



*Зарегистрированы в Госреестре
средств измерений
под № 96354-25*

АНКОМИ

**СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ
ЭР-А**

АКМ.407112.001 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	3
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	8
4	МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	9
5	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	9
6	ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
7	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
8	ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	15
9	РЕМОНТ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	15
10	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	15
	ПРИЛОЖЕНИЕ А ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ	17
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ И КОММУТАЦИИ	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ В СХЕМЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ	22
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г ТРЕБОВАНИЯ К ДЛИНЕ ПРЯМЫХ УЧАСТКОВ	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ ОТ РАСХОДА	24

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – «РЭ») распространяется на счетчики-расходомеры электромагнитные (далее по тексту – «ЭР-А») всех модификаций, выпускаемых:

ООО «АНКОМИ» 248032, г. Калуга, ул. Н-Козинская, д. 92,

<http://www.ankomi40.ru>

тел: 8-920-910-3574 – администрация, отдел продаж,

e-mail: ankomi-kaluga@yandex.ru;

тел: (4842) 59-64-69 – сервис и ремонт,

e-mail: ket@ket-kaluga.ru

РЭ предназначено для изучения принципа работы, правил эксплуатации, технического обслуживания, поверки, ремонта, хранения и транспортирования изделия.

К работе с ЭР-А допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и имеющие опыт работы с приборами измерения расхода и объема жидкости.

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

ЧАСТЬ I ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 НАЗНАЧЕНИЕ

ЭР-А предназначены для измерений объема и расхода холодной или горячей воды, а также других жидкостей с удельной электропроводностью не менее 10^{-3} См/м, преобразования указанных параметров в электрические сигналы: импульсный, частотный или постоянного тока и применения в составе теплосчетчиков, счетчиков-расходомеров, а также в автоматизированных системах сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов. Принцип работы расходомера основан на законе Фарадея – законе электромагнитной индукции, согласно которому в проводнике (жидкости), движущемся через магнитное поле, создается напряжение, пропорциональное его скорости. При неизменном измерительном сечении это напряжение прямо пропорционально расходу жидкости

Область применения - измерение расхода и учет потребления количества жидкости в наполненных напорных трубопроводах систем водо- и теплоснабжения, с содержанием воздуха или взвешенных частиц не более 1%.

ЭР-А преобразуют:

- объем прошедшей жидкости в пропорциональное ему количество импульсов на импульсном выходе с нормированной по объёму ценой;
- расход жидкости в последовательность импульсов на частотном выходе, с частотой, пропорциональной этому расходу;
- наличие события в сигнал логической «1»;

ЭР-А могут выполнять измерения прямого и реверсивного потоков.

Нештатные ситуации, возникающие при работе ЭР-А, индицируются парой светодиодов двух цветов.

ЭР-А имеют встроенный интерфейс USB-B, а также имеют возможность установки следующих дополнительных интерфейсов (плат расширения):

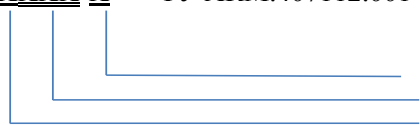
- интерфейс RS232;
- интерфейс RS485;
- интерфейс токового выхода $4 \div 20$ мА.

Эксплуатационные характеристики ЭР-А указаны в п. 2.3 настоящего РЭ.

Габаритные и присоединительные размеры ЭР-А и их масса приведены в ПРИЛОЖЕНИИ А.

Условное обозначение для записи изделия с горизонтальным электронным блоком при заказе и в технической документации:

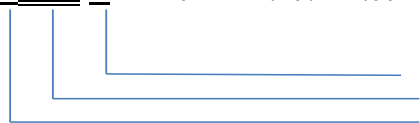
ЭР-А-XXXX-X ТУ АКМ.407112.001-29524304-24



Класс: **Б; В** (согласно таблице 2.1)
Диаметр условного прохода Ду: 15...150
Конструкция присоединения проточной части к трубопроводу:
Ф – фланцевая; Р- резьбовая; С-«сэндвич»

Условное обозначение для записи изделия с вертикальным электронным блоком при заказе и в технической документации:

ЭР-А-XXXX-X ТУ АКМ.407112.001-29524304-24



Класс: **Б; В** (согласно таблице 2.1)
Диаметр условного прохода Ду: 15...150
Конструкция присоединения проточной части к трубопроводу:
F – фланцевая; R- резьбовая; S-«сэндвич»

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Порог чувствительности ($Q_{\text{пор}}$), значения минимального ($Q_{\text{мин}}$), переходных ($Q_{\text{пер1}}$ и $Q_{\text{пер2}}$) и максимального ($Q_{\text{макс}}$) расходов, измеряемых в м³/имп, в зависимости от диаметра условного прохода (Ду) и класса ЭР-А приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Ду,мм	Класс	$Q_{\text{макс}}$	$Q_{\text{пер1}}$	$Q_{\text{пер2}}$	$Q_{\text{мин}}$	$Q_{\text{пор}}$
15	Б	6,5	0,065	0,043	0,026	0,0065
	В	6,5	0,065	0,026	0,013	0,0065
20	Б	10	0,1	0,067	0,04	0,01
	В	10	0,1	0,04	0,02	0,01
25	Б	18	0,18	0,12	0,072	0,018
	В	18	0,18	0,072	0,036	0,018
32	Б	30	0,3	0,2	0,12	0,03
	В	30	0,3	0,12	0,06	0,03
40	Б	45	0,45	0,3	0,18	0,045
	В	45	0,45	0,18	0,09	0,045
50	Б	75	0,75	0,5	0,3	0,075
	В	75	0,75	0,30	0,15	0,075
65	Б	120	1,2	0,8	0,48	0,12
	В	120	1,2	0,48	0,24	0,12
80	Б	200	2	1,33	0,8	0,2
	В	200	2	0,8	0,4	0,2
100	Б	300	3	2	1,2	0,3
	В	300	3	1,2	0,6	0,3
150	Б	600	6	4	2,4	0,6
	В	600	6	2,4	1,2	0,6

ЭР-А всех модификаций имеют два универсальных выхода, каждый из которых, в зависимости от исполнения, позволяет преобразовать:

- объем жидкости в количество импульсов пропорциональное прошедшему объему жидкости;

- текущий расход – в последовательность электрических импульсов (меандр), с частотой пропорциональной расходу;

- наличие события в сигнал логической «1».

Тип каждого выхода выбирается из таблицы 2.2.

Таблица 2.2

Типы выхода	Обозначение на шильдике и в паспорте	Описание работы
Логический	Лог.	Сигнал на выходе формируется при наступлении заданного события.
Импульсный	Имп.	При прохождении через ЭР-А объема, равного заданному на выходе формируется импульс заданной длительности. Заданный объем определяется весом импульса ($\text{м}^3/\text{имп}$).
Частотный	Част.	На выходе формируется частотный сигнал. Частота которого пропорциональна текущему расходу. На расходе $Q=Q_{\text{макс}}$ частота равна 1000 Гц. Период обновления частоты зависит от значения параметра выхода “интегратор”.

Режим работы каждого выхода выбирается из таблицы 2.3. Для импульсного выхода в паспорте и на шильдике указывается вес импульса ($\text{м}^3/\text{имп}$). Для частотного выхода, максимальная частота $F_{\text{макс}}$ (Гц).

Таблица 2.3

Режимы для типа выхода Импульсный, Частотный	Обозначение на шильдике и в паспорте	Формирование импульсного или частотного сигнала на выходе
Прямое направление	Прямое напр.	При наличии расхода в только прямом направлении
Обратное направление	Обратн. напр.	При наличии расхода только в обратном направлении
В обоих направлениях	В обоих напр.	При наличии расхода как в прямом так и в обратном направлении.

