

# Расходомеры электромагнитные

## ЭРМ

### Руководство по эксплуатации 4213-008-11361385-2014 РЭ



#### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72

Астана +7(7172)727-132

Белгород (4722)40-23-64

Брянск (4832)59-03-52

Владивосток (423)249-28-31

Волгоград (844)278-03-48

Вологда (8172)26-41-59

Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58

Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81

Калуга (4842)92-23-67

Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90

Красноярск (391)204-63-61

Курск (4712)77-13-04

Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13

Москва (495)268-04-70

Мурманск (8152)59-64-93

Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73

Орел (4862)44-53-42

Оренбург (3532)37-68-04

Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16

Санкт-Петербург (812)309-46-40

Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31

Ставрополь (8652)20-65-13

Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53

Тула (4872)74-02-29

Тюмень (3452)66-21-18

Ульяновск (8422)24-23-59

Уфа (347)229-48-12

Челябинск (351)202-03-61

Череповец (8202)49-02-64

Ярославль (4852)69-52-93

сайт: [www.etka.nt-rt.ru](http://www.etka.nt-rt.ru) || эл. почта: [ect@nt-rt.ru](mailto:ect@nt-rt.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	3
ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	6
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	6
1.2 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	6
1.2.1 Идентификация расходомера	6
1.2.2 Пломбирование	7
1.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ	7
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
2.1 ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
2.1.1 Параметры измеряемой среды	8
2.1.2 Рабочие условия эксплуатации	8
2.1.3 Основные технические характеристики	8
2.1.4 Параметры импульсного интерфейса	8
2.1.5 Габаритные размеры и масса	8
2.2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	9
3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	10
3.1 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	10
3.2 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	10
4 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	11
4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	11
4.2 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ РАСХОДОМЕРОВ	12
4.3 МОНТАЖ РАСХОДОМЕРОВ В ТРУБОПРОВОДЕ	13
4.4 МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	14
4.5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	14
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	15
6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	16
7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	19
8 УПАКОВКА	20
9 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	21
10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	22
11 ПРИЛОЖЕНИЯ	23
А ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА	23
Б СХЕМА ЭЛЕКТРОМОНТАЖА РАСХОДОМЕРОВ	24
В ТАБЛИЦА РАСХОДОВ ДЛЯ ПОВЕРКЕ	25
Г СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЛИВНОМ СТЕНДЕ	26

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Ду – диаметр условного прохода расходомера;  
 ИЭ – измерительный элемент;  
 ЭБ – электронный блок  
 ТО – техническое обслуживание  
 ТТО – текущее техническое обслуживание  
 ПТО – плановое техническое обслуживание  
 ПР - поверочный расход

Для обеспечения безопасной работы с прибором используются следующие знаки безопасности (защиты):



**Внимание!**

Этот знак указывает на то, что оператор должен обратиться к объяснениям, представленным в эксплуатационной документации, чтобы избежать риска серьезной травмы для обслуживающего персонала или повреждения прибора.



Знак рабочего заземления, наносится на корпусе в месте подсоединения заземляющего провода.

## ОБЩИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе по монтажу, наладке и эксплуатации расходомера должны допускаться лица, ознакомленные с настоящим руководством, имеющие необходимую квалификацию и обученные правилам техники безопасности и правилам эксплуатации электроустановок.

**Соблюдайте правила подключения и отключения.** Не подключайте и не отключайте кабели питания расходомера, когда они подключены к источнику напряжения.

**Используйте рабочее заземление.** Корпус расходомера заземлите. Проверьте наличие рабочего заземления, прежде чем выполнять подключение к источнику питания и выходам расходомера.

**Не используйте расходомер с открытой крышкой ЭБ.** Эксплуатация расходомера с открытой крышкой ЭБ не допускается.

**Избегайте прикосновения к оголенным участкам цепи.** Не прикасайтесь к открытым соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

**Не пользуйтесь неисправным расходомером.** Не следует пользоваться расходомером при наличии подозрений, что прибор поврежден. В этом случае он должен быть проверен квалифицированным специалистом по обслуживанию.

**Не используйте расходомер в условиях, отличных от условий эксплуатации.**

**Не пользуйтесь расходомером во взрывоопасных средах.**

**Не допускайте попадания влаги и загрязнений в ЭБ.**

**Не допускается при перемещении расходомера поднимать его за ЭБ.**

**В процессе работ по монтажу, пуско-наладке или ремонту расходомера запрещается:**

- производить смену электрорадиоэлементов во включенном приборе;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, а также работать без подключения их корпусов к шине защитного заземления.



