выбор марки кабеля осуществляется проектантом заказа.
- 4 Наружный диаметр кабелей выбирается от 8 до 12 мм.
- 5 Линию связи между рекомендуется проводить экранированной витой парой.
- 6 Кабель связи заземляется только со стороны преобразователя.
- 7 Подключение преобразователя во взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты искробезопасная цепь осуществляется через барьер искрозащиты. Барьер искрозащиты должен исключать заземление экрана кабеля.

Приложение Е (обязательное)

Габаритные и установочные размеры поплавков

Габаритные и установочные размеры поплавков представлены в таблице

Код	Габаритные размеры D x H x d	Материал	Рабочее давление	Рабочая температура	Плотность, не менее	Форма поплавок
H75	75x25 мм	316L	8 МПа	-60...+450°C	550 кг/м ³	
T75	75x23 мм	Титан	2,5 МПа	-60...+200°C	400 кг/м ³	
H90	90x25 мм	316L	5 МПа	-60...+450°C	550 кг/м ³	
H125	125x25 мм	316L	2,5 МПа	-60...+450°C	550 кг/м ³	
H45	45x56x15,5 мм	316L	1,5 МПа	-60...+400°C	800 кг/м ³	
Ф48	48x60x13 мм	PVDF	0,5 МПа	-45...+120°C	550 кг/м ³	
П48	48x60x18 мм	сферопластик, окрашенный PTFE	16 МПа	-60...+90°C	550 кг/м ³	
HP75	75x136x25 мм	316L	1,5 МПа	-60...+450°C	По заказу	