

**Преобразователь
расхода вихревой
«PRV»**

**Техническое описание и
руководство по эксплуатации
16617346-003.00.11 ТО**

АНГРЕН



Содержание

Преобразователь расхода вихревой «PRV»

Техническое описание и руководство по эксплуатации

16617346-003.00.11 ТО

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.	4
4. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	7
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.	11
6. ХРАНЕНИЕ.	13
7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.	13
8. ПОВЕРКА.	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.	16

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание (ТО), объединенное с руководством по эксплуатации (РЭ) распространяется на преобразователи расхода вихревые «PRV» (в дальнейшем преобразователь или «PRV»), производства:

ООО «QUVVAT»

Узбекистан, 110223, г. Ангрен, кв-л 6/4 д. 6

тел./факс +998 93 182-46-57

e-mail : support@quvvat.uz

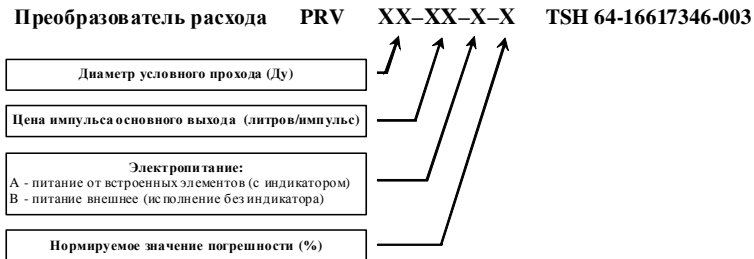
Настоящее техническое описание и руководство по эксплуатации позволяет ознакомиться с устройством и принципом работы преобразователя и устанавливает правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает технические характеристики, гарантируемые предприятием-изготовителем.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию преобразователя могут быть внесены незначительные изменения не отраженные в настоящем издании.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Преобразователи расхода вихревые предназначены для измерения расхода и количества жидкостей с ионной проводимостью в наполненных напорных трубопроводах для технологических целей и учетно-расчетных операций. Область применения - теплоэнергетика, системы коммерческого учета расхода горячей и холодной воды. Для подключения различных устройств в «PRV» предусмотрен электрический импульсный выход.

Для удобства записи при оформлении заказа введены условные обозначения:



- 1.1. Преобразователи по устойчивости к климатическим воздействиям относятся к группе исполнения С3 по ГОСТ 12997 и рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от -10 до +50 °С и относительной влажности не более 95%.
- 1.2. Комплектация.
 1. Преобразователь расхода «PRV» 1шт.
 2. Паспорт 1 экз.
 3. Техническое описание и руководство по эксплуатации 1 экз.
- 1.3. Преобразователи имеют степень защиты IP65 по ГОСТ 14254.
- 1.4. По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи относятся к виброустойчивому и вибропрочному исполнению группы N1 по ГОСТ 12997.



- 1.5. Питание преобразователя исполнения «А» осуществляется от встроенных литиевых гальванических элементов с напряжением 3,6 В и емкостью 2 (4 опционально) А/ч. При этом расчетный ресурс работы от гальванических элементов составляет 5 (10) лет.
- 1.6. Питание преобразователя исполнения «В» осуществляется от внешнего источника питания: постоянного стабилизированного напряжения 3,0 - 3,6 Вольт. Потребляемый преобразователем ток не превышает 1 мА.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1. Габаритные и присоединительные размеры преобразователей приведены в приложении 1.
- 2.2. Преобразователи соответствуют требованиям, указанным в табл. 1.

