

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи расхода ИТЭМ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи расхода ИТЭМ (далее – преобразователи расхода) предназначены для преобразования значения объемного расхода жидкости, транспортируемой по заполненным трубопроводам, в выходной импульсный электрический сигнал.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей расхода основан на явлении электромагнитной индукции. В потоке электропроводной жидкости с помощью катушек индуктивности создается магнитное поле, перпендикулярное направлению потока. В жидкости, как в движущемся проводнике, наводится электродвижущая сила (ЭДС), величина которой пропорциональна средней по сечению скорости движения жидкости.

Преобразователь расхода состоит из проточной части и электронного блока, которые соединены кронштейном. Проточная часть представляет собой трубу круглого сечения, внутри футерованную фторопластом. В трубу вмонтированы два электрода для съема ЭДС, наводимой потоком жидкости, а снаружи расположены катушки индуктивности. Провода от катушек и электродов проходят через кронштейн к электронному блоку. Формирование импульсов тока в катушках индуктивности, измерение ЭДС, выделение полезного сигнала и преобразование его в последовательность выходных импульсов осуществляется электронным блоком преобразователя, работающим под управлением микропроцессора и программного обеспечения (ПО).

Преобразователи расхода изготавливаются в десяти модификациях: ИТЭМ-10, ИТЭМ-15, ИТЭМ-20, ИТЭМ-25, ИТЭМ-32, ИТЭМ-40, ИТЭМ-50, ИТЭМ-80, ИТЭМ-100, ИТЭМ-150. Модификации преобразователей расхода различаются значениями диаметров условного прохода проточной части преобразователей расхода, диапазонами измерений объемного расхода, массой и габаритными размерами.

Преобразователи расхода обеспечивают:

- измерение объемного расхода жидкости в прямом и обратном направлениях;
- преобразование измеренного значения объемного расхода в импульсный выходной сигнал с частотой до 1000 Гц;
- преобразование измеренного значения объемного расхода в токовый выходной сигнал (0-5 или 4-20 мА);
- настройку преобразователей расхода;
- настройку цены выходного импульса с шагом 0,0001 м<sup>3</sup>/имп;

Преобразователи расхода имеют энергонезависимую память, в которой хранится заводской номер преобразователя расхода, номер версии программного обеспечения, настроечные коэффициенты.

Настройка преобразователей расхода проводится с помощью программного обеспечения при подключении с помощью цифрового интерфейса RS232 (RS485), расположенного на плате электроники электронного блока преобразователя расхода защищенной крышкой с пломбой.

Преобразователи расхода имеют следующие выходные сигналы:

- два импульсных сигнала;
- один токовый сигнал (0-5 или 4-20 мА) с индикацией реверса потока;

Фотография общего вида преобразователей расхода представлена на рисунке 1.

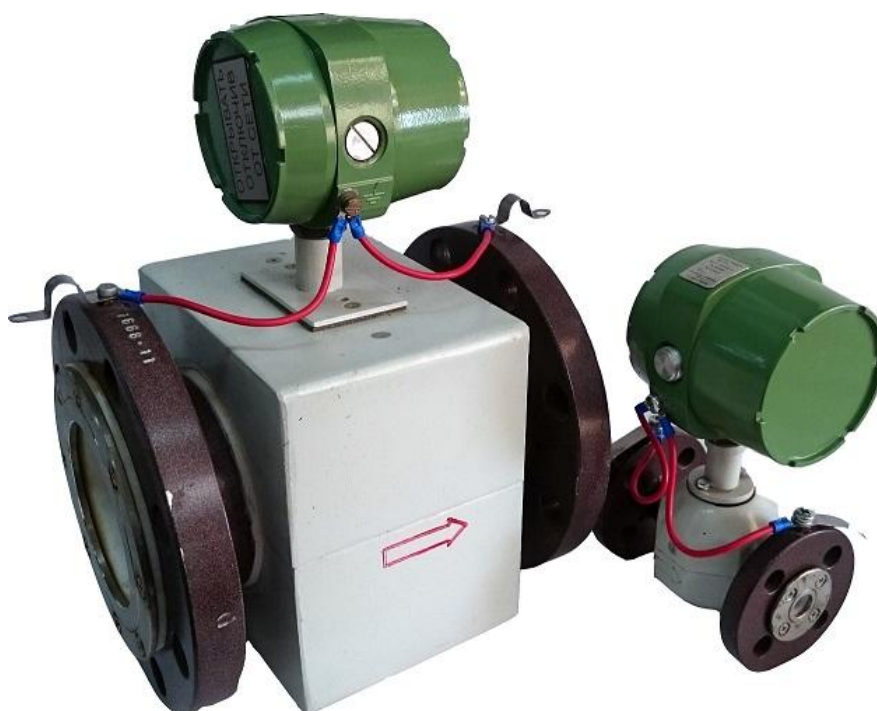


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей расхода ИТЭМ

Места нанесения клейм (наклеек и пломб) изображены на рисунке 2.

