

РАСХОДОМЕР ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ

« В З Л Е Т Э Р »

Исполнения ЭРСВ-410, -510

Руководство по эксплуатации

В41.00-00.00 РЭ



Система качества имеет сертификаты соответствия



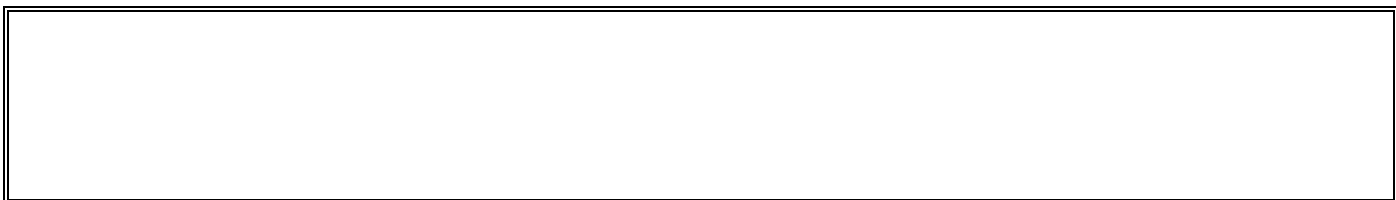
СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	5
1.1. Назначение	5
1.2. Технические характеристики	6
1.3. Состав	7
1.4. Устройство и работа.....	8
1.5. Маркировка и пломбирование	12
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	13
2.1. Эксплуатационные ограничения	13
2.2. Выбор типоразмера расходомера и определение гидравлических потерь	13
2.3. Подготовка расходомера к использованию	16
2.4. Порядок работы с расходомером	17
2.5. Возможные неисправности, нештатные ситуации и методы их устранения	18
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	19
3.1. Проверка технического состояния	19
3.2. Поверка	19
4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	22
ПРИЛОЖЕНИЕ В	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	27
КАРТА ЗАКАЗА.....	28

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР» (далее – расходомер) и предназначен для ознакомления с устройством и порядком эксплуатации расходомеров исполнений ЭРСВ-410, -510.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора в расходомере возможны отличия от настоящего руководства.



ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АСУТП	- автоматизированная система управления технологическими процессами;
D_y	- диаметр условного прохода;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИБ	- измерительный блок;
ПК	- персональный компьютер;
ППР	- первичный преобразователь расхода;
ЭД	- эксплуатационная документация;
ЭДС	- электродвижущая сила;
ЭМР	- электромагнитный расходомер.

ВНИМАНИЕ !

Не рекомендуется на всех этапах работы с электромагнитным расходомером (ЭМР) касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале электромагнитного первичного преобразователя расхода (ППР).

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение

Электромагнитный расходомер «ВЗЛЕТ ЭР» предназначен для измерения среднего объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей в широком диапазоне температуры и проводимости.

Расходомер может применяться в энергетике, коммунальном хозяйстве, нефтегазовой, пищевой и других отраслях промышленно-хозяйственного комплекса.

Расходомер может использоваться в составе теплосчетчиков, измерительных систем, автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП) и т.д.

Расходомер «ВЗЛЕТ ЭР» для измерения параметров реверсивного потока может быть выполнен по заказу.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Технические характеристики расходомера приведены в табл.1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра										
1. Диаметр условного прохода (типоразмер электромагнитного ППР), D _y , мм	10	20	32	40	50	65	80	100	150	200	
2. Наибольший измеряемый средний объемный расход жидкости, Q _v наиб, м ³ /ч	3,4	13,58	34,78	54,34	84,9	143,5	217,3	339,6	764,1	1358	
3. Наибольшее давление в трубопроводе, МПа	2,5										
4. Наименьшая удельная проводимость жидкости, См/м	5·10 ⁻⁶										
5. Температура жидкости, °С	минус 10 – 150										
6. Питание расходомера	однофазная сеть переменного тока (31-40) В (49-51) Гц										
7. Потребляемая мощность, ВА, не более	5										
8. Средняя наработка на отказ, ч	75 000										
9. Средний срок службы, лет	15										

1.2.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей расходомера при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерения среднего объемного расхода, объема жидкости, не превышают значений, определяемых по формуле:

$$\pm \left(0,9 + \frac{0,002}{v} + \frac{0,021}{v^2} \right), \%;$$

где: v – текущая скорость потока в трубопроводе, м/с.

Чувствительность расходомера по скорости потока – 0,02 м/с.

ПРИМЕЧАНИЕ. Пределы допускаемых относительных погрешностей расходомера при различных значениях среднего расхода приведены в Приложении А.

Скорость потока определяется в соответствии с формулой:

$$v = \frac{Q}{2,83 \cdot 10^{-3} \cdot D_y^2}, \text{ м/с },$$

где: Q – измеренное значение расхода (абсолютное значение), м³/ч;

D_y – диаметр условного прохода (типоразмер) расходомера, мм.

1.2.3. ЭМР соответствует требованиям ГОСТ 12997 по устойчивости:

- к климатическим воздействиям – группе В4 (диапазон температуры окружающего воздуха 5-50 °С, относительная влажность не более 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги);
- к механическим воздействиям – группе N2;
- к атмосферному давлению – группе Р2.

Исполнение прибора соответствует степени защиты IP54 по ГОСТ 14254.

1.2.4. Общий вид и масса-габаритные характеристики приведены в Приложении Б.

1.3. Состав

Комплект поставки изделия приведен в табл.2.

Таблица 2

Наименование и условные обозначения	Кол-во	Примечания
1. Расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР»	1	Примечание 1
2. Комплект монтажный	1	Примечание 2
3. Преобразователь напряжения ~ 220/36 В 50 Гц	1	По заказу
4. Адаптер токового выхода	1	По заказу
5. Преобразователь RS-232 с кабелями	1	По заказу
6. Расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР». Паспорт. В41.00-00.00 ПС	1	
7. Расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР». Исполнения ЭРСВ-410, -510. Руководство по эксплуатации. В41.00-00.00 РЭ	1	
8. Инструкция. ГСИ. Расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР». Методика поверки. В41.00-00.00 И1	1	
9. Расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР». Исполнения ЭРСВ-410, -510. Инструкция по монтажу. В41.00-00.00 ИМ	1	
10. Программное обеспечение «Монитор ВЗЛЕТ ЭР»	1	По заказу

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Исполнение, типоразмер прибора и длины кабелей связи в соответствии с заказом. ЭМР D_y200 – по специальному заказу.

2. В комплект входит разделанный кабель питания с наконечниками для подключения к преобразователю напряжения и маркировкой со стороны расходомера. Длина кабеля питания по заказу, типовая поставка – 1,5 м.

3. При групповой поставке эксплуатационная документация (кроме паспорта) поставляется в соотношении 1:5 к количеству расходомеров.

4. Для монтажа ЭМР на объекте по заказу может быть поставлен комплект присоединительной арматуры в согласованной с заказчиком комплектации.

Допустимое давление типового исполнения поставляемой присоединительной арматуры для ПР типоразмеров D_y10-50 – 1,6 МПа, D_y65-200 – 2,5 МПа.

5. Комплект поставки прибора указывается в карте заказа.

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Описание работы расходомера.

Принцип действия ЭМР основан на измерении электродвижущей силы (ЭДС) индукции в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, создаваемым электромагнитом. ЭДС электромагнитной индукции $\langle E_i \rangle$ пропорциональна средней скорости потока жидкости $\langle v \rangle$, расстоянию между электродами (внутреннему диаметру ППР) $\langle d \rangle$ и электромагнитной индукции $\langle B \rangle$:

$$E_i = k \cdot B \cdot d \cdot v,$$

где k – коэффициент пропорциональности.

Для данного типоразмера ППР $\langle B \rangle$ и $\langle d \rangle$ – величины постоянные.

