

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «04» октября 2024 г. № 2325

Регистрационный № 91051-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи уровня радиоволновые волноводные Тэкфлекс**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи уровня радиоволновые волноводные Тэкфлекс (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного измерения уровня жидких и сыпучих сред, раздела двух несмешивающихся жидких сред и преобразования измеренного значения уровня в аналоговый или цифровой выходной сигнал.

**Описание средства измерений**

Принцип измерений преобразователей основан на методе импульсной рефлектометрии, реализованной методом стробоскопического преобразования во временной области. Электромагнитный импульс длительностью от 50 до 100 пс, возбуждаемый блоком электронным, распространяясь по волноводу, при достижении точки, в которой выражено изменение диэлектрической проницаемости (создаваемой поверхностью измеряемой среды), отражается, возвращаясь к приемнику. Амплитуда отраженного импульса определяется разницей диэлектрических проницаемостей. Измеренное значение уровня измеряемой среды (раздела сред) пропорционально времени распространения электромагнитного импульса до неоднородности и обратно.

Преобразователи обеспечивают измерение одной или двух величин: уровня жидкой или сыпучей среды и уровня границы раздела двух жидких несмешивающихся сред.

Преобразователи в общем случае состоят из чувствительного элемента, узла уплотнения чувствительного элемента, совмещенного с присоединительными элементами и блока электронного. Составные части преобразователя конструктивно объединены.

В зависимости от конструкции чувствительного элемента преобразователи имеют исполнения с тросовым, стержневым и коаксиальным чувствительными элементами.

Чувствительный элемент представляет собой стержень или трос (в случае коаксиального исполнения стержень заключен в металлическую оболочку, отделенную от стержня дистанционными изолирующими кольцами).

Узел уплотнения представляет собой проходной изолятор, отделяющий блок электронный от измеряемой среды, находящейся под давлением.

Для крепления преобразователя к объекту измерения в состав узла уплотнения включен присоединительный элемент (штуцер, фланец или иной по заказу).

В зависимости от вида выходного сигнала преобразователи имеют исполнения:

– исполнение 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;

– исполнение 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, изменяющимися пропорционально измеренным или вычисленным значениям, с дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу BELL-202 с протоколом обмена по стандарту HART;

– исполнение ЦС/А – с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 с дополнительным выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

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

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

В качестве величины, формирующей выходные сигналы, потребителем могут быть выбраны уровень жидкости, уровень границы раздела сред, дальность до уровня жидкости, дальность до уровня границы раздела сред, значение объема или массы жидкости в резервуаре, вычисленное по измеренному значению уровня и введенной потребителем градуировочной таблице.

Преобразователи обеспечивают индикацию измеренных и (или) вычисленных величин. Преобразователи имеют исполнение без местной индикации измеренных значений.

Преобразователи изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнениях.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки 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 опломбирование посредством нанесения пломбы на винты корпуса внутреннего электронного блока. Места нанесения пломб указаны на рисунке 2.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 3.