**Внимание!**

**Вскрывать расходомер и проводить ремонтные работы лицам не уполномоченным для данных работ строго запрещается.**

**При длительной работе на горячей воде, корпус ЭБ может нагреваться.**

**При обнаружении нарушения правил монтажа расходомера на узле учёта, прежде всего схемы монтажа заземления, производитель вправе немедленно прекратить гарантийное обслуживание.**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, конструкцией, принципом работы, правилами эксплуатации и монтажа расходомеров электромагнитных (далее – расходомеров) ЭРМ.

Перед началом монтажных работ и эксплуатацией расходомеров внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации.

Постоянная работа предприятия - изготовителя над совершенствованием конструкции и схемы расходомеров, повышением надежности и удобства эксплуатации может приводить к некоторым не принципиальным изменениям в конструкции, не отраженным в настоящем издании руководства по эксплуатации, при этом не ухудшающим метрологические характеристики приборов.

## 1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расходомеры электромагнитные ЭРМ (далее по тексту – расходомеры) предназначены для преобразования объемного расхода жидких сред в выходные электрические сигналы (импульсный и цифровые последовательные интерфейсы);

Расходомеры могут быть использованы для контроля и учета, в том числе коммерческого, объемного расхода и объема жидкостей в составе теплосчетчиков в жилищно-коммунальном хозяйстве и на промышленных предприятиях.

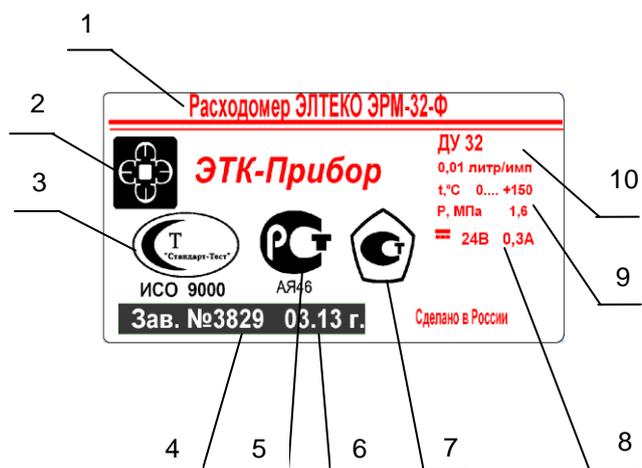
Преобразователи имеют исполнения, отличающиеся диаметром условного прохода.

### 1.2 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

#### 1.2.1 Идентификация расходомера

Содержание маркировки прибора, место и способ ее нанесения соответствуют требованиям КД и ГОСТ Р 51121.

На боковой части ИБ расходомера находится стикер (наклейка) с индивидуальными признаками прибора (Рисунок 1):



На стикере приводится следующая информация:

- 1 – Название и модификация прибора;
- 2 – Логотип предприятия-изготовителя
- 3 – Знак сертификации менеджмента качества (ИСО 9000)
- 4 –Заводской номер прибора;
- 5 – Знак соответствия стандарту РСТ;
- 6 – Дата изготовления прибора (месяц, год);
- 7 – Знак утверждения типа средства измерения;
- 8 – Ток и напряжение питания;
- 9 –Параметры измеряемой среды
- 10 – Значение Ду и цена импульса;

Рисунок 1

Для заказа расходомера необходимо указать значение  $D_y$ , цену импульса и дополнительный цифровой интерфейс.

**ЭРМ -100 - 0**

Диаметр условный  $D_y$  (мм)  
см. Таблица- 1



Исполнение:

1- плата интерфейса RS232

2- плата интерфейса RS485

0\* – без платы интерфейса

Таблица 1 – Цена импульса расходомеров

№	$D_y$ , мм	Цена импульса, л/имп	Максимальная частота импульсов
1	15	0,01	71
2	20	0,01	126
3	25	0,01	196
4	32	0,01	322
5	40	0,01	503
6	50	0,01	785
7	65	0,01	1327
8	80	0,05	402
9	100	0,05	628
10	150	0,1	707

#### 1.2.2 ПЛОМБИРОВАНИЕ

При выпуске из производства платы расходомеров пломбируются двумя пломбами:

-для защиты от несанкционированного изменения метрологических характеристик расходомера пломбируется кнопка изменения режима работы платы ЭБ расходомеров;

-для защиты от несанкционированной замены платы ЭБ расходомеров пломбируется крепежный винт платы ЭБ.

Места установки пломб указаны на рисунке 3.