ЭДС, наведенная в жидкости и зависящая от скорости потока, с помощью электродов подается в измеритель, где вычисляется расход $\langle Q \rangle$: объем жидкости, прошедшей через сечение трубопровода за единицу времени. Значение ЭДС не зависит от температуры, вязкости и проводимости жидкости при условии, что проводимость превышает значение, указанное в технических характеристиках.

С учетом формулы ЭДС индукции расход Q определяется следующим образом:

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot v = \frac{\pi \cdot d}{k \cdot 4 \cdot B} \cdot E_i$$

Вычисленное значение расхода преобразуется на импульсном выходе расходомера в последовательность импульсов с частотой $\langle F \rangle$, пропорциональной расходу:

$$F = K_p \cdot Q,$$

где K_p – константа преобразования.

Токовый выход расходомера выполнен в виде адаптера, преобразующего импульсные сигналы в выходной ток, пропорциональный расходу.

В варианте исполнения с индикатором значение расхода и накопленного объема высвечивается на индикаторе.

Расходомер состоит из электромагнитного ППР и микропроцессорного измерительного блока (ИБ) (рис.1). Измерительный блок включает в себя плату вычислителя, а также источник питания.

Плата вычислителя обеспечивает:

- обработку измерительного сигнала (ЭДС индукции) и вычисление значения среднего расхода;
- преобразование измеряемого значения среднего расхода в последовательность выходных импульсных сигналов;
- накопление объема и времени наработки нарастающим итогом;
- управление индикатором;
- хранение установочных данных, а также параметров накопления; период обновления параметров накопления в памяти – 1 мин; время хранения архива данных при отсутствии питания – не менее года.

Источник питания обеспечивает питание («накачку») обмоток электромагнита ППР и питание платы вычислителя.

Питание расходомера осуществляется напряжением ~ 36 В 50 Гц либо через преобразователь $\sim 220/36$ В 50 Гц мощностью не более 5 ВА.



Рис. 1. Структурная схема расходомера.

1.4.2. Импульсный выход расходомера.

Прибор имеет импульсный выход для вывода результата измерения среднего объемного расхода жидкости в виде импульсной последовательности типа «меандр» с нормированным весом импульса, частота следования которой пропорциональна текущему значению расхода. Допустимая частота работы импульсного выхода расходомера находится в пределах 0,001...1500 Гц.

Для обеспечения сопряжения с различными типами приемников оконечный каскад импульсного выхода может работать как при питании от внутреннего (активный режим), так и от внешнего (пассивный режим) источника питания. Типовая поставка – пассивный режим импульсного выхода.

Схема оконечного каскада и описание режимов работы импульсного выхода приведено в Приложении В.

Длина линии связи по импульсному выходу – до 300 м.

Константа преобразования импульсного выхода K_p , определяющая вес импульса, устанавливается при выпуске из производства в соответствии с заказом в пределах от 0,01 до 10 000 с дискретом 0,01. Для определения значения K_p с учетом максимального значения расхода в трубопроводе, где будет устанавливаться расходомер, а также частотных свойств приемника импульсного сигнала можно воспользоваться формулой:

$$K_p [\text{имп/л}] \leq \frac{3,6 \cdot F [\text{Гц}]}{Q_{\text{макс}} [\text{м}^3/\text{ч}]} = \frac{1,8}{Q_{\text{макс}} [\text{м}^3/\text{ч}] \cdot \tau_u [\text{с}]}$$

где: $Q_{\text{макс}}$ – максимальное значение расхода в трубопроводе;

F – максимально допустимая для приемника частота следования импульсов расходомера;

τ_u – минимально допустимая для приемника длительность импульсов расходомера.

По умолчанию устанавливается K_p , указанное в табл.3.

Рекомендуемые значения констант преобразования, устанавливаемые в расходомере при его использовании с теплосчетчиком «ВЗЛЕТ ТСР» исполнения ТСРВ-030 приведены в Приложении Д.

Таблица 3

D_v , мм	10	20	32	40	50	65	80	100	150	200
K_p , имп/л	1600	400	160	100	65	40	25	15	7	4

В расходомере для реверсивного потока импульсы на выход расходомера поступают вне зависимости от направления потока.

1.4.3. Параметры адаптера токового выхода приведены в Приложении Г.

1.4.4. Индикация расходомера.

На жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) расходомера могут индицироваться параметры, указанные в табл.4.

Таблица 4

Наименование параметра	Обозначение	Ед. изм.	Кол-во знаков индикации		Прим.
			целая часть	дроб. часть	
Средний расход	Q	л/мин м ³ /ч	до 5 до 4	2 2	Прим.3
Время наработки	T	час час:мин	до 6 до 6 (час)	2 2 (мин)	
Суммарный объем нарастающим итогом	V	л м ³	до 9 до 7	- 2	Прим.1 Прим.2
Объем положительный нарастающим итогом*	V+	л м ³	до 9 до 7	- 2	Прим.1 Прим.2
Объем отрицательный нарастающим итогом*	V-	л м ³	до 9 до 7	- 2	Прим.1 Прим.2

* - дополнительная индикация в расходомере для реверсивного потока. При этом суммарный объем равен сумме объемов, накопленных при положительном и отрицательном направлении потока, с учетом знака потока. Значение суммарного объема, а также расхода для отрицательного направления потока индицируется со знаком минус.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. После переполнения счетчика отсчет начинается с нулевого значения.

2. Значения $V > 10^7$ ($V < 0,01$) индицируются по форме представления числа с плавающей запятой $V = \times, \times \times E + \times \times$ ($V = \times, \times \times E - \times \times$),

например, $V = 0,008765 \rightarrow 8,76 E-03$;

$V = 98765432 \rightarrow 9,87 E+07$.

3. При обратном направлении потока индицируется знак « - ».

Набор индицируемых параметров, а также время индикации (период обновления информации) одного параметра устанавливается по заказу при выпуске из производства. Время индикации одного параметра (период обновления информации) может устанавливаться в пределах от 1 до 100 с. При типовой поставке устанавливается индикация всех трех параметров с периодичностью 5 с.

При наличии нештатной ситуации в режиме работы трубопровода или неисправности прибора на индикаторе будет периодически индицироваться знакопозиционный код возникшей нештатной ситуации и/или неисправности прибора. Наличие неисправности индицируется знаком « × », отсутствие – « - ».

1.4.4. Сервисные возможности расходомера.

Кроме установки константы преобразования импульсного выхода, набора индицируемых параметров, времени индикации (обновления информации), единиц измерения индицируемых параметров в расходомере имеется возможность установки отдельных отсечек по возрастающему и убывающему расходом.

Отсечка – это пороговое значение расхода, ниже которого (при изменении расхода в большую или меньшую сторону) прекращается накопление объема, на индикаторе высвечивается нулевое значение расхода и останавливается выдача импульсов.

Каждая из отсечек может устанавливаться в пределах от 0 до $0,255 \cdot Q_{\text{наиб}}$. Дискрет установки – $0,001 \cdot Q_{\text{наиб}}$. Типовое значение при выпуске из производства – $0,002 \cdot Q_{\text{наиб}}$.

С помощью двух отсечек можно задать гистерезисную характеристику расходомера для функции накопления объема.

В расходомере для реверсивного потока отсечки срабатывают как при положительном, так и отрицательном направлении потока.

Модификация установочных параметров: константы преобразования импульсного выхода, набора индицируемых параметров, времени индикации, единиц измерения, уровней отсечек расходомеров «ВЗЛЕТ ЭР» любых исполнений не влияет на метрологические характеристики приборов и может производиться при необходимости на объекте. Для модификации значений установочных параметров необходимы преобразователь RS-232 и программное обеспечение «Монитор ВЗЛЕТ ЭР», поставляемые по заказу. Подключение преобразователя в соответствии с Приложением В инструкции по монтажу.

1.4.5. Конструкция расходомера.