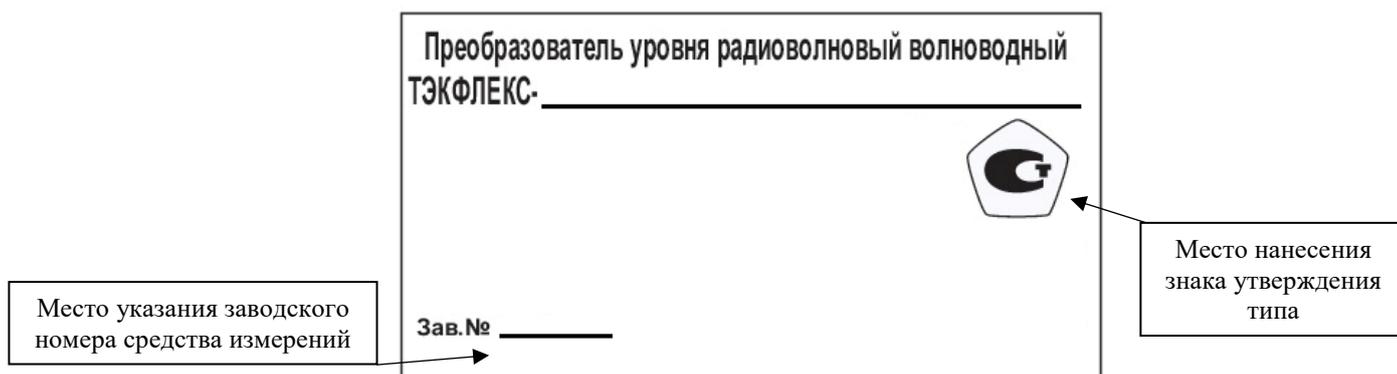


Рисунок 1 - Общий вид (схема) маркировочной таблички

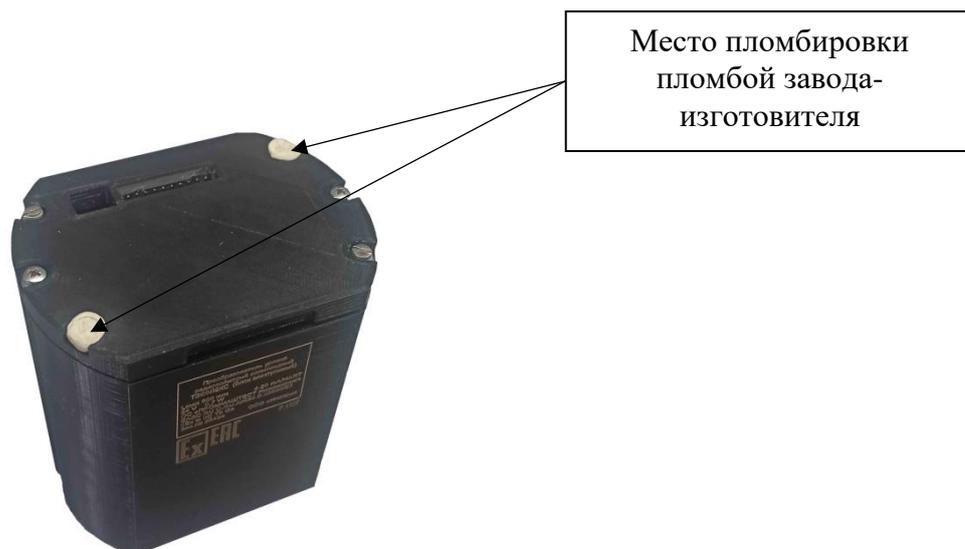


Рисунок 2 – Места нанесения пломб на корпус внутреннего электронного блока

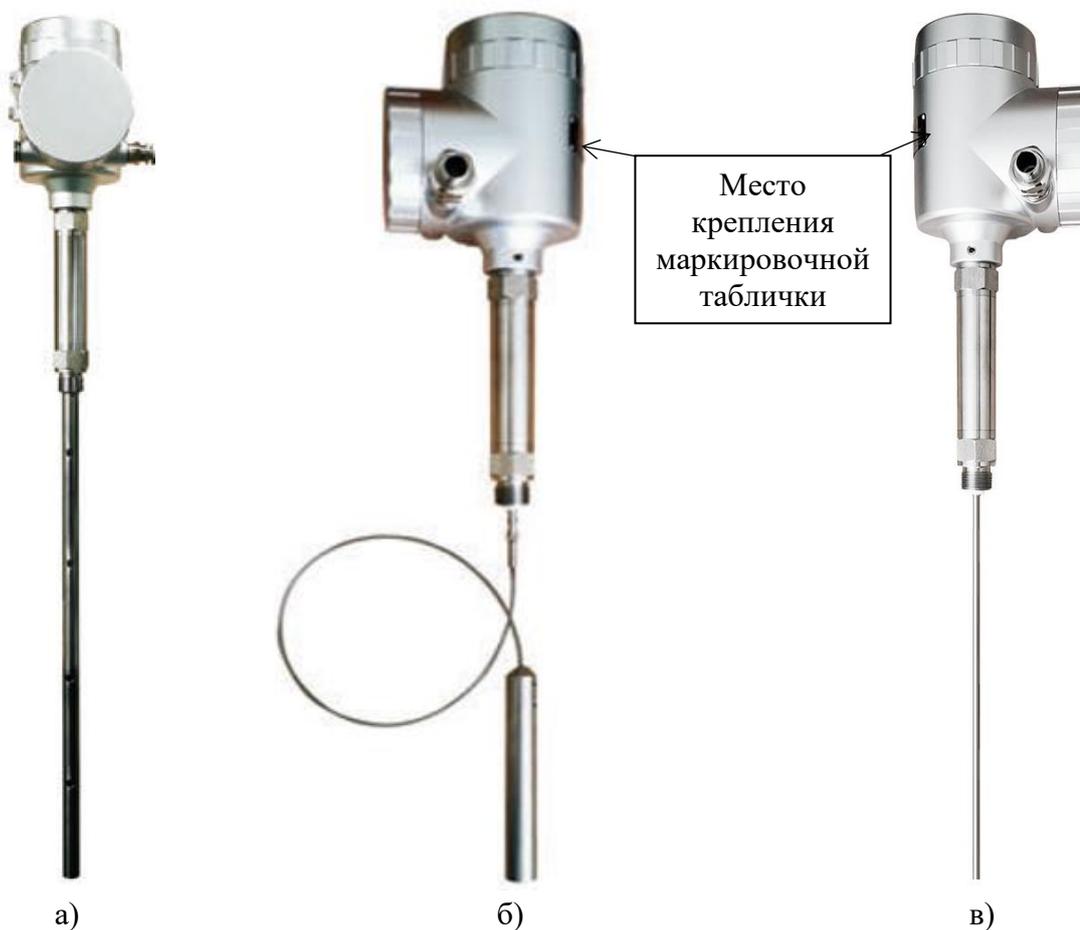


Рисунок 3 – Общий вид преобразователей

- а) преобразователь с коаксиальным чувствительным элементом
- б) преобразователей с тросовым чувствительным элементом
- в) преобразователей со стержневым чувствительным элементом

В зависимости от условий эксплуатации предусмотрены исполнения преобразователей, отличающиеся конструктивным исполнением чувствительного элемента, видом измеряемой величины, метрологическими характеристиками, диапазоном измерений, видом выходного сигнала, способом присоединения, наличием или отсутствием местной индикации.

