

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «17 » ноября 2025 г. № 2468

Регистрационный № 96886-25

Лист № 1  
Всего листов 6

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи уровня радиоволновые бесконтактные ТЭК-РБУ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи уровня радиоволновые бесконтактные ТЭК-РБУ (далее – преобразователи) предназначены для бесконтактных непрерывных измерений уровня жидких, вязких и сыпучих сред и преобразования измеренных значений в аналоговый или цифровой выходной сигнал.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователя основан на методе радиолокации непрерывного излучения с частотной модуляцией. Преобразователь непрерывно излучает частотно-модулированный высокочастотный сигнал в направлении поверхности измеряемой среды и принимает отраженный от неё сигнал в пределах диаграммы направленности антенной системы. Измеряемым параметром для определения расстояния является разность частот излучаемого и принятого сигнала, отраженного от поверхности измеряемой среды. Вычисление уровня измеряемой среды производится в блоке электронном через измеренное расстояние.

Преобразователи в общем случае состоят из блока электронного, приемо-передатчика, узла уплотнения, совмещенного с присоединительным элементом и направленной антенны. Составные части преобразователя конструктивно объединены.

Присоединительный элемент, совмещенный с узлом уплотнения, представляет собой проходной изолятор, отделяющий блок электронный от измеряемой среды, находящейся под давлением.

В зависимости от условий эксплуатации предусмотрены модификации преобразователей, отличающиеся исполнением по диапазону рабочих температур измеряемой среды, метрологическим характеристикам, виду выходного сигнала, по способу присоединения.

Условное обозначение преобразователя:

Преобразователь уровня ТЭК-РБУ-Х1-Х2-Х3-Х4-Х5.

Х1 – исполнение преобразователя в зависимости от давления и температуры измеряемой среды (в соответствии с внутренней нормативной документацией изготовителя);

Х2 – максимальное значение диапазона измерений;

Х3 – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\pm 3,0$ ;  $\pm 3,5$ ;  $\pm 5,0$  или  $\pm 10,0$  мм);

Х4 – по виду выходного сигнала;

Х5 – иные знаки и символы, не влияющие на метрологические характеристики преобразователя.

В зависимости от вида выходного сигнала преобразователи имеют исполнения:

– АЦ – с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом при номинальном значении напряжения, изменяющейся пропорционально измеренной или вычисленной величине,

установленной потребителем при конфигурировании преобразователя, с дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена по стандарту HART;

– А2Ц – с двумя выходными сигналами в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом при номинальном значении напряжения, изменяющейся пропорционально измеренным или вычисленным величинам, установленным потребителем при конфигурировании преобразователя, с дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена по стандарту HART;

– РА – с цифровым выходным сигналом по стандарту IEC 61158-2 с протоколом информационного обмена Profibus PA;

– ЦС - с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 с протоколом информационного обмена ModBus RTU

– ЦС/А – с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 с протоколом информационного обмена ModBus RTU с дополнительным выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

В качестве величины, формирующей выходные сигналы, потребителем могут быть выбраны уровень измеряемой среды, расстояние до уровня измеряемой среды, значение объема в резервуаре, вычисленное по измеренному значению уровня и введенной потребителем градировочной таблице.

В зависимости от настроек преобразователя на ЖК- индикаторе могут выводиться следующие параметры: уровень измеряемой среды, вычисленный объем измеряемой среды, процентное заполнение объема резервуара, выходной сигнал в виде силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, пропорционально изменяющийся в соответствии с изменением измеряемого уровня.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на корпус преобразователя или на маркировочную табличку, прикрепляемую к корпусу преобразователя винтами или заклепками. Общий вид (схема) маркировочной таблички представлен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Для ограничения доступа в целях несанкционированной настройки и вмешательства производится пломбирование посредством нанесения пломбы на винты корпуса внутреннего электронного блока. Места нанесения пломб указаны на рисунке 2.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 3.