Варианты событий при наличии логического выхода выбираются из таблицы 2.4. и указываются на шильдике и в паспорте в колонке «Режим». В правой колонке ставится прочерк.

Таблица 2.4

События логического выхода	Обозначение на шильдике и в паспорте	Формирование логического сигнала на выходе
Прямое направление	Прямое напр.	Только при наличии расхода в прямом направлении
Не обратное направление	Не обр. напр.	При наличии расхода в прямом направлении или отсутствии расхода
Обратное направление	Обрат. напр.	Только при наличии расхода в обратном направлении
Пустая труба	Пуст. труба	При определении прибором отсутствия воды в канале (неполного заполнением проточной части)

Характеристика, определяющая зависимость прошедшего объема жидкости и количества импульсов на выходе ЭР-А, имеет вид:

$$G = \Delta u \cdot N$$

где, G - объем протекшей жидкости, $м^3$;

Δu - цена импульса на импульсном выходе (см. таблицу 2.2);

N - количество импульсов на импульсном выходе.

Характеристика, определяющая зависимость расхода и частоты выходного сигнала на частотном выходе ЭР-А, имеет вид:

$$Q = \frac{f_{\text{вых}}}{f_{\text{макс}}} Q_{\text{макс}}$$

где, $f_{\text{вых}}$ - частота сигнала на частотном выходе, Гц ;

$f_{\text{макс}}$ - максимальная частота преобразования сигнала;

$Q_{\text{макс}}$ - максимальный объемный расход для данного Ду, $м^3/ч$;

Q - текущее значение объемного расхода, $м^3/ч$;

Цена импульса на импульсном выходе и его длительность оговаривается при заказе изделия и выбирается из ряда в соответствии с таблицей 2.5, в зависимости от входных технических параметров используемого вторичного прибора.

Таблица 2.5

Параметры сигнала	Ду 15...Ду 40	Ду 50...Ду 100	Ду 150
Длительность импульса, мс	Цена импульса на выходе, $м^3/имп$		
0,8... $t_{\text{макс}}$ (80*)	0,01	0,1	1
0,8... $t_{\text{макс}}$ (30,4*)	0,005	0,05	0,5
0,8... $t_{\text{макс}}$ (2,4*)	0,001*	0,01*	0,1*
0,8... $t_{\text{макс}}$ (2,4*)	0,0005	0,005	0,05
0,8... $t_{\text{макс}}$ (1,6*)	0,0001	0,001	0,01

*- устанавливается по умолчанию, если иное не оговорено в заказе.

Максимальные длительности выходных импульсов (мс) в зависимости от цены и Ду ЭР-А рассчитываются по формуле:

$$t_{\text{макс}} = \frac{3600 \cdot C_{\text{имп}} \cdot 1000}{2 \cdot Q_{\text{макс}}}$$

где, $C_{\text{имп}}$ - цена импульса на выходе, $м^3/имп$;

$Q_{\text{макс}}$ - максимальный объемный расход для данного Ду и класса, $м^3/ч$;

Нагрузочные характеристики импульсных и частотных выходов ЭР-А приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Параметры	Характеристика
-схема выходного каскада	«открытый коллектор»
-максимальное напряжение $U_{\text{к макс.}}$, В	30
-максимальный ток нагрузки $I_{\text{к макс.}}$, МА	2
-напряжение в открытом состоянии при максимальном токе нагрузки, не более, В	0,3

ЭР-А имеют счетчики объема жидкости, прошедшей в прямом и обратном (исполнение Р) направлении, счетчик суммарного времени работы прибора*. Показания всех счетчиков сохраняются каждый час в энергонезависимой памяти и могут быть выведены на внешнее устройство через встроенные интерфейсы, дополнительно подключаемые интерфейсы с применением специализированного программного обеспечения.

*под суммарным временем работы понимается время, в течение которого прибор был включен (т.е. на него было подано питание);

Дискретность счетчика суммарного времени работы – 1 мин.

2.2 Метрологические характеристики.

Отношения порогового ($Q_{пор}$), минимального ($Q_{мин}$) и переходных ($Q_{пер1}$, $Q_{пер2}$) расходов к максимальному ($Q_{макс}$) в зависимости от диаметра условного прохода (D_u) и класса ЭР-А приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Классы	$Q_{пор}$	$Q_{мин}$	$Q_{пер2}$	$Q_{пер1}$
Б	$Q_{макс}/1000$	$Q_{макс}/250$	$Q_{макс}/150$	$Q_{макс}/100$
В	$Q_{макс}/1000$	$Q_{макс}/500$	$Q_{макс}/250$	$Q_{макс}/150$

Метрологические характеристики ЭР-А в зависимости от диапазона расходов и класса представлены в таблице 2.8

Таблица 2.8

Наименование характеристики	Диапазон расходов		
	$Q_{мин} \dots Q_{пер2}$	$Q_{пер2} \dots Q_{пер1}$	$Q_{пер1} \dots Q_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности, % - преобразования объема в количество выходных импульсов; - преобразования расхода в частоту выходного сигнала.	± 4	± 2	± 1

2.3 Эксплуатационные характеристики представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Наименование параметра	Значение параметра
Температура окружающего воздуха	от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$
Температура рабочей среды	от $+0,4^{\circ}\text{C}$ до $+150^{\circ}\text{C}$
Диапазон частот на частотном выходе, Гц	от 1 до 1000
Избыточное давление рабочей среды, МПа	не более 2,5
Гидравлические потери на номинальном ($0,5Q_{макс}$) расходе, МПа	не более 0,005
Номинальное напряжение электропитания постоянным током, В	от 12 до 24 (предельные пороги от 9 до 30)
Потребляемая электрическая мощность, Вт	не более 5,0
Относительная влажность воздуха при температуре 35°C	до 95 %
Напряженность переменного (50 Гц) внешнего магнитного поля	не более 400 А/м
Механические вибрации частотой 10-50 Гц с амплитудой, не более	0,15 мм
Степень защиты корпуса ЭР-А от воздействия воды и пыли	IP65 по ГОСТ 14254
Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям	виброустойчивое и вибропрочное группы N1 по ГОСТ Р 52931

2.4 Показатели надежности.

Средний срок службы, лет, не менее

15

Средняя наработка на отказ, час, не менее

90000

Гидравлическое сопротивление ЭР-А на различных расходах приведено в ПРИЛОЖЕНИИ Д.

Время реакции* ($\tau_{реак}$) на изменение расхода:

при отключенном фильтре сглаживания (осреднения) пульсаций текущих значений расхода, с, не более.....1

при включенном фильтре сглаживания (осреднения) пульсаций текущих значений расхода, с, не более7

* *время реакции - время, по истечении которого, при ступенчатом (скачкообразном) изменении расхода, измеренное прибором значение расхода, будет соответствовать реальному.*

Детали ЭР-А, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из материалов устойчивых к ее воздействию, не изменяющих ее качества и допущенных к применению Минздравом России.

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Принцип работы ЭР-А основан на законе Фарадея – законе электромагнитной индукции.

При движении электропроводной жидкости в поперечном магнитном поле в ней, как в проводнике, наводится ЭДС, величина которой, пропорциональна диаметру внутреннего сечения трубопровода, магнитной индукции поля и скорости потока. При постоянном значении индукции магнитного поля величина ЭДС зависит только от скорости потока жидкости и, следовательно, от объемного расхода.