ППР представляет собой датчик в виде полого цилиндра из немагнитного материала с обмотками электромагнита и электродами для съема измерительного сигнала. ППР встраивается в трубопровод и практически не препятствует потоку жидкости. ППР конструктивно выполнены с защитными кольцами, предназначенными для предохранения выступающей фторопластовой футеровки от деформации при монтаже и эксплуатации ППР.

Измерительный блок выполнен на двух печатных платах, размещенных в прямоугольном корпусе одна над другой. Верхняя плата – это плата вычислителя, нижняя – источника питания. Прямоугольный корпус ИБ укреплен с помощью полой стойки на ППР. Возможен разворот ИБ вокруг оси стойки на 180° .

На нижней плате размещена вилка ХТ1 разъема, предназначенного для подключения кабеля питания расходомера. На верхней плате размещены клеммный соединитель импульсного выхода, контактные пары, служащие для подключения выходного каскада импульсного выхода с помощью перемычек к внутреннему источнику питания, а также разъемный соединитель технологического последовательного канала связи. Ввод кабелей питания и импульсного выхода осуществляется через

два кабельных гермоввода типоразмера Pg7, обеспечивающих заданную степень пылевлагозащитности.

Кроме гермовводов на корпусе измерительного блока имеется клемма защитного заземления (зануления) расходомера.

1.4.6. Виды исполнений.

В зависимости от назначения прибора возможно исполнение прибора без индикатора – ЭРСВ-410 и с индикатором – ЭРСВ-510.

1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1. На крышке измерительного блока ЭМР имеется наклейка, на которой нанесены:

- наименование и обозначение прибора;
- товарный знак фирмы-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- краткие технические характеристики;
- обозначение типоразмера.

Заводской номер ЭМР указан на шильдике, размещенном на корпусе ИБ.

Маркирован также гермоввод сетевого кабеля.

1.5.2. Пломбировка ЭМР осуществляется путем пломбировки двух крепежных винтов крышки измерительного блока. При выпуске из производства прибор может быть опломбирован изготовителем для защиты от несанкционированного доступа при транспортировании и хранении.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Эксплуатация расходомеров должна производиться в условиях воздействия факторов, не превышающих допустимых значений, оговоренных в п.1.2.3.

2.1.2. Расходомеры могут устанавливаться в вертикальном, горизонтальном или наклонном трубопроводе и не требует установки фильтра в трубопровод.

Для обеспечения работоспособности расходомеров в системе, использующей по каким-либо причинам угольные фильтры, необходимо следить за исправностью угольных фильтров.

2.1.3. Точная и надежная работа расходомеров обеспечивается при выполнении в месте установки ППР следующих условий:

- отсутствие скоплений воздуха;
- давление жидкости исключает газообразование в трубопроводе;
- на входе и выходе ППР имеются прямолинейные участки трубопроводов с D_y , равным D_y ППР; длина прямолинейного участка на входе ППР должна быть не менее $3 \cdot D_y$, на выходе – не менее $2 \cdot D_y$; на этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение потока жидкости.
- внутренний канал ППР в процессе работы прибора должен быть полностью заполнен жидкостью;
- напряженность внешнего магнитного поля не должна превышать 40 А/м.

Не допускается устанавливать расходомеры таким образом, чтобы ось диаметрально расположенных электродов во внутреннем канале электромагнитного ППР находилась в вертикальной плоскости.

Рекомендации по выбору места установки и правила монтажа (демонтажа) расходомеров изложены в документе «Расходомеры электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР». Исполнения ЭРСВ-410, -510. Инструкция по монтажу». В41.00-00.00 ИМ.

2.2. Выбор типоразмера расходомера и определение гидравлических потерь

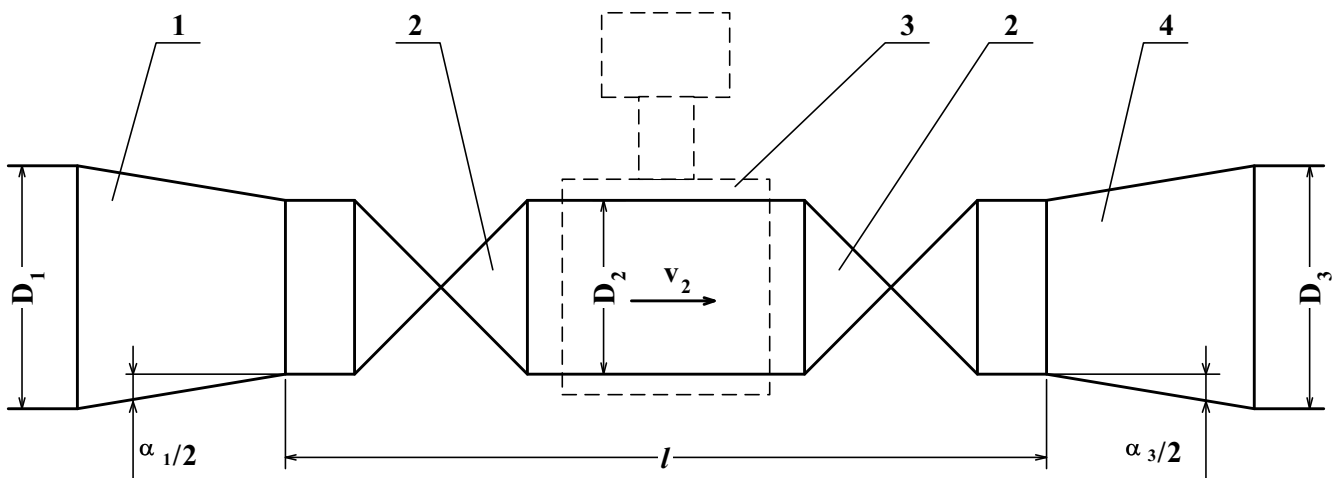
2.2.1. Выбор типоразмера расходомера определяется диапазоном расходов в трубопроводе, где будет устанавливаться ППР. Если диапазон расходов для данного трубопровода укладывается в диапазон расходов нескольких типоразмеров ЭМР, то для обеспечения более устойчивой работы следует выбирать ЭМР с меньшим значением D_y . Но при этом возрастают гидравлические потери.

2.2.2. Если значение D_y выбранного типоразмера ЭМР меньше значения D_y трубопровода, куда предполагается устанавливать ППР, то для монтажа в трубопровод используются переходные конуса (конфузор и диффузор).

2.2.3. Определить гидравлические потери напора в системе <конфузор – ППР – диффузор>, приведенной на рис.2, можно по нижеприведенной методике.

2.2.3.1. Исходные данные для определения потерь напора:

- | | |
|---|------------------------------|
| - максимальный объемный расход жидкости в данном трубопроводе | - Q_v [м ³ /ч]; |
| - D_y подводящего трубопровода | - D_1 [мм]; |
| - D_y (типоразмер) ППР | - D_2 [мм]; |
| - D_y отводящего трубопровода | - D_3 [мм]; |
| - угол конусности конфузора | - α_1 [град]; |
| - угол конусности диффузора | - α_3 [град]; |
| - длина прямолинейного участка | - l [мм]. |



1 – конфузор; 2 – полнопроходная шаровая задвижка; 3 – ППР; 4 – диффузор.

Рис. 2. Схема трубопровода в месте установки ППР.