Табл. 1

	ДУ, мм	32	40	50	80	100	150
2.2.1	Минимальный расход, м ³ /ч	0,30	0,5	0,8	2,0	3,0	6,0
2.2.2	Максимальный расход, м ³ /ч	16	25	40	100	160	325
2.2.3	Номинальный расход, м ³ /ч	4	6	10	25	40	100
2.2.4	Потеря давления на номинальном расходе, не более, кгс/см ²	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
2.2.5	Цена импульса основного выхода, литров/импульс	1	10	10	100	100	100
2.2.6	Цена импульса поверочного выхода, литров/импульс	0,01	0,1	0,1	1	1	1
2.2.7	Относительная погрешность, %	1 ; 2					
2.2.8	Диапазон температур измеряемой жидкости, °С	1 ... 150					
2.2.9	Давление измеряемой жидкости не более, МПа	1,6					
2.2.10	Средний полный срок службы не менее, лет	10					
2.2.11	Средняя наработка на отказ не менее, часов	50000					
2.2.13	Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	-10 ... 50					
2.2.14	Относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С не более, %	95					
2.2.18	Выходной сигнал	числоимпульсный, открытый коллектор					
2.2.19	Длительность импульса на основном выходе не менее, мС	250					
2.2.20	Сопrotивление разомкнутой выходной цепи не менее, МОм	2					
2.2.21	Сопrotивление замкнутой выходной цепи не более, кОм	0,4					
2.2.22	Напряжение коммутации выходной цепи не более, Вольт	15					
2.2.23	Ток коммутации выходной цепи не более, мА	1					
2.2.24	Присоединительные и габаритные размеры	см. приложение 1					

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.

3.1. Принцип работы.

Принцип работы преобразователя основан на измерении частоты следования вихрей дорожки Кармана, образующейся за установленным в потоке телом. В вихревом потоке жидкости, под воздействием магнитного поля, наводится переменная ЭДС с частотой, равной частоте отрыва вихрей и пропорциональной объемному расходу жидкости. ЭДС



снимается расположенными в потоке электродами, усиливается и обрабатывается микропроцессором. Частота вихреобразования связана с расходом жидкости в трубопроводе функциональной зависимостью, определяемой при градуировке индивидуально для каждого преобразователя.

Питание преобразователя исполнения «А» (исполнение с индикатором) осуществляется от встроенных гальванических элементов. Питание преобразователя исполнения «В» (исполнение без индикатора) осуществляется от внешнего источника постоянного напряжения (теплосчетчик, тепловычислитель, адаптер).

Для подключения к преобразователю измерительных устройств (тепловычислителей, регистраторов и т.п.) предусмотрен импульсный выход. Выход выполнен по схеме «открытый коллектор» с длительность импульса не менее 250 мс (основной выход). С целью уменьшения времени измерения при поверке, предусмотрен дополнительный поверочный выход с ценой импульса равной 1/100 от основного выхода. Поверочный и основной импульсные выходы выведены на выходной разъем.

Преобразователь конструктивно имеет прочную часть, изготовленную из нержавеющей стали.

3.2. Индикация и управление (исполнение «А»).

В верхней части прибора находится индикатор (6 цифр), светодиодные индикаторы режимов (объем, расход, ошибка, мгновенный расход), а также одна кнопка (рисунок 1).

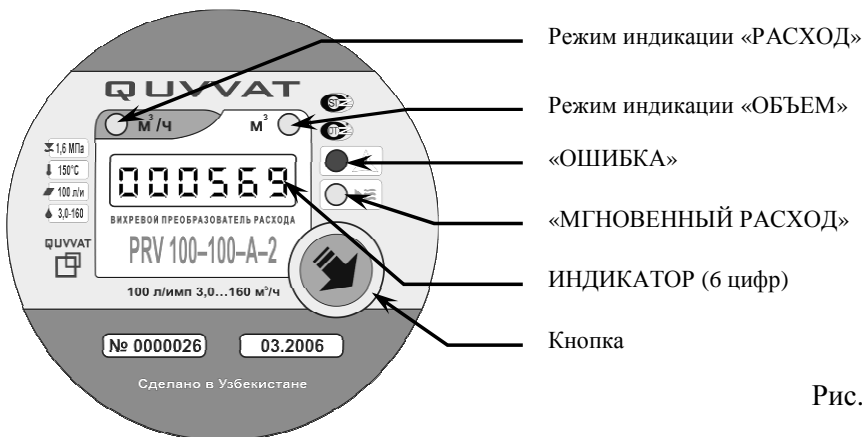


Рис. 1

Включение индикатора производится кратковременным нажатием кнопки. При включенном индикаторе нажатие на кнопку переключает режимы индикации – объем (м³) или расход (м³/ч). В режиме индикации объема на индикаторе отображается объем протекшей жидкости в м³ нарастающим итогом. В режиме индикации расхода на индикаторе отображается текущий (мгновенный) расход в м³/ч.