Индукцируемая ЭДС снимается с электродов, расположенных в проточной части, и преобразуется в выходные сигналы.

3.2 Конструктивно ЭР-А состоят из следующих составных частей:

- измерительного участка (ИУ);
- электронного блока (ЭБ) вертикального или горизонтального исполнения;

Магнитное поле создается с помощью катушек, расположенных снаружи трубопровода измерительного участка. Для защиты катушек от механических воздействий используется наружный кожух.

ЭДС снимается с двух электродов, расположенных в одном поперечном сечении трубопровода заподлицо с внутренней поверхностью футеровки, изолирующей их от металлического трубопровода.

В электронном блоке размещена электронная плата (см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б), осуществляющая необходимые преобразования, измерения и вычисления, а также формирование выходных сигналов и сигналов обмена с внешними устройствами.

Корпус электронного блока закреплен на стойке, размещенной на измерительном участке ЭР-А. Подключение катушек электромагнитов и электродов к ЭБ осуществляется при помощи кабелей, расположенных в стойке крепления.

Параметры каждого выхода указываются на шильдике (маркировочной табличке) и в паспорте ЭР-А.

3.3 Настраиваемые параметры, полученные в результате градуировки ЭР-А, цена и длительность выходных импульсов и т.п. вводятся в расходомер с ПК под управлением специального программного обеспечения «ЭР Конфигуратор». (Подробнее см. Сервисная программа «ЭР Конфигуратор» Руководство пользователя).

Перевод в режим записи параметров осуществляется установкой на вилку для перехода в режим «Калибровка» платы электронного блока.

После ввода настраиваемые параметры хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM) ЭР-А и сохраняются при выключении внешнего питания.

ДЛЯ ЗАЩИТЫ НАСТРОЕЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ДОСТУП К ВИЛКЕ ПЕРЕХОДА В РЕЖИМ КАЛИБРОВКИ (СМ. ПРИЛОЖЕНИЕ Б) ПРЕГРАЖДЕН ПЛОМБИРУЕМЫМ КОЛПАЧКОМ.

Расположение элементов индикации, управления и коммутации, обозначение контактов и цепей разъемов и клеммников, а также их функциональное назначение приведено в Приложении Б.

3.4 Дополнительные интерфейсы представляют собой отдельные платы расширения, любая из которых может быть встроена в электронный блок ЭР-А путем установки на выделенное место в предназначенный для этого разъем. Установка любого интерфейса (платы расширения) не влечет за собой изменений технических и метрологических характеристик ЭР-А. Место установки интерфейса (платы расширения) указано в Приложении Б.

4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА

4.1 На корпусе электронного блока на шильдике (маркировочной табличке) нанесены следующие маркировочные обозначения:

- полное наименование и условное обозначение счетчика-расходомера;
- товарный знак завода-изготовителя;
- заводской номер изделия;
- допустимое рабочее давление;
- знак утверждения типа;
- год изготовления;
- диапазон расходов, м³/ч;
- параметры выходных сигналов.

На наружном кожухе измерительного участка ЭР-А, на шильдике нанесена стрелка, указывающая направление потока жидкости.

ЭР-А пломбируются:

- оттиском клейма ОТК при выпуске из производства и после ремонта;
- оттиском клейма поверителя при проверке.

Оттиски клейм наносятся на пломбирочную пасту, чашки для пломбирования расположены на плате электронного блока ЭР-А (см. Приложение Б).

При периодической или внеочередной проверке, при признании ЭР-А пригодным к применению прибор пломбируют оттиском клейма поверителя.

С целью защиты от несанкционированного вмешательства в работу, ЭР-А могут быть опломбированы теплоснабжающей организацией двумя навесными пломбами через отверстия, расположенные на крышке и в корпусе электронного блока прибора.

Тара и упаковка

Упаковка ЭР-А производится в картонные (по ГОСТ 9142) коробки.

Манипуляционные знаки наносятся на боковые поверхности транспортной тары в соответствии с разделом 4 ГОСТа 14192 и соответствуют назначению следующих знаков:

- хрупкость груза, осторожное обращение с грузом;
- необходимость защиты груза от воздействия влаги;
- правильное вертикальное положение груза.

Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и вкладывается внутрь коробки.

ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

ВНИМАНИЕ! НЕЛЬЗЯ РАСПОЛАГАТЬ ПРИБОРЫ ВБЛИЗИ МОЩНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ (СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ, НЕЭКРАНИРОВАННЫЕ СИЛОВЫЕ КАБЕЛИ И Т.П.).

В помещении, где эксплуатируется ЭР-А, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых они изготовлены.

6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Меры безопасности

К работе с ЭР-А допускаются лица, прошедшие инструктаж на рабочем месте и имеющие группу по электробезопасности не ниже 2.

По способу защиты от поражения электрическим током ЭР-А относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

Запрещается эксплуатация ЭР-А с повреждениями, которые могут вызвать нарушение герметичности корпуса или его соединений с трубопроводом.

Все работы по монтажу и ремонту ЭР-А, а также прилегающих трубопроводов, необходимо осуществлять при отключенном внешнем источнике питания.

Все работы по монтажу и демонтажу ЭР-А необходимо выполнять при отсутствии давления воды в системе.

Внимание! при проведении электросварочных работ, категорически не допускается протекание сварочного тока через измерительный участок прибора.

Не допускается эксплуатация ЭР-А во взрывоопасных помещениях.

6.2 Подготовка к монтажу

Транспортировка ЭР-А к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

После транспортировки ЭР-А к месту установки при отрицательной температуре и внесении его в помещение с положительной температурой необходимо выдержать его в упаковке не менее 8 часов.

После распаковывания необходимо провести внешний осмотр изделия, при этом следует проверить:

- отсутствие видимых механических повреждений, препятствующих применению прибора;
- комплектность в соответствии паспорту на ЭР-А;
- наличие оттиска клейма БТК предприятия - изготовителя и клейма поверителя на самом приборе и в паспорте на изделие.

Распакованный ЭР-А нельзя поднимать за электронный блок, устанавливать на электронный блок и класть на электронный блок предметы, которые своим весом могут его повредить.

6.3 Выбор места и способ установки

ЭР-А рассчитаны для размещения на произвольно ориентированном участке трубопровода (горизонтальном, вертикальном, под углом). Измерительный участок ЭР-А должен быть постоянно полностью заполнен жидкостью, в противном случае возможны хаотичные показания расхода (объема) на регистрирующем приборе.

При установке ЭР-А в трубопровод необходимо:

- обеспечить надежный электрический контакт общего потенциала электронной схемы ЭР-А с измеряемой жидкостью с помощью предусмотренных на корпусе измерительного участка токопроводов, обеспечив электрический контакт с жидкостью в трубопроводе до и после ЭР-А;
- обеспечить меры по обеспечению полного заполнения жидкостью измерительного участка ЭР-А, в том числе с применением специальных устройств;
- обеспечить соответствие направления потока жидкости в трубопроводе направлению стрелки на шильдике;
- обеспечить отклонение от вертикальной оси на угол не более 30° (см. рисунок 6.1).

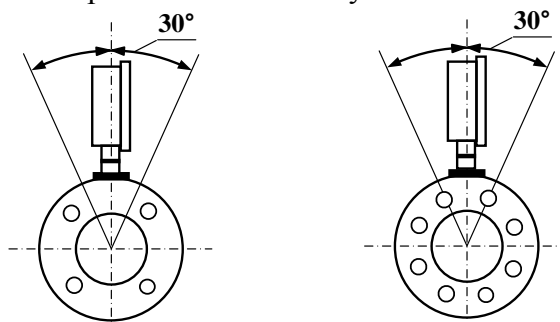


Рисунок 6.1

Место установки должно обеспечивать удобство выполнения монтажных работ и обслуживания. Установку ЭР-А следует проводить в местах, где трубопровод не подвержен вибрации.

