

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 $0,0001 \text{ м}^3/\text{имп}$;

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

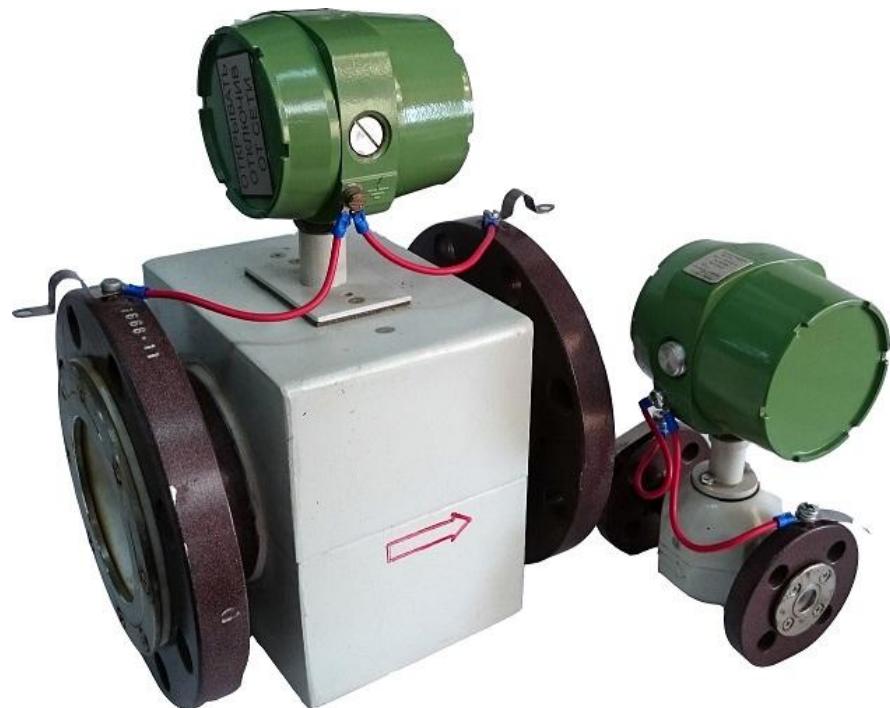


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей расхода ИТЭМ

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

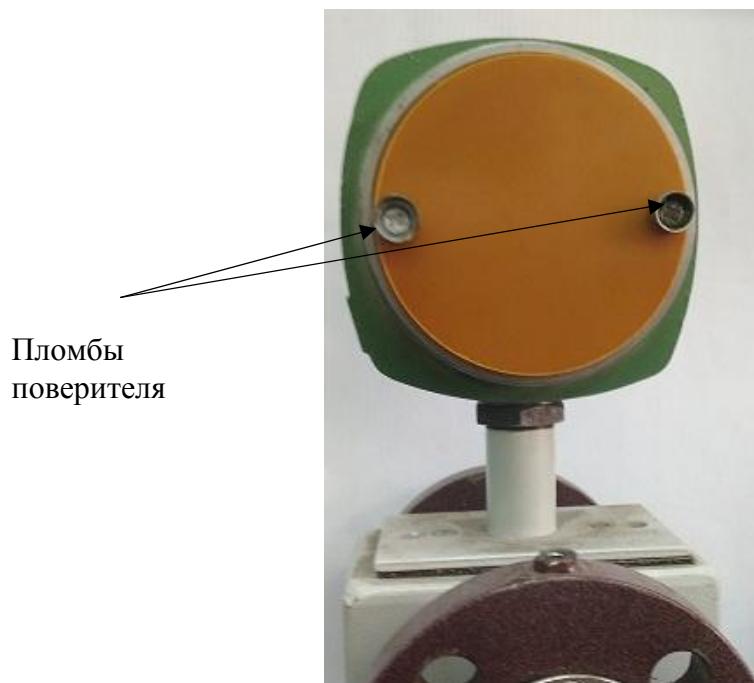


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа преобразователей расхода ИТЭМ

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 настроек (метрологических) параметров;
- самотестирование и проверка целостности ПО и настроек таблицы;
- защита ПО и настроек таблицы от несанкционированного доступа.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО преобразователей расхода ИТЭМ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ITEM-MIC
Номер версии (идентификационный номер) ПО	ITEM-MIC-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, °C	от +1 до +150
Максимальное давление измеряемой среды, МПа	2,5
Диапазон объемного расхода в зависимости от модификации преобразователя расхода, м ³ /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 ³ /ч		
		Q _{min}	Q _t	Q _{max}
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:	от -30 до +50
- температура окружающего воздуха, °С	95
- относительная влажность окружающего воздуха при плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	от 84 до 106,7
- атмосферное давление, кПа	
Параметры измеряемых жидкостей:	
- удельная электрическая проводимость, См/м	от $5 \cdot 10^{-4}$ до 10
- механические примеси, г/л, не более	0,5
- содержание растворенного сероводорода	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

Проверка

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

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

E-mail: 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.