2.2.3.2. Согласно известного принципа суперпозиции суммарные потери напора h_n в системе <конфузор – ППР – диффузор> складываются из местных потерь напора в конфузоре h_{n1} , прямолинейном участке (длиной l) h_{n2} и диффузоре h_{n3} :

$$h_n = h_{n1} + h_{n2} + h_{n3}, \text{ (м вод.ст.)}$$

Потеря напора в конфузоре определяется по графику рис.3а, где v_2 – скорость потока жидкости в прямолинейном участке. График зависимости потери напора от скорости потока рассчитан для угла конусности конфузора $\alpha_1 = 20^\circ$. Для определения скорости потока жидкости по значению объемного расхода Q_v можно воспользоваться графиком рис.4 или формулой:

$$v[\text{м/с}] = \frac{Q_v[\text{м}^3/\text{ч}]}{0,9 \cdot \pi \cdot D_y^2[\text{мм}]} \cdot 10^3$$

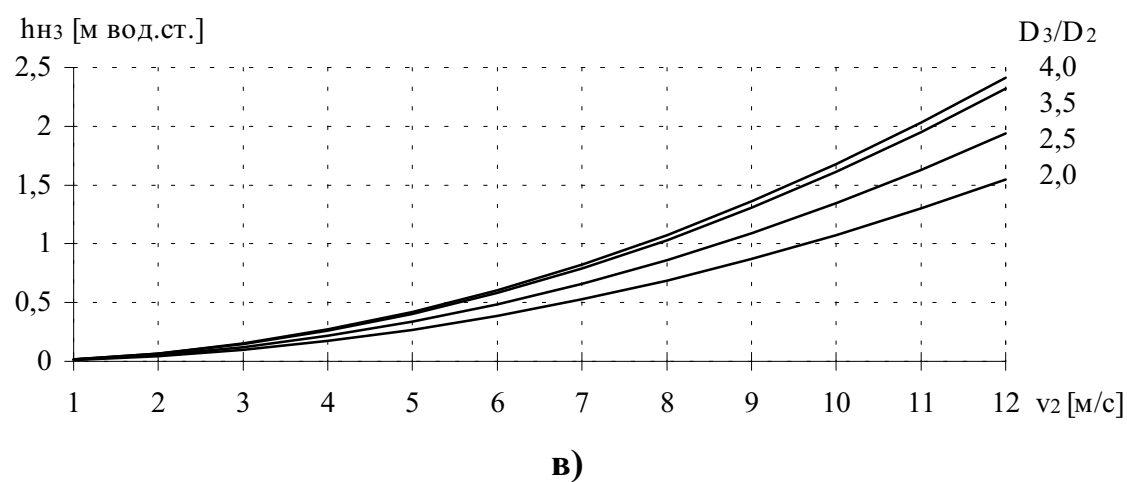
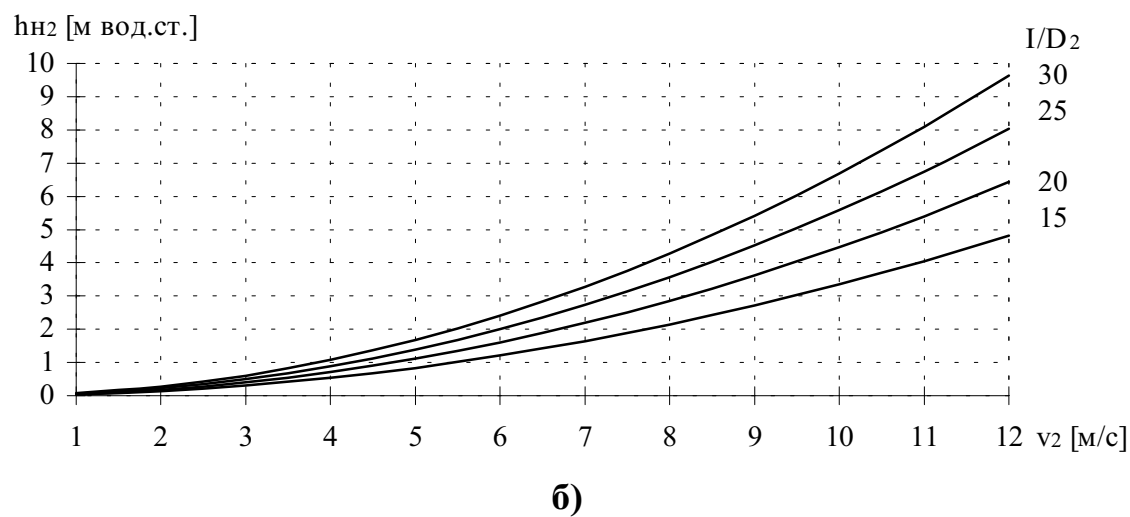
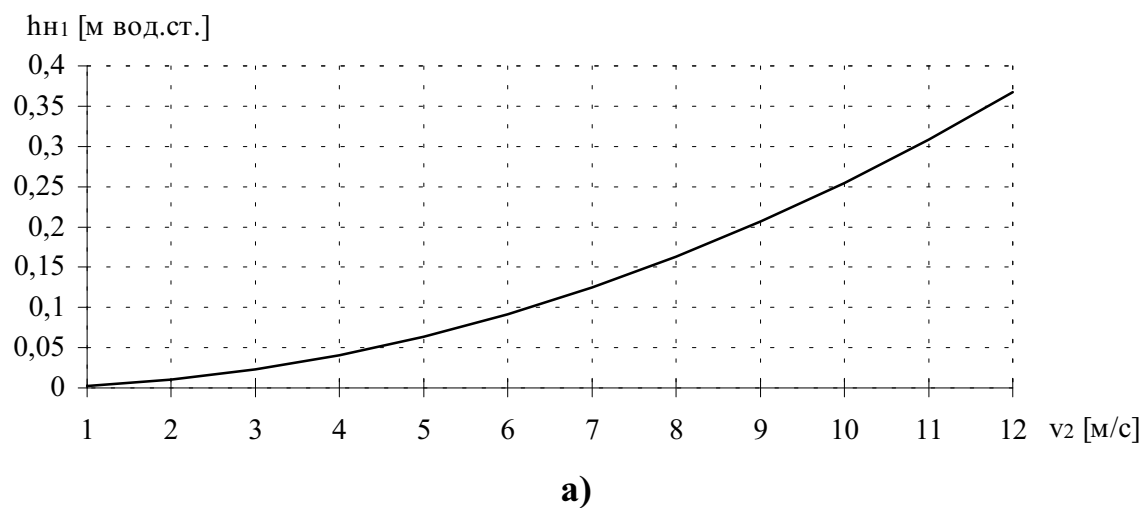


Рис. 3. Графики зависимостей потерь напора в конфузоре (а), прямолинейном участке (б) и диффузоре (в).

Потеря напора в прямолинейном участке определяется по графику рис.3б. График зависимости потери напора от скорости потока рассчитан для отношений длины прямолинейного участка к диаметру 15; 20; 25 и 30.

Потеря напора в диффузоре определяется по графику рис.3в. График зависимости потери напора от скорости потока рассчитан для угла конусности диффузора $\alpha_3 = 20^\circ$ и отношений наибольшего диаметра диффузора к наименьшему 2,0; 2,5; 3,5 и 4,0.

ПРИМЕЧАНИЕ. Программное обеспечение для проведения уточненного расчета потерь напора в системе <конфузор – ППР – диффузор> поставляется по заказу.