ЭР-А необходимо располагать в той части трубопровода, где отсутствуют возмущения потока. Присоединяемый трубопровод должен соответствовать Ду ЭР-А, указанному на шильдике прибора и в его паспорте. При установке необходимо обеспечить требуемые прямолинейные участки до и после прибора. (См. ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Требования к длине прямых участков).

На этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение потока жидкости. При этом должна быть соблюдена соосность прямых участков до прибора и после него с самим прибором, и обеспечена перпендикулярность зеркала фланцев относительно оси трубы.

Соосность ЭР-А и фланцев обеспечивается одинаковым расстоянием между поверхностью кожуха прибора и границами зеркала фланцев прямых участков. Допуск перпендикулярности зеркала фланцев прямых участков относительно оси трубы 0,4 мм.

При установке на наклонном или горизонтальном трубопроводах ЭР-А должен располагаться электронным блоком вверх. Все работы по подготовке к установке ЭР-А на участок трубопроводы должны производиться с применением монтажной вставки (далее по тексту макета), который поставляется предприятием изготовителем по отдельному заказу.

Установка ЭР-А в трубопровод должна производиться после завершения всех сварочных, промывочных и гидравлических работ.

Эскизы макетов Ду ЭР-А приведены в Приложении А.

6.4 Установка в трубопровод фланцевых приборов ЭР-А.

Установка в трубопровод ЭР-А производится путем соединения фланцев прибора и ответных фланцев болтами и гайками (болты ГОСТ 7798, гайки ГОСТ 5915), исходя из Ду и PN фланцев ЭР-А. В ЭР-А применяются фланцы PN 2.5 МПа по ГОСТ 12820-80

Для установки ЭР-А в трубопровод необходимо использовать:

- макет (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- трубы по ГОСТ 3262; ГОСТ 10704 – сварные шовные или трубы ГОСТ 8732, ГОСТ 8734 – бесшовные
- фланцы – 2 шт.
- болты и гайки диаметром и в количестве, соответствующем Ду ЭР-А (диаметр болтов и гаек следует использовать на 2 мм меньше диаметра отверстия во фланце, а длину болта выбирать исходя из отсутствия возможности повреждения кожуха проточной части ЭР-А концом резьбовой части болта).
- паронитовые прокладки толщиной не менее 2 мм по ГОСТ 15180-86, исполнение А – 2 шт.

При приварке труб к фланцам измерить фактический наружный диаметр трубы и при необходимости расточить ответный фланец с обеспечением необходимого диаметрального зазора. Отверстия под крепеж должны быть разнесены от вертикальной оси ЭР-А (см. рисунок 6.2), что обеспечит вертикальную установку прибора после демонтажа макета. Прокладки, устанавливаемые между фланцами, не должны выступать в проточную часть трубопровода по внутреннему диаметру за границы уплотняемых поверхностей.



Рисунок 6.2

6.5 Подключение выходных цепей ЭР-А.

Приступить к подсоединению электрических цепей следует после окончания монтажных работ. Подключение выходных цепей прибора осуществляется при помощи кабеля с сечением каждой жилы не менее 0,3 мм² в соответствии с ПРИЛОЖЕНИЕМ В. Длина кабеля для импульсного, частотного и токового сигналов не должна превышать 300 м. Максимальный диаметр жилы 2,5 мм.

Перед подключением ЭР-А следует аккуратно открутить винты (саморезы), расположенные в углах крышки и снять крышку. Ослабить гайку гермоввода и просунуть в отверстие гермоввода кабель.

Концы проводов кабеля следует обработать согласно действующих нормативных требований, затем вставить провод в боковое отверстие клеммной колодки и зажать винтом, не прилагая значительных усилий, используя отвертку с плоским шлицом.

Зафиксировать кабель гайкой гермоввода. После подключения проводов к клеммной колодке проверить укладку кабеля. При этом не допускается наличие его разрывов, наложений или перекручивания. По завершении подключений установить крышку на корпус электронного блока и плотно зажать при помощи четырех винтов (саморезов).

Для электромонтажа использовать только кабели круглого сечения. Внешний диаметр используемого кабеля по изоляции должен быть не более 6.5 мм. В гермоввод прокладывается только один кабель, после чего гайка гермоввода должна быть плотно зажата. Для защиты от механических воздействий, провода рекомендуется помещать в кабель-каналы, либо в жесткие или гофрированные трубы.

При высоком уровне промышленных помех, а также в случае длинных кабельных линий (более 100 м), монтаж рекомендуется выполнять экранированным кабелем. Заземление экранированного кабеля допускается только с одной стороны (со стороны внешнего устройства). Цепи питания переменного тока следует прокладывать отдельно от сигнальных цепей ЭР-А на расстоянии не менее 50 мм.

Для питания ЭР-А допускается использовать источник стабилизированного постоянного напряжения со следующими параметрами:

- выходное напряжение (12...24) В, при напряжении питающей сети $220 V_{-15}^{+10} \%$;
- мощность не менее 4 Вт.

Подключение ЭР-А к внешнему источнику стабилизированного постоянного напряжения осуществляется при помощи кабеля длиной и сечением проводов, обеспечивающих заявленные параметры питания ЭР-А.

6.5 Пуск, опробование.

При вводе изделия в эксплуатацию, во избежание гидравлических ударов, заполнение измерительного участка водой необходимо выполнять плавно в течение 15 минут. Затем следует убедиться в герметичности соединений: не должно наблюдаться подтеканий, капель. При наличии расхода в системе проверить ожидаемые показания параметров на внешнем устройстве.

Выполнение измерений.

При использовании импульсного выхода, объем жидкости, прошедший через ЭР-А определяется по числу импульсов, подсчитанных на его выходе за интересующий временной интервал.

При использовании частотного выхода, текущий расход жидкости можно определить измерив частоту на выходе ЭР-А.

ЭР-А оборудован светодиодной сигнализацией, позволяющей оценить работоспособность в соответствии с таблицей 6.1. Светодиодная сигнализация представляет из себя два светодиода, красного и зеленого цветов, расположенных на плате электронного блока ЭР-А. (см. Приложение Б)

Таблица 6.1

Состояние зеленого светодиода	Состояние красного светодиода	Описание
Не горит	Не горит	Нет питания ЭР-А Неисправность платы ЭБ ЭР-А
 Постоянное свечение	Не горит	Расход в прямом направлении $Q_{пор} > Q > Q_{макс}$
 Одиночные промигивания	Не горит	Расход в обратном направлении $Q_{пор} > Q > Q_{макс}$
 Одиночные мигания	Не горит	Отсутствует вода в канале ИУ ЭР-А
 Двойные мигания	Не горит	Расход отсутствует или меньше порогового значения $0 > Q > Q_{пор}$
 Тройные мигания	Не горит	Включен сервисный режим, режим калибровки или поверочный выход
 Постоянные мигания	Не горит	Расход больше либо равен максимальному значению в прямом или обратном направлениях $ Q \geq Q_{макс}$
Не горит	 Постоянное свечение	Критическая неисправность платы ЭР-А. Сбой системы тактирования (отказ кварцевого резонатора).
Может работать в сочетании с зеленым светодиодом	 Одиночные мигания	Не стабильная работа ЭР-А. Большой уровень шума сигнала или помехи, провалы напряжения питания. Необходима диагностика.
Не горит	 Двойные мигания	Сбой КС калибровочных коэффициентов или системных настроек. Необходимо ручное восстановление параметров.
Не горит	 Тройные мигания	Аппаратный отказ модулей платы ЭР-А. Отказ АЦП, неисправность ключей или обрыв в цепи катушек электромагнитов. Необходим ремонт
Не горит	 Постоянные мигания	Сбой контрольной суммы внутреннего ПО ЭР-А. Необходим ремонт.