Пломбы  
поверителя



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа преобразователей расхода ИТЭМ

### **Программное обеспечение**

В преобразователях расхода применяется встроенное программное обеспечение (ПО). ПО не разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

ПО преобразователей расхода состоит из ядра управления, блока стартовой инициализации, блока работы с внешними интерфейсами, блока самотестирования и защиты ПО и данных, блока управления процессом измерения, блока работы с метрологическими параметрами, блока преобразования сигналов и математических вычислений, блока формирования выходного сигнала. Основные функции ПО:

- управление работой элементов электронного блока для создания электромагнитного поля в катушке и измерения величины, наведенной ЭДС, возникающей при прохождении жидкости через катушку;
- преобразование измеренной ЭДС в физическую величину расхода;
- преобразование физической величины расхода в число-импульсный выходной электрический сигнал;
- прием и сохранение таблицы настроечных (метрологических) параметров;
- самотестирование и проверка целостности ПО и настроечной таблицы;
- защита ПО и настроечной таблицы от несанкционированного доступа.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО преобразователей расхода ИТЭМ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ИТЕМ-МС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ИТЕМ-МС-101-xxxxxx
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-
где x= 0... 9	

Защита ПО преобразователей расхода от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Параметр	Значение
Измеряемая среда	вода, невзрывоопасные жидкости
Диапазон температур измеряемой среды, °С	от +1 до +150
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	2,5
Диапазон объемного расхода в зависимости от модификации преобразователя расхода, м <sup>3</sup> /ч	в соответствии с таблицей 3
Номинальный диаметр преобразователя расхода	в соответствии с таблицей 3
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема жидкости и его преобразования в импульсный выходной сигнал в зависимости от объемного расхода Q, %:	
- при расходе $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	±1
- при расходе $Q_{min} \leq Q < Q_t$	±2

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Обозначение модификации	Номинальный диаметр	Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч		
		Q <sub>min</sub>	Q <sub>t</sub>	Q <sub>max</sub>
ИТЭМ-10	DN10	0,012	0,03	3
ИТЭМ-15	DN15	0,024	0,06	6
ИТЭМ-20	DN20	0,048	0,12	12
ИТЭМ-25	DN25	0,068	0,17	17
ИТЭМ-32	DN32	0,12	0,3	30
ИТЭМ-40	DN40	0,18	0,45	45
ИТЭМ-50	DN50	0,28	0,7	70
ИТЭМ-80	DN80	0,64	1,6	160
ИТЭМ-100	DN100	1	2,5	250
ИТЭМ-150	DN150	2	5	500

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, % - атмосферное давление, кПа	от -30 до +50  95 от 84 до 106,7
Параметры измеряемых жидкостей: - удельная электрическая проводимость, См/м - механические примеси, г/л, не более - содержание растворенного сероводорода	от 5·10 <sup>-4</sup> до 10 0,5 отсутствует
Напряжение питания постоянного тока, В	12±1,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Масса преобразователей расхода в зависимости от модификации, кг	от 3 до 50
Габаритные размеры преобразователей расхода в зависимости от модификации (Д×В×Ш), мм	от 146×232×90 до 324×410×300
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80000
Средний срок службы, лет	12

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации РАЖГ.407124.010 РЭ, паспорта РАЖГ.407124.010 ПС и на шильдик преобразователя расхода ИТЭМ методом печати.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Преобразователь расхода ИТЭМ	РАЖГ.407124.010	1	
Руководство по эксплуатации	РАЖГ.407124.010 РЭ	1	
Паспорт	РАЖГ.407124.010 ПС	1	
Методика поверки	МП 208-015-2018	1	
Комплект монтажных частей	РАЖГ.407117.008	1	по заказу

### Поверка

осуществляется по документу МП 208-015-2018 «ГСИ. Преобразователи расхода ИТЭМ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 18.04.2018 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная ВЗЛЕТ ПУ (Регистрационный номер 47543-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносят на преобразователь расхода (рисунок 2) и на свидетельство о поверке.

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

приведены в эксплуатационном документе.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода ИТЭМ**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ 4213-011-17858566-2010 Преобразователи расхода ИТЭМ. Технические условия

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЛОМО-Прибор» (ООО «ЛОМО-Прибор»)

ИНН 7804169923

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, улица Жукова, дом 18, литер Д

Телефон (факс): +7 (812) 347-75-27

E-mail: [lomo-pribor@mail.ru](mailto:lomo-pribor@mail.ru)

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.