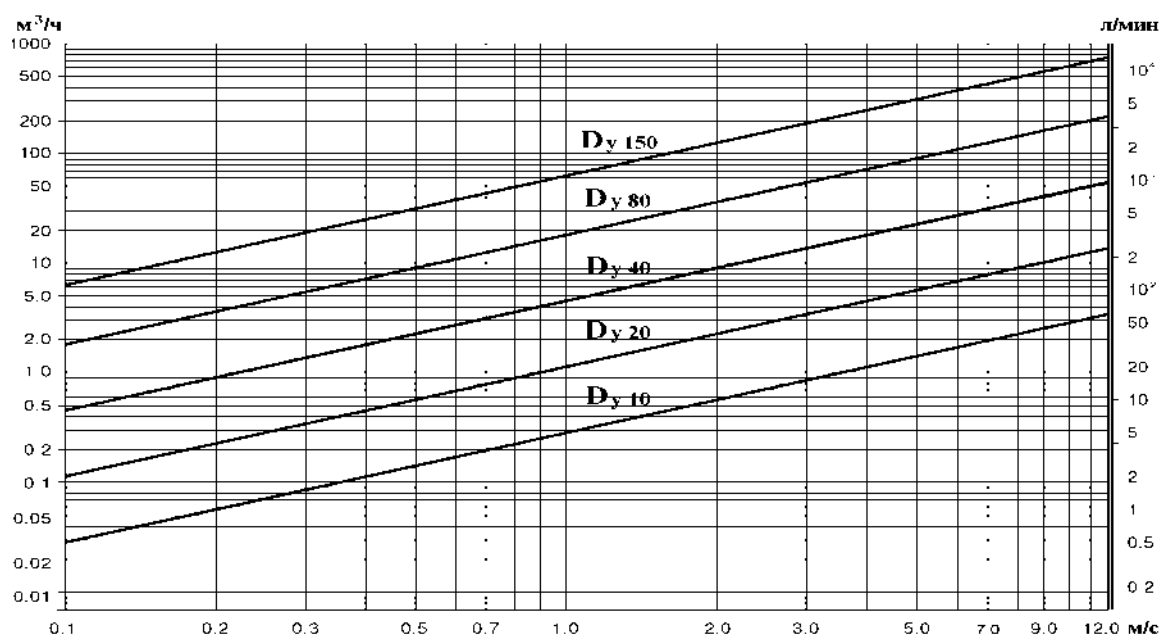


Рис. 4. График зависимости расхода жидкости от скорости потока для различных значений D_y .

2.3. Подготовка расходомера к использованию

2.3.1. Меры безопасности.

2.3.1.1. К работе с расходомером допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на изделие.

2.3.1.2. При подготовке изделия к использованию и в процессе эксплуатации должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.3.1.3. При проведении работ с расходомером опасными факторами являются:

- переменное напряжение (с действующим значением до 242 В частотой 50 Гц);
- давление в трубопроводе (до 2,5 МПа);
- температура рабочей жидкости (до 150 °С).

2.3.1.4. Запрещается использовать расходомеры при давлении в трубопроводе более 2,5 МПа.

2.3.1.5. При обнаружении внешних повреждений изделия или сетевой проводки следует отключить расходомер до выяснения специалистом возможности дальнейшей эксплуатации.

2.3.1.6. В процессе работ по монтажу, пуско-наладке или ремонту расходомеров запрещается:

- производить подключения к прибору, переключения режимов или замену электрорадиоэлементов при включенном питании;
- демонтаж расходомера из трубопровода до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты либо без подключения их корпусов к шине защитного заземления (зануления).

2.3.2. Монтаж расходомеров должен выполняться в соответствии с документом «Расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР». Исполнения ЭРСВ-410, -510. Инструкция по монтажу» В41.00-00.00 ИМ специализированной организацией, имеющей лицензию на право выполнения подобных работ либо представителями предприятия-изготовителя.

2.3.3. После транспортировки расходомера к месту эксплуатации при отрицательной температуре окружающего воздуха и внесении в помещение с положительной температурой следует, во избежание конденсации влаги, выдержать изделия в упаковке не менее трех часов.

2.3.4. При вводе в эксплуатацию изделия должно быть проверено:

- правильность установки расходомера в соответствии с направлением потока жидкости в трубопроводе;
- правильность подключения расходомера и взаимодействующего оборудования в соответствии с выбранной схемой;
- наличие и соответствие напряжения питания техническим характеристикам.

2.3.5. Расходомер готов к работе после полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с регулированием потока жидкости (работы на трубопроводе со сливом жидкости, перекрытие потока жидкости и т.п.).

Запуск в работу после монтажа, длительного опорожнения трубопровода и/или выключения прибора рекомендуется после 30-ти минутной промывки ППР потоком жидкости (для обеспечения устойчивой работы) и 30-ти минутного прогрева.

2.3.6. Перед вводом в эксплуатацию необходимо опломбировать расходомер и задвижки байпаса (при его наличии).

2.4. Порядок работы с расходомером

Сданный в эксплуатацию прибор работает непрерывно в автоматическом режиме.

При наличии индикатора расходомер высвечивает значения параметров в соответствии с установленным набором и временем индикации параметра.

2.5. Возможные неисправности, нештатные ситуации и методы их устранения

2.5.1. Перечень неисправностей и нештатных ситуаций, диагностируемых расходомером и индицируемых в виде знакопозиционного кода, приведен в табл.5.

2.5.2. В случае возникновения индикации неисправности или нештатной ситуации в расходомере необходимо проконтролировать соответствие условий использования ЭМР заданным требованиям. При соответствии условий требованиям необходимо отключить прибор и вызвать представителя обслуживающей организации, либо связаться с предприятием-изготовителем для определения возможности дальнейшей эксплуатации ЭМР.

2.5.3. Расходомер «ВЗЛЕТ ЭР» по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо предприятии-изготовителе.

Таблица 5

Знакопозиционный код	Содержание неисправности, нештатной ситуации	Примечание
1	Отсутствует измерительный сигнал	
2	Превышение измерительным сигналом допустимого уровня	
3	Некорректное значение K_p : при текущем значении расхода частота следования на импульсном выходе должна выйти за пределы 0,001...1500 Гц	Если частота следования должна быть меньше 0,001 Гц, то на импульсном выходе значение частоты следования будет равно 0 Гц, если частота следования должна быть больше 1500 Гц, то – 1500 Гц
4	По убывающему расходу установлена отсечка Q_y большая, чем отсечка по возрастающему расходу Q_v	В процессе работы Q_v приравнивается Q_y
5	Резерв	
6	Текущее значение расхода больше $Q_{\text{наиб}}$	
7	Аппаратная неисправность расходомера	
8	Расходомер не инициализирован	

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Проверка технического состояния

3.1.1. Введенный в эксплуатацию расходомер не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью контроля:

- работоспособности расходомера;
- соблюдения условий эксплуатации расходомера;
- наличия напряжения питания;
- отсутствия внешних повреждений составных частей расходомера;
- надежности электрических и механических соединений;
- наличия пломб.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

3.1.2. Несоблюдение условий эксплуатации расходомеров в соответствии с разделом 1.2.3 может привести к отказу прибора или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения расходомера также могут вызвать отказ прибора либо увеличение погрешности измерения. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать сотрудника регионального представительства для определения возможности дальнейшей эксплуатации расходомеров.

3.1.3. При проведении профилактических работ на трубопроводе (системе), где установлен расходомер, но не реже одного раза в год, рекомендуется демонтировать ПРЭ из трубопровода и промыть внутренний канал электромагнитного ППР с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде, с целью снятия отложений на внутренней поверхности канала и, в особенности, на электродах.

При отправке приборов на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутренний канал электромагнитного ППР от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков рабочей жидкости.

При монтаже и демонтаже расходомеров необходимо руководствоваться документом «Расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР». Исполнения ЭРСВ-410, -510. Инструкция по монтажу» В41.00-00.00 ИМ.

Отправка прибора для проведения гарантийного (послегарантийного) ремонта либо поверки должна производиться с паспортом прибора. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

3.2. Поверка

Расходомер электромагнитный «ВЗЛЕТ ЭР» проходит первичную поверку при выпуске из производства и после ремонта, периодические – в процессе эксплуатации с периодичностью, указанной в паспорте на расходомер.

Межповерочный интервал – 4 года.

Поверка расходомера производится в соответствии с документом: «Инструкция. ГСИ. Расходомеры электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР». Методика поверки» В41.00-00.00 И1.

4. УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1. Расходомер «ВЗЛЕТ ЭР», укомплектованный в соответствии с заявкой, упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170 (ящик из гофрированного картона). Туда же помещается эксплуатационная документация.

Присоединительная арматура поставляется в отдельной таре россыпью или в сборе на один или несколько комплектов.