000569	Объем в м³ (горит светодиод режима индикации «ОБЪЕМ»)
12.3	Расход в м³/ч (горит светодиод режима индикации «РАСХОД»)

Во всех режимах также дополнительно мигает светодиод «мгновенный расход» с частотой пропорциональной текущему расходу. Светодиод «ошибка» (красного цвета) служит для дополнительной диагностики и загорается в случае наличия неустойчивого расхода через преобразователь. Кратковременная индикация ошибки возможна в случае



наличия переходных процессов в потоке жидкости (например резкое изменение расхода при открытии/закрытии запорной арматуры), это является нормальной ситуацией. Постоянное или частое периодическое свечение светодиода «ошибка» говорит о недопустимом гидравлическом режиме работы преобразователя. Наиболее частые причины: неправильное направление потока, выход расхода за пределы измерения, выступающие в проточную часть прокладки, наросты сварки или иные посторонние предметы, наличие в трубопроводе воздуха (неполное заполнение трубопровода водой), наличие в проточной части преобразователя застрявших посторонних предметов или значительных налипших ферромагнитных включений, а также несоответствие ДУ преобразователя и прямых участков, недостаточная длина прямых участков, установленная прямо перед преобразователем и не открытая до конца запорная арматура, протекание электрического тока по измерительному участку трубопровода.

Выключение индикации производится автоматически через 30 секунд при отсутствии нажатий на кнопку или удерживанием кнопки в нажатом состоянии более 5 сек. После выключения индикатора светодиод «мгновенный расход» продолжает индикацию еще 1-2 минуты.

Если при включении нажать и удерживать кнопку более 3х секунд то индикатор преобразователя будет включен в сервисном (расширенном) режиме. В этом режиме дополнительно (кроме объема и расхода) отображается время наработки (в часах, с момента установки батарей), израсходованная емкость батарей (мА/ч), тест индикатора, версия микроПО.

- СЕРВ -	Индикация вхождения в сервисный режим
000569	Объем в м ³
12.3	Расход в м ³ /ч
Н 449	Время наработки в часах
Я 17	Израсходованная емкость батарей в мА/ч
888888	Тест индикатора (все знаки моргают 1 раз в секунду)
8EP-10	Версия микроПО (версия микропрограммы прибора)

3.3. Маркировка и пломбирование

3.3.1. На корпусе преобразователя нанесены следующие маркировочные обозначения:

- Код исполнения преобразователя;
- Стрелка, указывающая направление потока воды;
- Товарный знак предприятия-изготовителя;
- Знак Государственного реестра;
- Знак Соответствия;
- Диапазон измерения расхода;
- Максимальную температуру измеряемой жидкости;
- Максимальное рабочее давление;
- Цена импульса основного выхода;
- Номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- Год изготовления.



3.3.2. Преобразователь пломбируется оттиском клейма ОТК или поверителя на навесных пломбах, расположенных на нижней части корпуса.

4. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

4.1. Эксплуатационные ограничения.

4.1.1. Не гарантируется работоспособность прибора при эксплуатации в заглубляемых колодцах, в помещениях с температурой воздуха, превышающей 60°C, вблизи источников электромагнитных полей с напряженностью более 400 А/м, а также при наличии вибрации трубопровода.

4.1.2. Не гарантируется работоспособность прибора в случае **протекания электрического тока** промышленной частоты по измерительному участку трубопровода (прямые участки – корпус преобразователя).

4.2. Рекомендации для проектирования

4.2.1. Место для монтажа должно быть выбрано таким образом, чтобы **исключить скопление воздуха** в проточной части преобразователя, а также в прилегающих к нему участках трубопровода.