При возникновении индикации на красном светодиоде, происходит останов измерения расхода жидкости, кроме варианта с одиночными миганиями красного светодиода. В данном случае возможна комбинация в работе с зеленым светодиодом, соответствующая состояниям, описанным в настоящей таблице. Если при одиночных миганиях красного светодиода, зеленый светодиод не горит, происходит останов измерения расхода жидкости.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание ЭР-А проводится с целью обеспечения нормируемых технических характеристик изделия и включает в себя следующие виды работ:

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- контроль выходного сигнала (при необходимости);
- очистка внутренней поверхности измерительного участка и электродов от отложений и загрязнений (при необходимости);
- периодическая поверка;
- консервация при снятии с эксплуатации на продолжительное хранение.

При внешнем осмотре проверяется состояние электрического соединения корпуса прибора и трубопровода, герметичность соединений с трубопроводом, сохранность пломб на изделии, отсутствие коррозии и других повреждений, препятствующих его использованию.

Визуально, сигнал на импульсном или частотном выходе ЭР-А можно проконтролировать при помощи осциллографа с входным сопротивлением не менее 1 МОм. Следует помнить, что указанные выходы выполнены по схеме «открытый» коллектор (ОК). При этом, в случае отсутствия вторичного прибора, необходимо соединить минус внешнего источника питания (например, батареи) с напряжением 3...10 В с эмиттером выходного транзистора, а его коллектор - с плюсом источника питания через резистор сопротивлением (3...10) кОм и подключить осциллограф, как показано на рисунке 7.1.

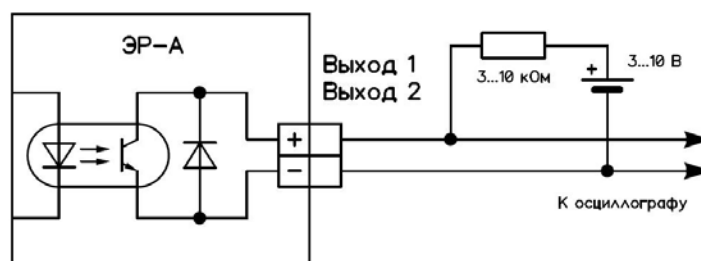


Рисунок 7.1 – Контроль выходного сигнала

Параметры выходных сигналов при наличии расхода через ЭР-А для различных модификаций приведены ниже:

период следования импульсов на импульсном выходе рассчитывается по формуле:

$$T = 3600 \Delta u / Q$$

где T – период следования импульсов, с;

Δu – цена импульса, м³/имп;

Q – текущий расход, м³/ч

частота следования импульсов частотного выхода рассчитывается по формуле:

$$f_{\text{вых}} = \frac{f_{\text{макс}}}{Q_{\text{макс}}} \cdot Q$$

где, $f_{\text{вых}}$ – частота сигнала на частотном выходе, Гц;

$f_{\text{макс}}$ – частота преобразования сигнала (1000 Гц);

$Q_{\text{макс}}$ – максимальный расход для данного Ду, м³/ч;

Q – текущий расход, м³/ч.

величина выходного тока платы токового выхода можно рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{вых}} = \frac{Q(I_{\text{макс}} - I_0) + I_0 \cdot Q_{\text{макс}}}{Q_{\text{макс}}}$$

где, $I_{\text{вых}}$ – величина выходного тока, мА

$I_{\text{макс}}$ – значение максимального выходного тока 5 мА или 20 мА;

I_0 – значение тока при нулевом расходе – 0 мА или 4 мА;

$Q_{\text{макс}}$ – максимальный объемный расход для данного Ду, м³/ч;

Q – текущий расход, м³/ч.

7.2 С целью удаления отложений в проточной части, ЭР-А следует промывать по мере необходимости. При этом не допускайте механических повреждений внутренней поверхности измерительного участка прибора и его электродов. Запрещается промывать проточную часть ЭР-А

жидкостями, способными вызвать коррозию материалов из которых сделана проточная часть и электроды.

7.3 Периодическая поверка ЭР-А проводится в соответствии с методикой приведенной в «ГСИ Счетчики-расходомеры электромагнитные ЭР-А АКМ.407112.001 МП «Методика поверки».

Исправные ЭР-А, не прошедшие поверку, подвергают градуировке.

Все параметры, полученные в результате градуировки а также другие метрологические параметры, заносятся в память прибора в режиме КАЛИБРОВКА. Для перехода в режим КАЛИБРОВКА необходимо установить джампер на вилку при включенном питании прибора. Если джампер был установлен до подачи питания, перехода в режим КАЛИБРОВКА не произойдет. Вилка для перехода в режим КАЛИБРОВКА находится под защитным колпачком (см. Приложение Б), и защищена от несанкционированного доступа пломбой поверителя. Запись параметров можно выполнить в течение 2-х часов с момента установки джампера.

После градуировки ЭР-А подвергается обязательной поверке.

Режим НАСТРОЙКА предназначен для ввода и изменения параметров ЭР-А, не влияющих на полученные в результате градуировки, а также другие метрологические параметры, которые заносятся в память прибора в режиме КАЛИБРОВКА. Переход в режим осуществляется кратковременным нажатием на кнопку НАСТРОЙКА (см. Приложение Б). Режим активизируется на 5 мин. Выход из режима НАСТРОЙКА происходит автоматически по истечении 5 минут. При выходе из режима сохраняются параметры, измененные в процессе настройки.

7.4 При снятии ЭР-А с объекта для продолжительного хранения, необходимо устранить следы воздействия измеряемой среды, после чего на измерительный участок должны быть установлены заглушки. Хранить ЭР-А следует в условиях, оговоренных в разделе «Транспортирование и хранение».

При вводе ЭР-А в эксплуатацию после длительного хранения его поверка не требуется, если не истек срок предыдущей поверки.

8 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Нештатные ситуации при работе ЭР-А, а также возможные неисправности прибора и способы их устранения приведены в таблице 6.4.

9 РЕМОНТ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Ремонт ЭР-А допускается производить только представителями предприятия-изготовителя или организацией, имеющей на это право. О всех ремонтах должна быть сделана отметка в паспорте ЭР-А с указанием даты, причины выхода из строя и характере произведенного ремонта. После проведения ремонта, ЭР-А подвергается обязательной поверке.

Квалификационные требования к персоналу по ремонту и наладке - слесарь КИП и А 5...7 разряда.

При ремонте следует принимать меры по защите электронных компонентов, входящих в электронный блок ЭР-А, от статического электричества.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

ЭР-А в упаковке предприятия изготовителя допускают транспортирование на любые расстояния при соблюдении правил, утвержденных транспортными министерствами и 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;

- при перевозке водным транспортом ящики с приборами должны размещаться в трюме.

Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздухаот - 50 до + 50 °С ;

относительная влажность воздуха до 95% при температуре +35 °С;

атмосферное давление не менее 61,33 кПа (460 мм

рт.ст.);

амплитуда вибрации при частоте до 55 Гц.....не более 0,35 мм.