4.2. Хранение расходомера должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 по ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Прибор не требует специального технического обслуживания при хранении.

4.3. Расходомеры могут транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом при соблюдении следующих условий:

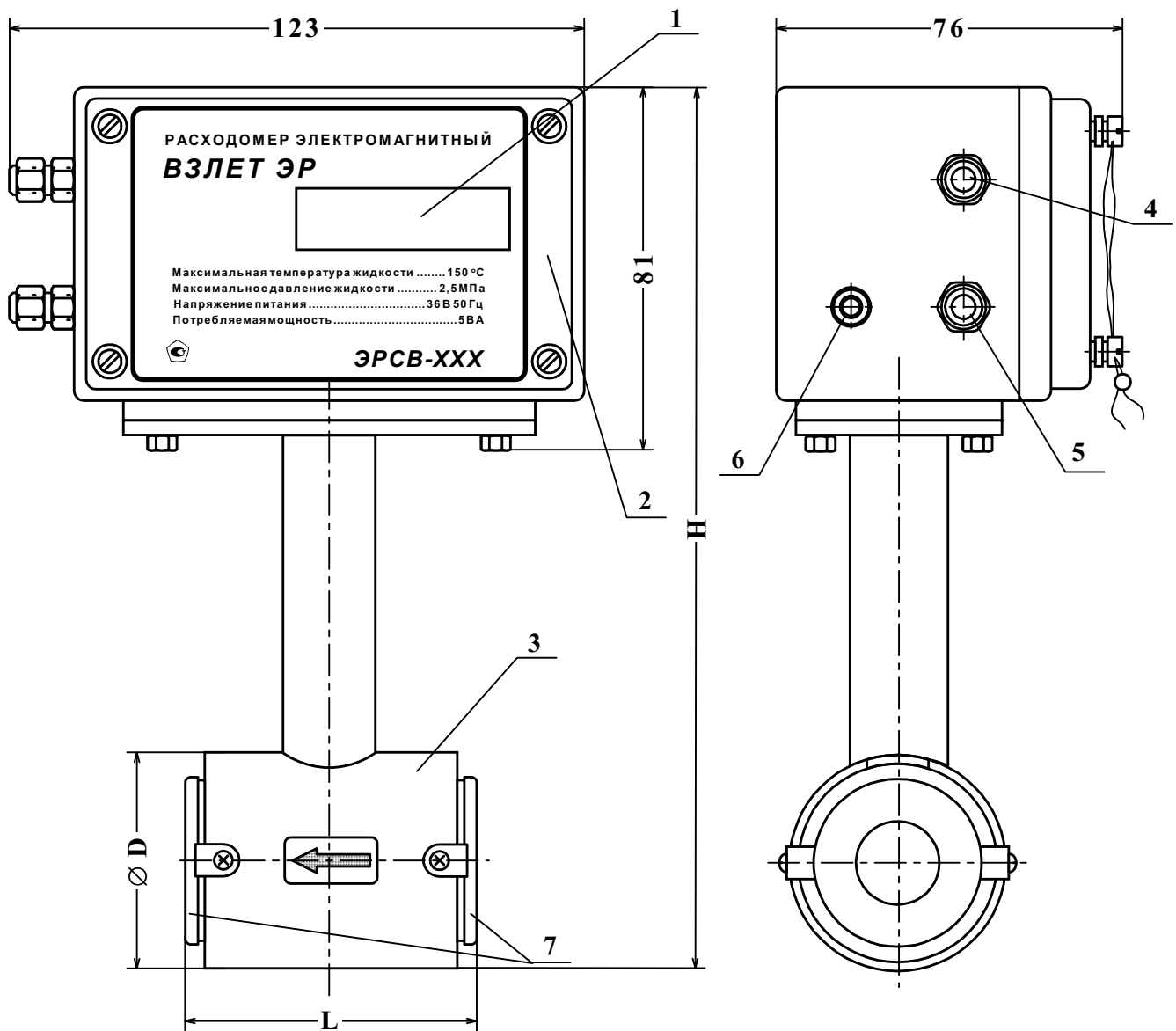
- расходомеры могут транспортироваться только в заводской таре;
- расходомеры не должны подвергаться прямому воздействию влаги;
- температура не должна выходить за пределы минус 50 ... 50 °С;
- влажность не должна превышать 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление 66,0 ... 106,7 кПа;
- вибрация в диапазоне 10 ... 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм и ускорением до 49 м/с²;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с²;
- уложенные в транспорте расходомеры должны закрепляться во избежание падения и соударений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

***Пределы допускаемых относительных погрешностей расходомера
при различных значениях среднего расхода жидкости***

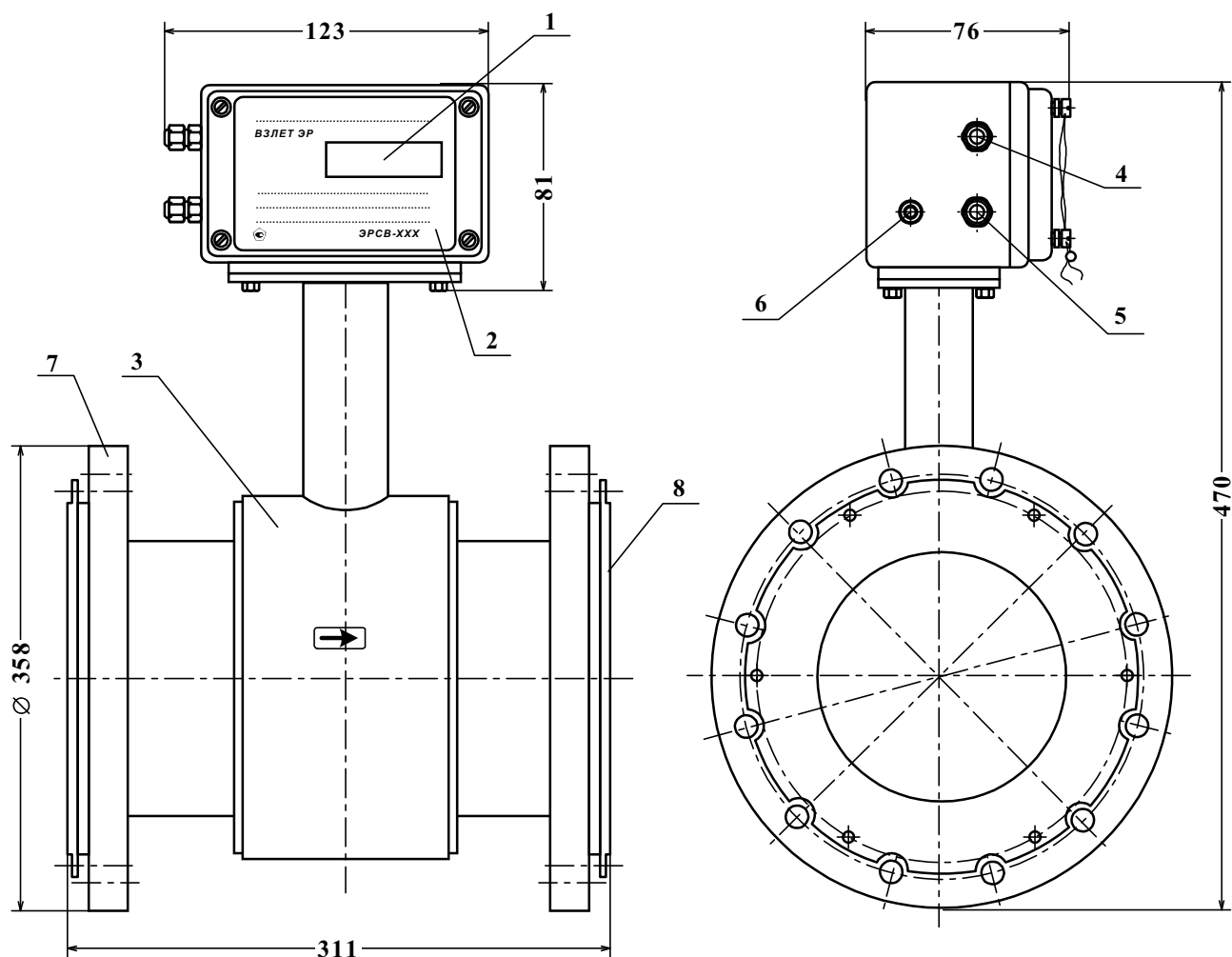
Пределы допускаемой погрешности, δ, %		$\pm 10,0$	$\pm 5,0$	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
		Значение расхода, Q, м³/ч					
Типоразмер расходомера, D_y, мм	10	0,014	0,020	0,028	0,040	0,130	3,40
	20	0,054	0,082	0,113	0,158	0,521	13,58
	32	0,139	0,209	0,290	0,406	1,33	34,78
	40	0,217	0,326	0,453	0,634	2,08	54,34
	50	0,340	0,509	0,708	0,991	3,26	84,90
	65	0,574	0,861	1,196	1,67	5,50	143,5
	80	0,869	1,30	1,811	2,54	8,33	217,3
	100	1,36	2,04	2,830	3,96	13,02	339,6
	150	3,06	4,59	6,368	8,92	29,29	764,1
	200	5,43	8,15	11,32	15,85	52,07	1358