4.2.2. Для обеспечения стабильной работы, типоразмер прибора рекомендуется выбирать с учетом следующих требований:

- расход жидкости в трубопроводе не должен превышать максимального расхода, указанного в табл. 1;
- в том случае, если измеряемая среда содержит магнитные примеси, рекомендуется выбирать типоразмер прибора таким образом, чтобы эксплуатационный расход воды в трубопроводе был выше 1/4 номинального расхода, указанного в табл. 1;
- гидравлическое сопротивление преобразователя определяют при помощи графика, приведенного в приложении 2.

4.3. Подготовка к монтажу.

4.3.1. Меры безопасности.

В преобразователе отсутствуют опасные факторы, так как используемое для его питания напряжение не превышает 3,6 Вольт. Опасным фактором является измеряемая среда (горячая вода и давление). Все работы по монтажу и демонтажу преобразователя необходимо выполнять только при отсутствии давления воды в системе.

4.3.2. Внешний осмотр.

Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр, при этом проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие оттисков клейма поверителя либо завода-изготовителя на навесных пломбах;
- наличие паспорта с печатью предприятия-изготовителя и оттиском клейма госповерителя. Заводской номер прибора должен соответствовать указанному в паспорте, в котором также должна быть указана дата поверки.

4.4. Монтаж

4.4.1. Направление потока в системе должно соответствовать направлению стрелки, нанесенной на корпус преобразователя.

4.4.2. Преобразователи рассчитаны для размещения на произвольно ориентированном участке трубопровода.



4.4.3. Присоединяемый трубопровод должен соответствовать ДУ преобразователя и иметь прямые участки длиной не менее 10 ДУ перед ним и не менее 5 ДУ после.

Прямые участки должны изготавливаться из обыкновенных труб по ГОСТ 3262.

Допускается устанавливать шаровой кран перед счетчиком-расходомером на расстоянии не менее чем 10 ДУ. При этом, в рабочем состоянии, шаровой кран должен быть **полностью открыт**.

ВНИМАНИЕ! Прокладки, устанавливаемые между фланцами, не должны выступать в проточную часть трубопровода. Для исключения смещения прокладок при монтаже преобразователя рекомендуется предварительно приклеивать прокладки к преобразователю.

4.4.4. В том случае, если преобразователь используется в составе других средств измерений (например теплосчетчиков), при монтаже следует полностью исключить проведение сварочных работ при подключенных соединительных линиях. Подключение заземляющего провода сварочного аппарата следует производить на свариваемый трубопровод как можно ближе к месту сварки.

4.4.5. При наличии в трубопроводах крупных механических примесей (соизмеримых с 1/4 ДУ) рекомендуется перед преобразователем устанавливать магнитно-механические фильтры.

4.4.6. Подключение внешних устройств к выходу преобразователя производится посредством выходного разъема (табл. 2) с **обязательным соблюдением полярности**.

Табл. 2

Номер контакта	Назначение контакта
1	Основной импульсный выход (открытый коллектор) (+)
2	Общий, «земля» (-)
3	Поверочный импульсный выход (открытый коллектор) (+)
4	Питание (+) - только для исполнения «В»

ВНИМАНИЕ

Неправильное подключение внешних устройств или несоблюдение полярности питания может привести к выходу преобразователя из строя.

4.5. Опробование.

Подать расход жидкости через преобразователь. При пуске, во избежание гидравлических ударов, заполнение преобразователя водой необходимо выполнять плавно. Убедиться в наличии расхода (по показаниям индикатора преобразователя или теплосчетчика). Через 15 минут убедиться в герметичности соединений - не должно наблюдаться подтеканий, капель. Убедиться в наличии **стабильных показаний** расхода и отсутствии свечения светодиода «ошибка» для исполнения «А».