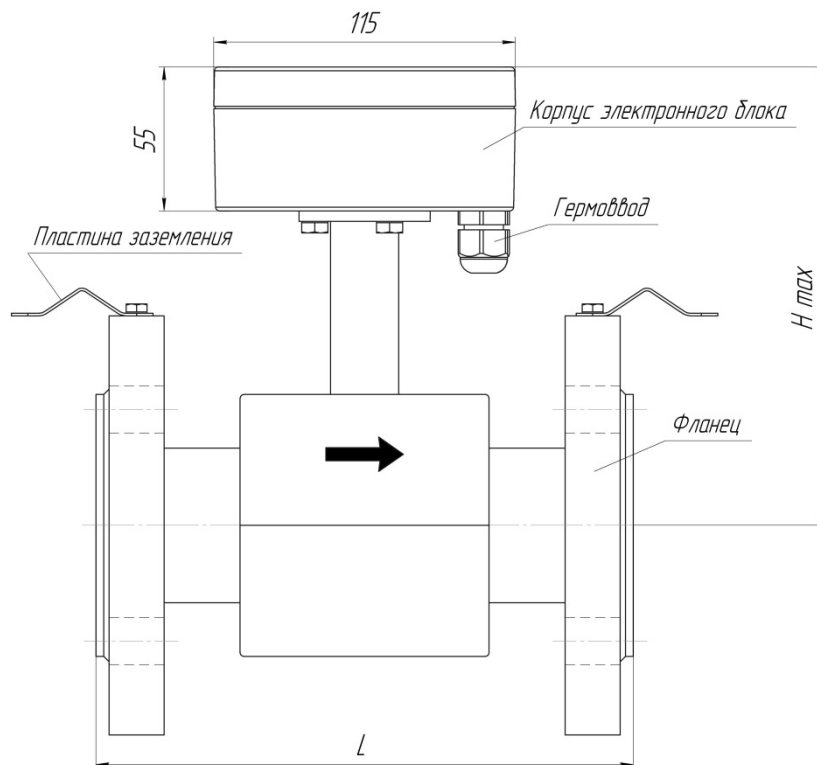
Расстановка и крепление ящиков с изделиями на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при складировании и в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга. Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

Хранение ЭР-А должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов. Условия хранения для законсервированных и упакованных изделий должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с прибором.

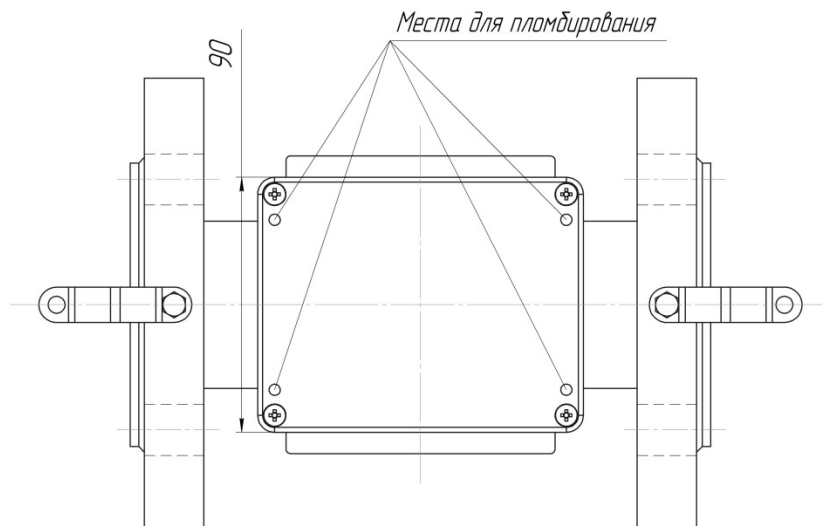
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные размеры и масса счетчиков-расходомеров ЭР-А с горизонтальным расположением электронного блока

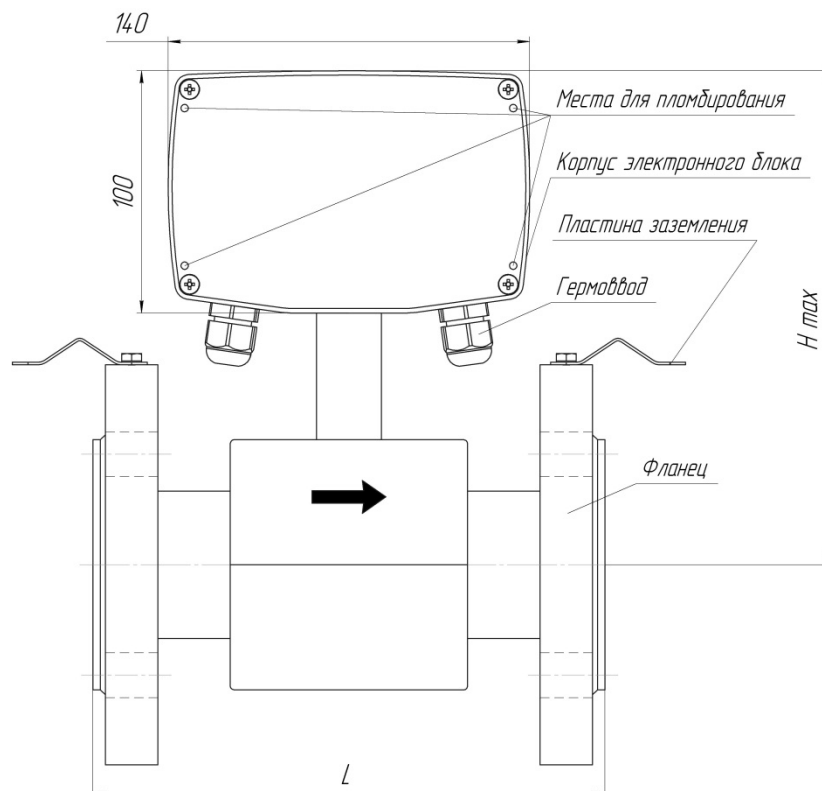


Ду, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
L, мм	135 ₋₂	155 ₋₂	155 ₋₂	160 ₋₂	200 ₋₃	205 ₋₃	210 ₋₅	240 ₋₅	250 ₋₅	320 ₋₅
Масса, кг	2,2	3,0	3,2	5,1	6,4	7,4	8,5	11,5	18,0	32,0
H max, мм	159	164	169	179	189	189	214	214	214	234

Схема пломбировки счетчиков-расходомеров ЭР-А с горизонтальным расположением электронного блока ресурсоснабжающей организацией



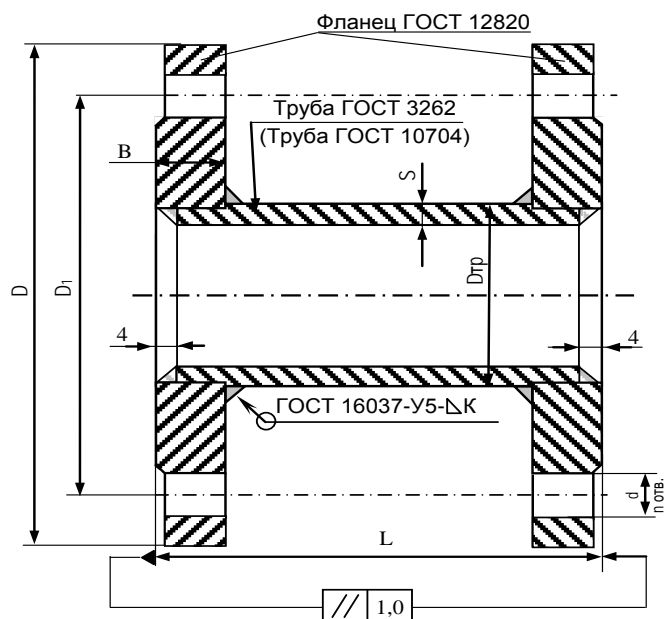
Габаритные размеры, схема пломбировки ресурсоснабжающей организацией и масса счетчиков-расходомеров ЭР-А с вертикальным расположением электронного блока