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Общий вид расходомера и масса-габаритные характеристики**Рис. Б.1. Исполнение ЭРСВ-410, -510.**

1 – индикатор; 2 – измерительный блок; 3 – первичный преобразователь расхода; 4 – гермоввод кабеля питания; 5 – гермоввод кабеля связи; 6 – клемма защитного заземления (зануления); 7 – защитные кольца.

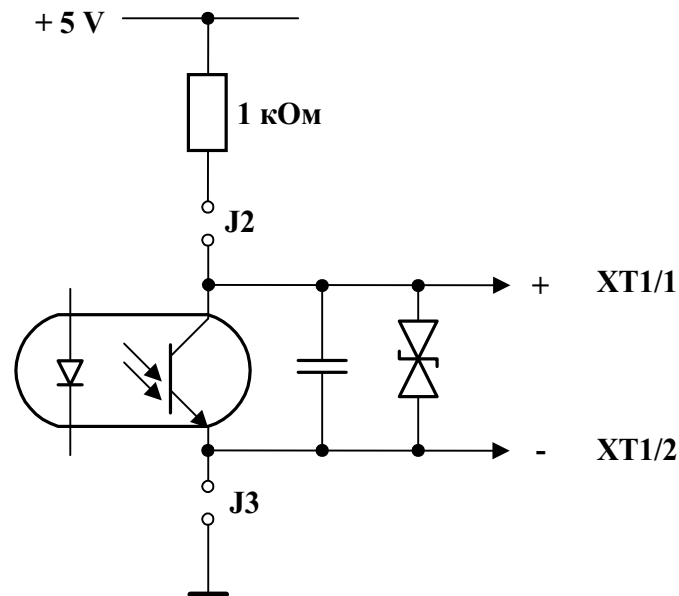
Dy, мм	10	20	32	40	50	65	80	100	150
D, мм	60	60	83	89	102	121	140	159	219
L, мм	75	75	92	108	113	123	170	171	198
H, мм	215	215	238	244	256	276	295	314	374
Масса, кг, не более	2,0	2,0	3,0	3,5	4,5	5,5	7,5	8,5	25



Масса не более 45,0 кг

Рис. Б.2. Исполнение ЭРСВ-410, -510 D_y200.

1 – индикатор; 2 – измерительный блок; 3 – первичный преобразователь расхода;
4 – гермоввод кабеля питания; 5 – гермоввод кабеля связи; 6 – клемма защитного
заземления (зануления); 7 – фланец; 8 – защитные кольца.

Схема оконечного каскада импульсного выхода

В момент формирования импульса транзистор открыт.

При внутреннем питании (активный режим импульсного выхода) амплитуда импульсов лежит в пределах 2,4-5,25 В. Работа импульсного выхода в активном режиме допускается только на изолированную нагрузку сопротивлением не менее 1 кОм.

При внешнем питании (пассивный режим) импульсный выход является гальванически изолированным, допускает запитку от источника напряжения 5-24 В и обеспечивает коммутацию тока нагрузки до 20 мА.

Подключение оконечного каскада к внутреннему источнику питания + 5 В осуществляется с помощью перемычек, замыкающих контактные пары J2, J3 на плате вычислителя.

Адаптер токового выхода расходомера «ВЗЛЕТ ЭР»

Г.1. Адаптер токового выхода расходомера «ВЗЛЕТ ЭР» предназначен для формирования выходного токового сигнала, значение которого соответствует измеренному значению расхода.

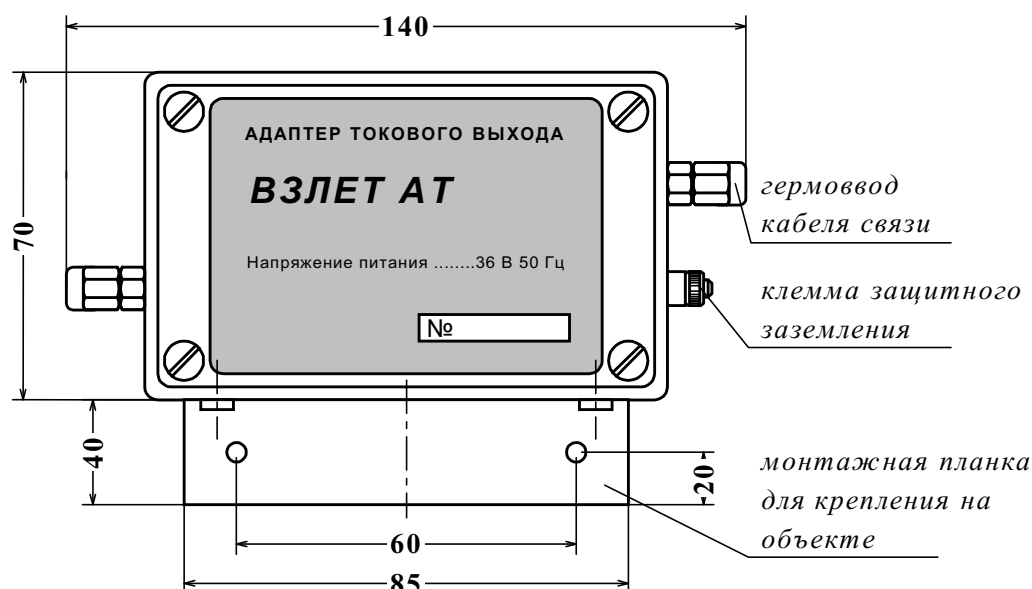
Г.2. Диапазон работы токового выхода 0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА на сопротивление нагрузки 0,05-1 кОм. Программирование минимального и максимального значений заданного диапазона токового выхода выполняется при выпуске из производства по заказу. Минимальное значение токового диапазона соответствует частоте 0 Гц на импульсном выходе, максимальное – 1500 Гц.

Г.3. Напряжение питания адаптера 36 В 50 Гц, мощность потребления не более 2 ВА. Адаптер может питаться от сети 36 В 50 Гц или от автономного преобразователя напряжения 220/36 В 50 Гц.