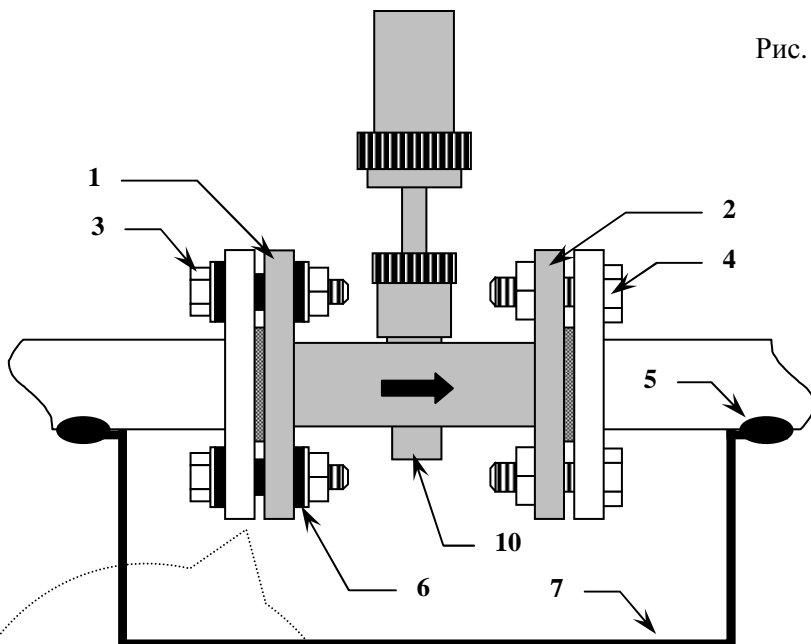
Закрывать полностью запорную арматуру участка трубопровода, на котором установлен преобразователь. Убедиться в отсутствии показаний расхода. Наличие показаний расхода при его фактическом отсутствии возможно в случае протекания по корпусу преобразователя электрического тока промышленной частоты (50Гц). При этом показания расхода будут принимать значения близкие к номинальному расходу, например 8-11 м³/ч для ДУ50 (номинальный расход ДУ50 – 10 м³/ч). Это является, как правило, следствием неисправного электрического оборудования у потребителя и/или нарушениях в системе электрического заземления здания (например при использовании трубопроводов системы водоснабжения в качестве зануления или заземления). В этом случае необходимо



обнаружить причину неисправности и устранить ее так как протекание тока по трубопроводам приводит к многократно ускоренной коррозии трубопроводов системы водоснабжения. В случае невозможности устранения вышеуказанной неисправности нужно устранить протекание электрического тока через корпус преобразователя:

- Разорвать электрический контакт металлических частей **переднего фланца** преобразователя и трубопровода, смонтировав преобразователь на изолирующих прокладках и втулках (рис 2). Задний фланец не изолировать!
- Соединить трубопровод **сваркой** (пайкой) электропроводной (стальной) шиной сечением не менее 50 мм² в обвод преобразователя (рис 2). Шина должна быть приварена (а не прикручена!) для обеспечения минимального контактного сопротивления.

Рис. 2



- 1 – Передний фланец;
- 2 – Задний фланец;
- 3 – Болт М14х75;
- 4 – Болт М16х75;
- 5 – Места приварки шины у трубопроводу;
- 6 – Вставка изоляционная;
- 7 – Перемычка (шина электропроводная);
- 8 – Гайка стальная М14,5;
- 9 – Прокладка паронитовая;
- 10 – Контейнер с магнитом.

Внимание! Сварку необходимо выполнять только при демонтированном с измерительного участка преобразователя. Проведение сварочных работ в непосредственной близости от смонтированного прибора может привести к его повреждению.

После выполнения сварочных работ на узле учета, а также при пуске системы отопления после длительного перерыва рекомендуется промыть измерительный участок для удаления из него окалины, крупных ферромагнитных частиц. Промывку рекомендуется производить на расходе не менее 1/4 от номинального в течении 20 – 30 минут. Промывка осуществляется на полностью собранном, смонтированном измерительном участке. Перед промывкой необходимо временно вынуть постоянный магнит из контейнера в нижней

части преобразователя. После окончания промывки магнит установить обратно в контейнер, контейнер при необходимости опломбировать.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

5.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормируемых технических данных и включает в себя следующие виды работ:

- периодический внешний осмотр во время эксплуатации;
- периодическая поверка;
- ремонт при возникновении неисправностей.