Ду, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
L, мм	135 ₋₂	155 ₋₂	155 ₋₂	160 ₋₂	200 ₋₃	205 ₋₃	210 ₋₅	240 ₋₅	250 ₋₅	320 ₋₅
Масса, кг	2,2	3,0	3,2	5,1	6,4	7,4	8,5	11,5	18,0	32,0
H max, мм	204	209	214	224	234	234	259	259	259	279

* Рекомендуемое расположение пломб – по любой из диагоналей корпуса электронного блока

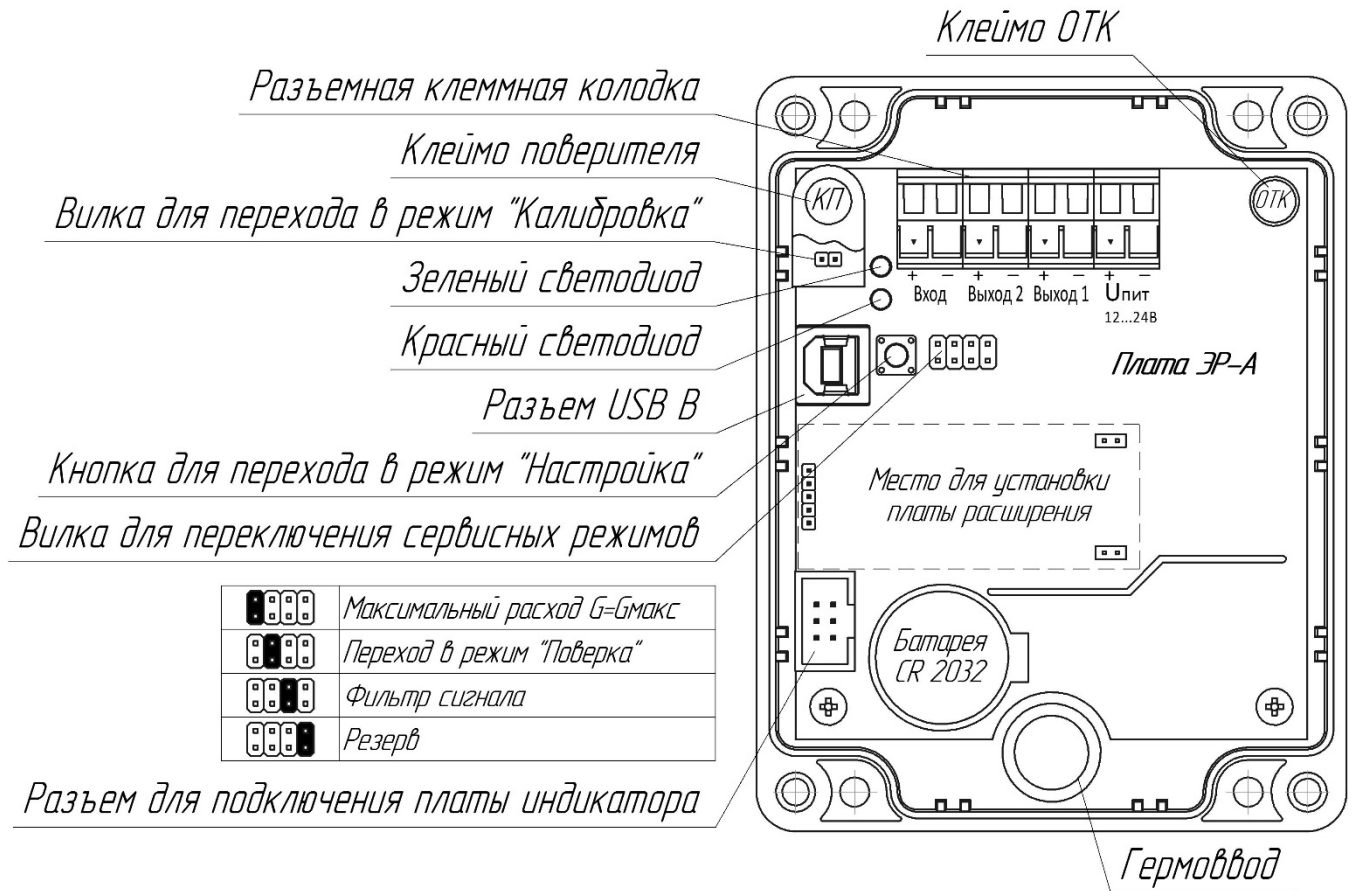
Габаритные и присоединительные размеры монтажной вставки (макета) ЭР-А



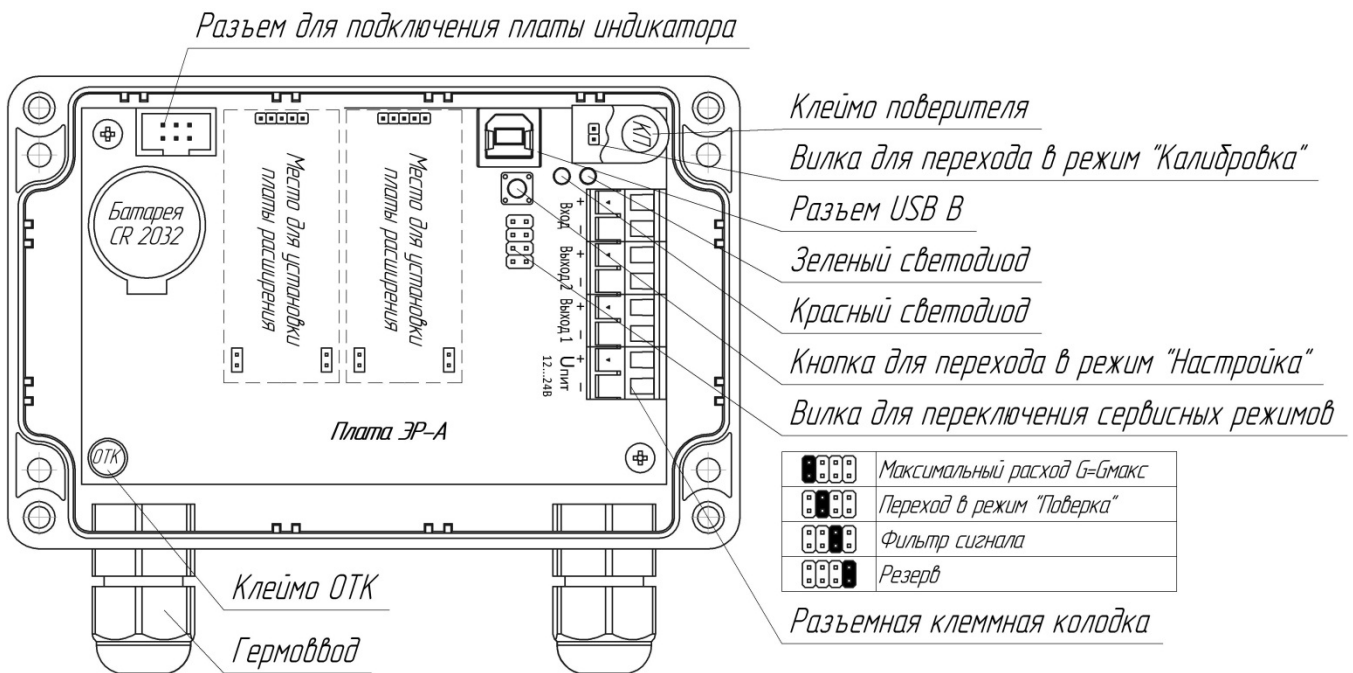
Ду	Размеры, мм								п,шт.	Масса, кг
	D	D ₁	D _{тр}	d	L	B	S	K		
15	95	65	21,3	14	135 _{.2}	12	2,8	3	4	1,2
20	105	75	26,8	14	155 _{.2}	14	2,8	3		1,8
25	115	85	33,5	14	155 _{.2}	14	3,2	3		2,15
32	135	100	42,3	18	160 _{.2}	16	3,2	3		3,3
40	145	110	48	18	200 _{.2}	18	3,5	3		4,2
50	160	125	57	18	205 _{.2}	18	3,5	3		5
65	180	145	76	18	210 _{.2}	24	3,5	4	8	7,9
80	195	160	89	18	240 _{.2}	24	3,5	4		9,3
100	230	190	108	22	250 _{.2}	28	4,5	5		15
150	300	250	159	26	320 _{.2}	30	4,5	5		25,8