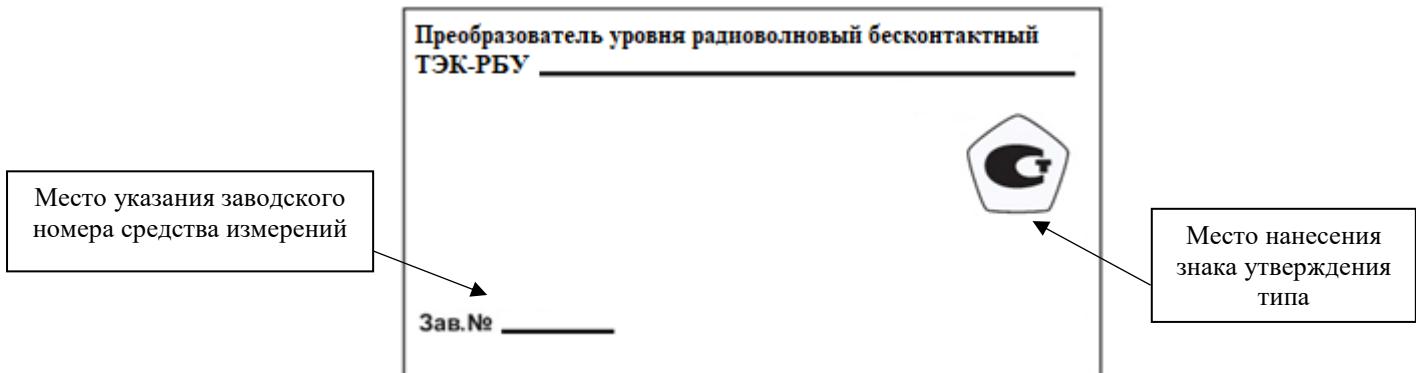


Рисунок 1 – Общий вид (схема) маркировочной таблички

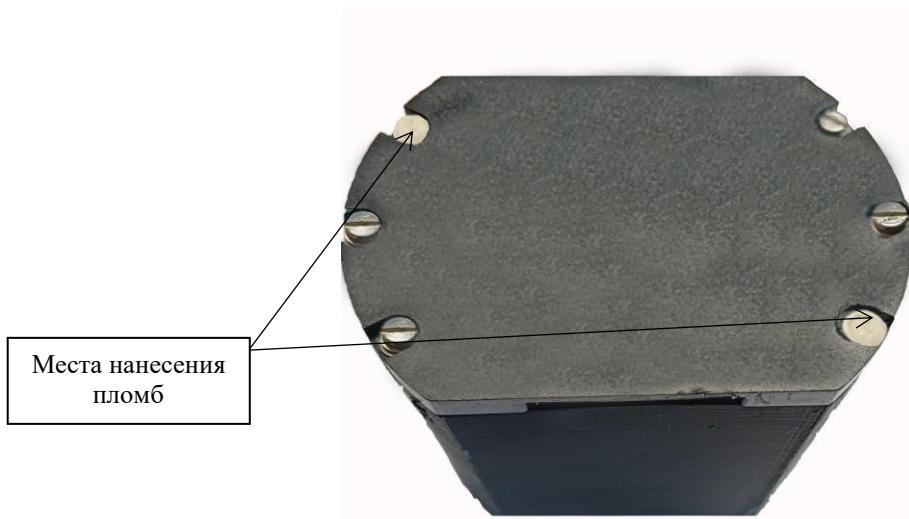


Рисунок 2 – Схема мест нанесения пломб на корпус внутреннего электронного блока



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей с антеннами разных исполнений (слева направо: цилиндрическая узконаправленная, цилиндрическая широконаправленная, линзовая узконаправленная, линзовая, рупорная).

### Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное микропрограммное обеспечение (далее – МПО), имеющее метрологически значимую часть. Преобразователи поддерживают работу с программным обеспечением (далее – ПО) «RBU\_конфигуратор», устанавливаемым на внешний персональный компьютер, и предназначенным для конфигурирования преобразователей на объекте эксплуатации. ПО «RBU\_конфигуратор» не имеет метрологически значимой части и не оказывает влияния на метрологически значимую часть МПО.

Защита МПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные МПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные микропрограммного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	МПО
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.2.XX.XX*
Цифровой идентификатор	-
*XX.XX – метрологически незначимая часть, где X = 0 – 9	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня <sup>1)</sup> , мм	от 0 до 30000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня <sup>2)</sup> , мм	± 3,0; ± 3,5; ± 5,0; ± 10,0
Пределы допускаемой приведенной к диапазону изменений выходного аналогового сигнала погрешности преобразования измеренного значения уровня в выходной аналоговый сигнал, %	± 0,15
<sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений указывается в паспорте <sup>2)</sup> Фактическое значение указывается в паспорте	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание, В	24 <sup>+12</sup> <sub>-10</sub>
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более: - для выходных сигналов АЦ, А2Ц, РА - для выходных сигналов ЦС, ЦС/А	0,7 1,5
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды <sup>1)</sup> , °C	от - 60 до + 85
- температура измеряемой среды, °C	от - 196 до + 250
- максимальное рабочее давление измеряемой среды <sup>2)</sup> , МПа, не более	16,0
Степень защиты корпуса преобразователей по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67
Габаритные размеры БЭ, (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	400×400×1500
Масса БЭ, кг, не более	2
<sup>1)</sup> ЖК-индикатор функционирует при температуре от минус 30 до плюс 50 °C. При температурах вне данного диапазона для считывания результата измерений используется выходной токовый сигнал, либо выходной цифровой сигнал. <sup>2)</sup> Указаны максимальные значения. Фактические значения параметров измеряемой среды указаны в паспорте	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа преобразователей (с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации), ч	150 000

**Знак утверждения типа**

наносится методом лазерной гравировки на корпус преобразователя или на маркировочную табличку, прикрепляемую к корпусу преобразователя.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь уровня радиоволновый бесконтактный <sup>1)</sup>	ТЭК-РБУ	1 шт.
Комплект кабелей для подключения	-	По заказу
Паспорт	ГРВТ.407629.011 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.407629.011 РЭ	1 экз. на 50 преобразователей
Комплект разрешительной документации <sup>2)</sup>	-	
Одиночный комплект ЗИП <sup>3)</sup>	В соответствии с заказом	

<sup>1)</sup> Исполнение определяется договором поставки  
<sup>2)</sup> Поставляется по заказу в соответствии с условиями договора поставки или ГОСТ Р 50.06.01-2017  
<sup>3)</sup> Необходимость поставки и состав оговаривается при заказе

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Преобразователи уровня радиоволновые бесконтактные ТЭК-РБУ. Руководство по эксплуатации ГРВТ.407629.011 РЭ».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3459 от 30.12.2019 г.;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2091 от 01.10.2018 г.;

ГРВТ.407629.011 ТУ Преобразователи уровня радиоволновые бесконтактные ТЭК-РБУ. Технические условия.

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»  
(ООО «Инвард»)  
ИНН6230072201  
Юридический адрес: 390000, г. Рязань, ул. Маяковского, 1а, помещение 51  
Тел.: +7 (4912) 50-03-58  
E-mail: inbox@invard.ru

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»  
(ООО «Инвард»)  
ИНН 6230072201  
Адрес: 390000, г. Рязань, ул. Маяковского, 1а, помещение 51  
Тел.: +7 (4912) 50-03-58  
E-mail: inbox@invard.ru

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест» (ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)  
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31  
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер.  
г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46  
Телефон: +7 (495) 544-00-00  
Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