5.2. При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, сохранность соединительного кабеля, отсутствие течи в соединениях, коррозии и других повреждений.

5.3. Периодическая поверка преобразователей производится согласно утвержденной методики поверки и в установленные ГосСтандартом межповерочные интервалы.

5.4. Типовые неисправности и способы их устранения:

Табл. 3

Внешние признаки неисправности	Вероятная причина	Проверка, способы устранения
Отсутствуют (нулевые) показания расхода	Расход воды через преобразователь отсутствует или меньше порога чувствительности	Проверить что расход через преобразователь превышает минимальный (больше чем минимальный расход из табл. 1).
	Неисправен соединительный кабель или поврежден – неправильно вставлен разъем (только для исполнения «В» или для преобразователей работающих в составе теплосчетчика)	Просмотреть и проверить сигнальный кабель, открутить разъем от теплосчетчика просмотреть на момент повреждений (погнуты или поломаны штырьки – контакты разъема), аккуратно вставить разъем на место с строгим соблюдением ключа разъема.
	Неправильное (обратное) направление потока воды	Убедится что преобразователь смонтирован в правильном направлении, направление потока воды соответствует стрелке на корпусе преобразователя.
	Неправильный (обратный) монтаж преобразователя.	
	Отсутствует магнит в контейнере в нижней части преобразователя.	Проверить наличие магнита (магнитов) в контейнере.
Нарушена герметичность внутреннего электродного узла преобразователя	Проверить течь или следы регулярных подтеканий воды из под оголовника преобразователя (место соединения между корпусом и верхней – приборной частью). В случае наличия подтеканий преобразователь подлежит ремонту.	



Внешние признаки неисправности	Вероятная причина	Проверка, способы устранения
Ненулевые показания расхода при полном перекрытии трубопровода	Запорная арматура неисправна и пропускает воду	Проверить исправность запорной арматуры, при невозможности полной проверки – «заблиновать» измерительный участок. Заменить запорную арматуру.
	Протекание электрического тока промышленной частоты по измерительному участку	Проверить показания расхода. Если показания близки к номинальному расходу (для данного ДУ) то выполнить шунтирование измерительного участка (как описано в п. 4.5).
	Нарушена герметичность внутреннего электродного узла преобразователя	Описано выше.
Недостовверные показания расхода, подозрения на завышенную погрешность	Выход за пределы измерения, периодический выход за пределы измерения	Проверить показания расхода, расход не должен быть более максимального и менее минимального предела измерения.
	Ошибки допущенные при монтаже преобразователей	Проверить: соответствие ДУ преобразователя и прямых участков, длинны прямых участков и преобразователя, отсутствие выступающих в проточную часть преобразователя прокладок или наплывов сварки, правильность направления преобразователя,
	Застраившие посторонние предметы в проточной части преобразователя	Преобразователь демонтировать, удалить посторонние предметы, прочистить проточную часть.
	Протекание электрического тока промышленной частоты по измерительному участку	Проверить показания расхода. Если показания близки к номинальному расходу (для данного ДУ) то выполнить шунтирование измерительного участка (как описано в п. 4.5).
	Обратное направление потока воды (направление потока воды не соответствует стрелке нанесенной на корпусе)	Проверить гидравлические режимы измерительного участка, правильность монтажа преобразователя.



Внешние признаки неисправности	Вероятная причина	Проверка, способы устранения
	Налипшая в большом количестве ферромагнитная грязь в проточной части преобразователя	Не снимая преобразователь вынуть магнит из контейнера в нижней части преобразователя, промыть проточную часть 5-10 минут на текущем расходе (требуется расход не менее 1/4 от номинального), установить магнит обратно. Проверить показания расхода. Если результат не достигнут то демонтировать преобразователь и прочистить проточную часть.
Преобразователь не включается или сразу после включения индикатор гаснет (только для исполнения «А»)	Разряжены батареи питания	Заменить батареи питания (требуется последующая Госповерка).

6. ХРАНЕНИЕ.