Условное обозначение преобразователя:

Преобразователь уровня ТЭКФЛЕКС-Х1-Х2-Х3-Х4-Х5-Х6-Х7-Х8-Х9-Х10-Х11.

Х1 – конструктивное исполнение по виду контролируемой величины (У – измерение уровня среды или уровня границы раздела сред; УР – измерение уровня среды и уровня границы раздела сред);

Х2 – конструктивное исполнение чувствительного элемента (К – коаксиальный, Т – тросовый, С – стержневой);

Х3 – исполнение преобразователя в зависимости от давления и температуры измеряемой среды (в соответствии с внутренней нормативной документацией изготовителя);

Х4 – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ( $\pm 3,0$ ;  $\pm 3,5 \pm 5,0$  или  $\pm 10,0$  мм);

Х5 – длина погружаемой части, мм;

Х6 – способ присоединения (в соответствии с внутренней документацией изготовителя);

Х7 – наличие и вид взрывозащиты (символы, характеризующие исполнение по виду взрывозащиты; О – невзрывозащищенное исполнение);

Х8 – вид выходного сигнала;

Х9 – наличие местной индикации (Д – с местным индикатором, О – без местного индикатора);

Х10 – иные знаки и символы, не влияющие на метрологические характеристики преобразователя.

### Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное микропрограммное обеспечение (далее – МПО), имеющее метрологически значимую часть. Преобразователи поддерживают работу с программным обеспечением (далее – ПО) «Конфигуратор Тэкфлекс», устанавливаемым на внешний персональный компьютер, и предназначенным для конфигурирования преобразователей на объекте эксплуатации. ПО «Конфигуратор Тэкфлекс» 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 в зависимости от исполнения чувствительного элемента <sup>1)</sup> , мм - коаксиальный - стержневой - тросовый	от 150 до 15000 от 150 до 15000 от 150 до 24000
Диапазон измерений уровня раздела сред жидкости в зависимости от исполнения чувствительного элемента <sup>1)</sup> , мм - коаксиальный - стержневой - тросовый	от 150 до 15000 от 150 до 15000 от 150 до 24000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня и раздела сред <sup>2)</sup> , Δ, мм	± 3,0 ± 3,5 ± 5,0 ± 10,0
Вариация измерений уровня и раздела сред, мм	≤ Δ
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения выходного аналогового сигнала от диапазона его воспроизведения, не более, %	± 0,1
<sup>1)</sup> Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений преобразователя указывается в паспорте <sup>2)</sup> Фактическое значение указывается в паспорте	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Электропитание, В	24 <sup>+8</sup> <sub>-10</sub>
Потребляемая электрическая мощность по каждому каналу, Вт, не более - для преобразователей исполнений АЦ - для преобразователей исполнений А2Ц - для преобразователей исполнений ЦС - для преобразователей исполнений ЦС/А - для преобразователей исполнений РА	0,7 0,7/ 0,7 1,5 1,5/0,7 0,7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - температура измеряемой среды <sup>3)</sup> , °С - максимальное рабочее давление измеряемой среды <sup>3)</sup> , МПа, не более	от -50 до +75 от - 196 до + 450 35,0
Степень защиты корпуса преобразователей по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты - вид взрывозащиты «искробезопасность» - вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» - вид взрывозащиты «защита оболочкой»	0Ex ia IIC T6 Ga Ex ia IIIС T80°C Da 1Ex db IIC T6 Gb Ex tb IIIС T80°C Db
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	25000×400×400
Масса, кг, не более	30
<sup>3)</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	150000

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь уровня радиоволновый волноводный <sup>1)</sup>	Тэкфлекс	1 шт.
Приспособление для поверки преобразователей с коаксиальным чувствительным элементом	ГРВТ.7873-4617	По заказу
Комплект кабелей для подключения	-	По заказу
Паспорт	ГРВТ.407629.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ГРВТ.407629.001 РЭ	1 экз. на 50 преобразователей
Одиночный комплект ЗИП <sup>2)</sup>	В соответствии с заказом	
Комплект разрешительной документации <sup>3)</sup>	-	
<sup>1)</sup> - исполнение определяется договором поставки <sup>2)</sup> - необходимость поставки и состав оговаривается при заказе <sup>3)</sup> - Поставляется по заказу в соответствии с условиями договора поставки и ГОСТ Р 50.06.01		

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Преобразователи уровня радиоволновые волноводные Тэкфлекс. Руководство по эксплуатации ГРВТ.407629.001 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 от 30 декабря 2019 г. № 3459;

ГРВТ.407629.001 ТУ Преобразователи уровня радиоволновые волноводные Тэкфлекс. Технические условия.

### **Правообладатель**

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

### **Изготовитель**

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

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)  
Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, помещ. I  
Телефон: +7 (495) 108-69-50  
E-mail: info@prommashtest.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

### **в части вносимых изменений**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: office@vniims.ru  
Web-сайт: <http://www.vniims.ru>  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.