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расположение элементов управления и коммутации для горизонтального исполнения электронного блока



Расположение элементов управления и коммутации для вертикального исполнения электронного блока



Примечания:

- Активация максимального расхода предназначена для проверки импульсного выхода при отсутствии расхода;
- Активация «фильтра сигнала» сглаживает пульсации текущих значений расхода и увеличивает инерционность показаний прибора по импульсному, частотному, токовому выходам при резкой смене расхода. Прибор не обладает инерционностью показаний при отключенном фильтре.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

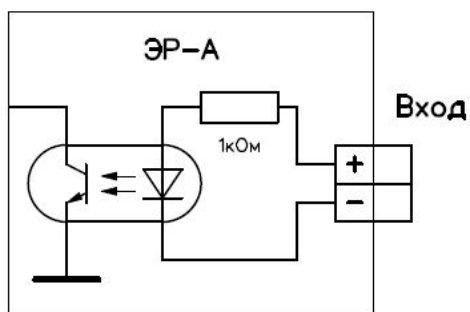
Схемы выходных цепей для подключения внешних устройств

Рисунок В.1 Схема входа управления внешними сигналами.

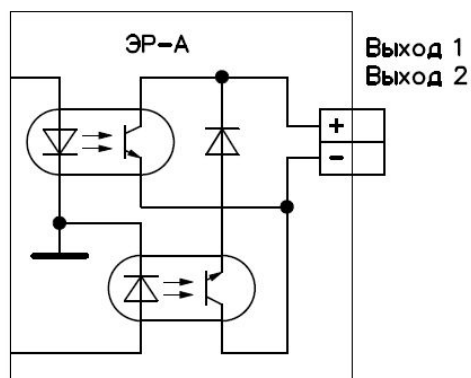
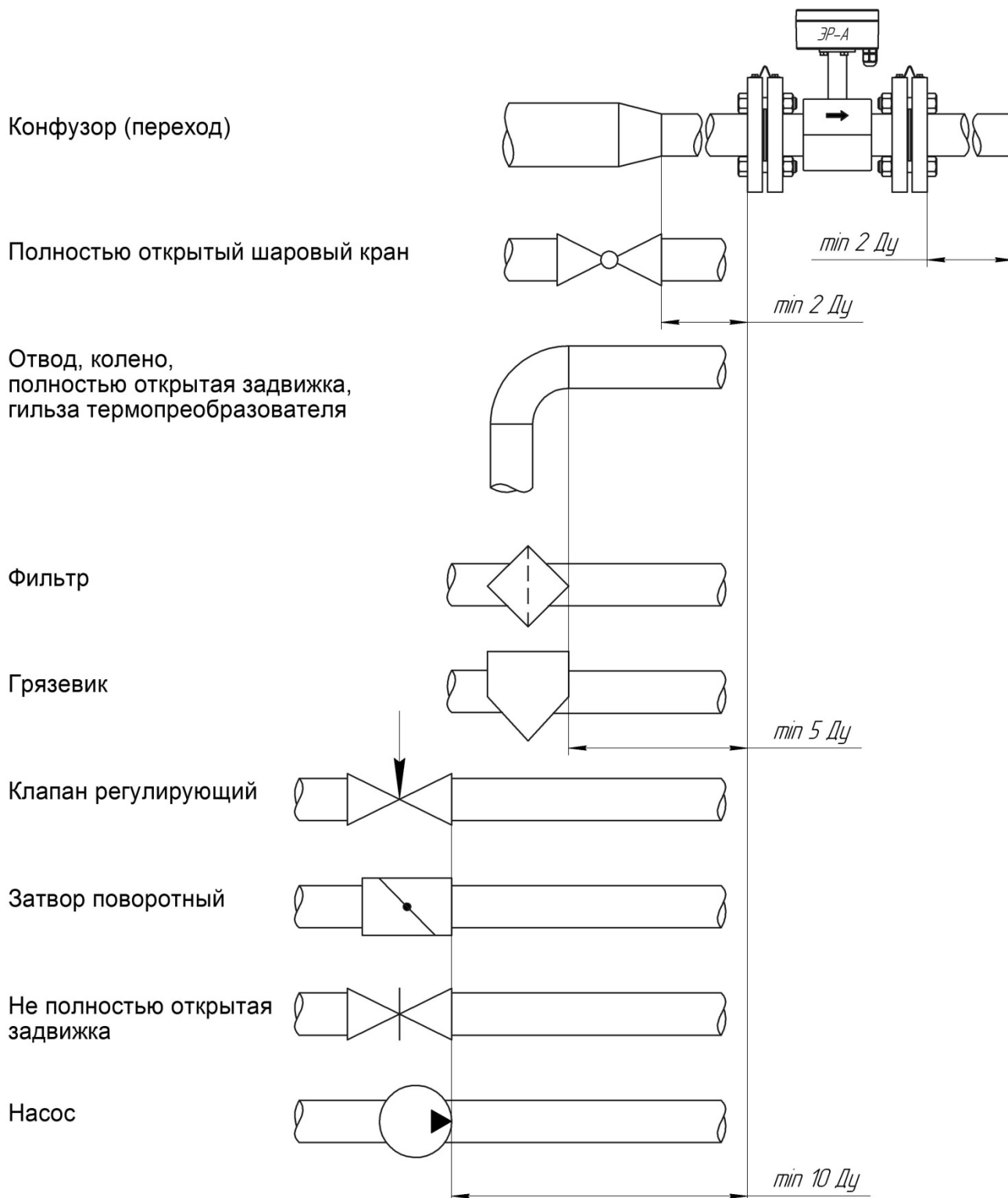


Рисунок В.2 Схема универсального выхода 1(2)

Примечание: Для выходов, представленных на рисунке В2, выходной диод отключается электронной схемой управления в следующих случаях:

- при отсутствии питания ЭР-А;
- при возникновении в работе ЭР-А критических нештатных ситуаций, требующих диагностики, восстановления параметров или ремонта.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Требования к длине прямых участков



Примечание: При установке ЭР-А с возможностью измерения реверсивного потока, длина прямого участка на входе (выходе) прибора должна выбираться в зависимости от используемой трубопроводной арматуры в соответствии с данным приложением.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

График зависимости потерь давления на приборе от текущего расхода