- 6.1. При снятии преобразователя с объекта для продолжительного хранения, его необходимо просушить.
- 6.2. Условия хранения для законсервированных и упакованных приборов должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150. В помещении где хранятся приборы не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов из которых они изготовлены
- 6.3. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с изделием.
- 6.4. При вводе преобразователя в эксплуатацию после длительного хранения, поверка его не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.
- 6.5. Так как преобразователь исполнения «А» хранится во включенном состоянии, то время хранения входит в гарантированный изготовителем общий срок работы изделия без замены батарей.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

- 7.1. Преобразователи в упаковке предприятия изготовителя допускают транспортирование на любые расстояния при соблюдении правил, утвержденных транспортными министерствами и при соблюдении следующих требований:
 - транспортирование по железной дороге должно производиться в крытых чистых вагонах;
 - при перевозке открытым автотранспортом ящики с приборами должны быть покрыты брезентом;
 - при перевозке воздушным транспортом ящики с приборами должны размещаться в герметичных отапливаемых отсеках;



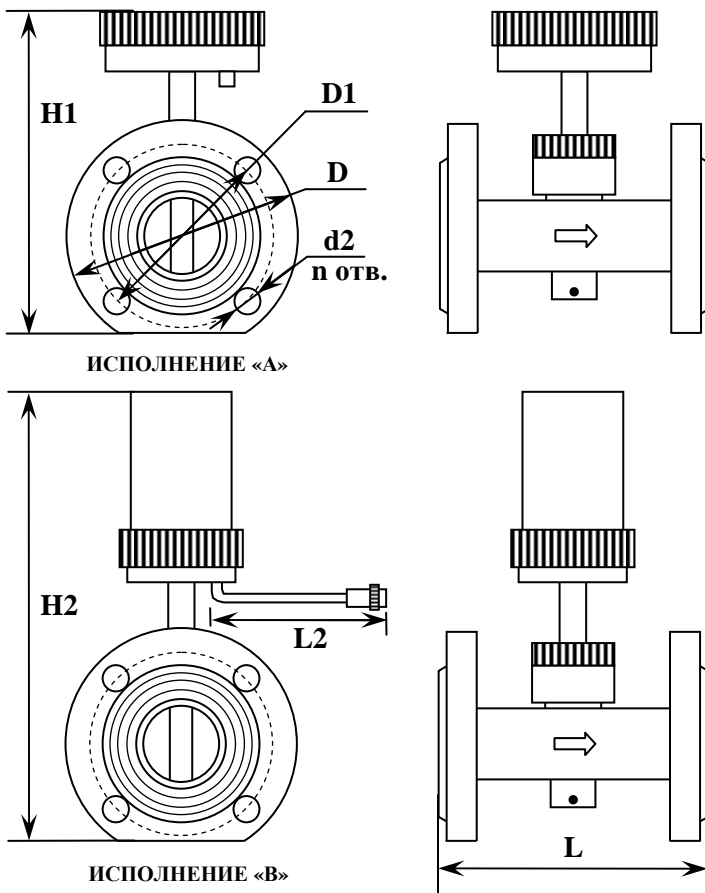
- 7.2. В помещении для хранения не должно быть паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию изделий. Расстановка и крепление ящиков с преобразователями на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга.

8. ПОВЕРКА.

- 8.1. Поверка преобразователей производится в соответствии с требованиями методики поверки 16617346-003.00.05 МП.
- 8.2. Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается организацией, эксплуатирующей преобразователь, с учетом условий и интенсивности его эксплуатации, но не реже установленного межповерочного интервала.

Приложение 1.

Габаритные и присоединительные размеры преобразователей.



ДУ	d2	D	D1	H1	H2	L	n	L2	Масса
32	18	135	100	212	265	140	4	5000	5
40		145	110	220	284	170			6
50		160	125	242	300	180			8
80		195	160	271	329	232			12
100		215	180	289	347	270			15
150	22	280	240	330	398	370	8	25	

Примечание: единицы измерения – миллиметры, килограммы.



Приложение 2.

График зависимости потери давления на преобразователе от расхода