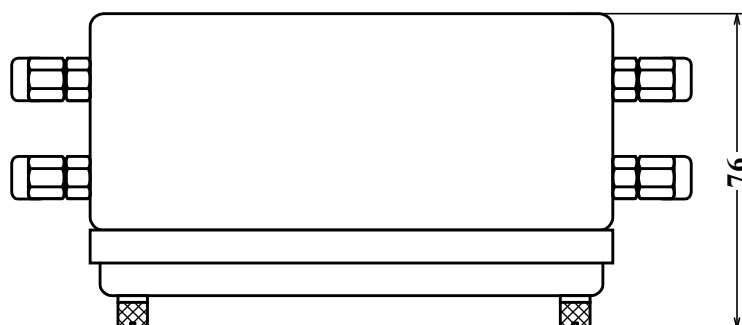
Г.4. Вид адаптера приведен на рис.Г.1, схема подключения платы адаптера приведена на рис.Г.2.

Г.5. При подключении адаптера токового выхода к импульсному выходу расходомера необходимо с помощью соответствующих перемычек установить активный режим работы импульсного выхода.

а) вид спереди
с монтажной
планкой



б) вид сверху



в) вид спереди
со снятой
крышкой

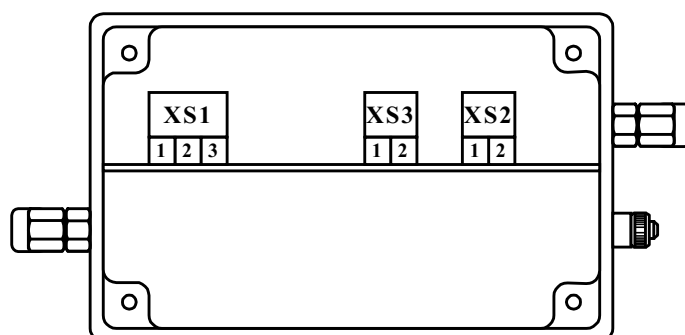


Рис. Г.1. Вид адаптера токового выхода.

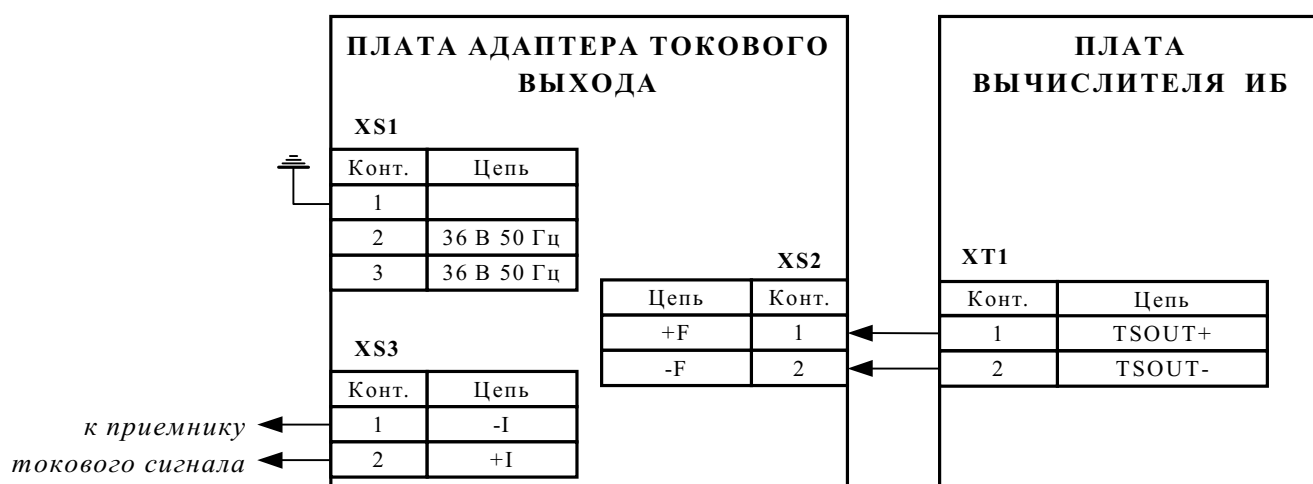


Рис. Г.2. Схема подключения платы адаптера.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

**Рекомендуемые значения констант преобразования импульсного выхода
при использовании расходомера с теплосчетчиком «ВЗЛЕТ ТСР»
исполнения ТСРВ-030**

D_y, мм	K_p, имп/л	Q_{макс}, л/с	K_p, имп/л	0,7·Q_{макс}, л/с
1	2	3	4	5
10	10,0	0,944	15,0	0,661
20	3,00	3,772	4,00	2,640
32	1,00	9,661	1,50	6,762
40	0,70	15,09	1,00	10,57
50	0,40	23,58	0,60	16,51
65	0,25	39,86	0,35	27,90
80	0,17	60,36	0,24	42,25
100	0,10	94,33	0,15	66,03
150	0,05	212,3	0,07	148,6
200	0,03	377,2	0,04	264,1

В столбце 2 приведено значение K_p для варианта использования расходомера, если расход не будет превышать значение Q_{макс}, указанное в столбце 3. В столбце 4 приведено значение K_p, если расход не превысит значение 0,7·Q_{макс}, указанное в столбце 5.

Город _____
 Предприятие плательщик _____
 Предприятие получатель _____
 Почтовый адрес, _____
 тлф, факс _____

Расходомеры электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР»

КАРТА ЗАКАЗА № _____ Заявка № _____ от «___» _____ 2002 г. Код

1. Исполнение:

без индикатора				с индикатором			
ЭРСВ-410	ЭРСВ-440	ЭРСВ-450	ЭРСВ-460	ЭРСВ-510	ЭРСВ-540	ЭРСВ-550	ЭРСВ-560
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Dy = _____ мм

Напряжение питания 36 В 50 Гц ☐ с источником электропитания 220/36 В 50 Гц ☐

По специальному заказу 220 В 50 Гц ☐

Длина кабеля питания _____ м (типовая 1,5 м)

2. Импульсный выход: пассивный ☐ активный ☐ K_p = _____ имп/л, длина кабеля связи _____ м

3. Установки:

Измерение реверсивного потока

Отсечка по убывающему расходу _____ × Q_{наиб.} (типовая 0,002 × Q_{наиб.})

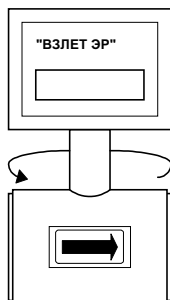
Отсечка по возрастающему расходу _____ × Q_{наиб.} (типовая 0,002 × Q_{наиб.})

ЭРСВ-5Х0: индицируемые параметры: расход ☐ объем ☐ время работы ☐

Период индикации _____ с (от 1 до 100с, типовая 5 с)

поворот измерительного блока вокруг оси стойки против часовой стрелки

на 0° ☐ на 180° ☐



4. Программное обеспечение: МОНИТОР ВЗЛЕТ ЭР с адаптером RS232 ☐

5. Присоединительная арматура из углеродистой стали

комплект № 1 ☐ Тип 1

☐ Из нержавеющей стали ☐

комплект № 2 ☐ Тип 1

- имитатор
- фланцы
- прокладки
- шпильки
- гайки
- шайбы

- комплект № 1
- конусные переходы
- прямолинейные участки

Диаметр трубопровода, в который производится врезка _____, мм

6. Кол-во приборов: _____ шт.

Дата готовности _____

7. Адаптер RS232 с ПО (для настройки) ☐ шт.

8. Адаптер токового выхода «ВЗЛЕТ АТ» ☐ шт.

с диапазоном выходного тока: 0-5 мА ☐

0-20 мА ☐

4-20 мА ☐

9. Поставка:

самовывоз ☐

Ж/Д ☐
АВИА ☐

пункт ☐
назначения ☐

10. Примечания:

- Жирной рамкой выделено типовое исполнение.
- При заполнении карты заказа поставьте знак «×» в прямоугольнике выбранной позиции.
- Заявки принимаются при наличии банковских и отгрузочных реквизитов.

Ф.И.О. принявшего заказ _____ тел. _____

ЗАКАЗАТЬ: ВЗЛЕТ ЭР ЭРСВ-410, -510 расходомер