#### 1.3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки расходомера приведён в Таблице 2

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Электромагнитный расходомер ЭРМ	ЭРМ	1шт.
Паспорт	4213-008-11361385-2014 ПС	1экз.
Руководство по эксплуатации	4213-008-11361385-2014 РЭ	1экз.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1.1 ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ:	
удельная электропроводимость, См/м	от $10^{-3}$ до 10
температура измеряемой среды °С	от 0 до 150
рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6
максимальное давление измеряемой среды, не более МПа	2,5
не агрессивность к $Al_2O_3$ , фторопласту Ф4 и нержавеющей стали 12Х18Н10Т	
2.1.2 РАБОЧИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
в помещениях	
на высотах, м, не более	2000
температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до + 50
относительная влажность воздуха, %	до 95 при температуре 35°С
механические вибрации	частотой $10 \div 55$ Гц и амплитудой смещения до 0,15 мм
переменное магнитное поле частотой 50Гц, А/м, не более	100
2.1.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
электропитание – источник постоянного тока, В	24±3
гальваническая развязка электропитания, В, не менее	500
ток, потребляемый расходомерами, А, не более	0,3
мощность потребления, Вт, не более	7,2
степень защиты корпуса от пыли и влаги по ГОСТ 14254	Р65
исполнение по устойчивости и прочности к воздействию температуры и влаги по ГОСТ Р 52931-2008	С3
исполнение по устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления по ГОСТ Р 52931-2008	Р1
исполнение по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты по ГОСТ Р 52931-2008	Н1
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	75000
срок службы, лет, не менее	15
расходомер по защищённости человека от поражения электрическим током удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 52319-2005	
2.1.4 ПАРАМЕТРЫ ИМПУЛЬСНОГО ИНТЕРФЕЙСА:	
гальваническая развязка относительно цепи питания и корпуса, кВ, не менее	2
схема включения	открытый коллектор
максимальное напряжение, В, не более	28;
максимальный ток нагрузки, мА, не более	20
максимальное напряжение в открытом состоянии при максимальном токе нагрузки, В, не более	2
длительность импульса и паузы между импульсами при емкости нагрузки не более 2000 пФ, мс, не менее	0,12
периодичность выдачи пачки импульсов, с	1
состояние выхода при отсутствии импульсов	нормально замкнут
2.1.5 ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА:	
Габаритные размеры и масса указаны в Приложении А	

2.2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода:  
 - в диапазоне от  $Q_t$ (включая) до  $Q_{max}$ (включая).. .....  $\pm 2\%$ ;  
 - в диапазоне от  $Q_{min}$ (включая) до  $Q_t$ (исключая).....  $\pm 5\%$ .

Значения расходов  $Q_{min}$ ,  $Q_t$ ,  $Q_{nom}$ ,  $Q_{max}$  представлены в таблице 2

Таблица 2- Значения расходов  $Q_{min}$ ,  $Q_t$ ,  $Q_{nom}$ ,  $Q_{max}$

Типоразмеры расходомеров	$D_y$ , мм	$Q_{min}$ , м <sup>3</sup> /ч	$Q_t$ , м <sup>3</sup> /ч	$Q_{nom}$ , м <sup>3</sup> /ч	$Q_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч
ЭРМ-15	15	0,026	0,1	1,3	2,6
ЭРМ-20	20	0,046	0,18	2,3	4,6
ЭРМ-25	25	0,07	0,28	3,5	7
ЭРМ-32	32	0,12	0,48	6	12
ЭРМ-40	40	0,18	0,72	9	18
ЭРМ-50	50	0,28	1,1	14	28
ЭРМ-65	65	0,48	1,9	24	48
ЭРМ-80	80	0,72	2,8	36	72
ЭРМ-100	100	1,1	4,5	57	114
ЭРМ-150	150	2,5	10	128	256

где,  $Q_{min}$  – минимальное значение расхода,  $Q_t$  – переходное значение расхода,  $Q_{nom}$  – номинальное значение расхода,  $Q_{max}$  – максимальное значение расхода.

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

#### 3.1 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия расходомера основан на явлении электромагнитной индукции.

При движении электропроводящей жидкости в переменном магнитном поле в ней наводится ЭДС. Переменное магнитное поле создаётся электромагнитами расходомера. ЭДС, которая находится в зависимости от скорости движения потока жидкости в трубе, снимается электродами измерительной системы. Плата ЭБ формирует выходные сигналы пропорциональные ЭДС.

#### 3.2 ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

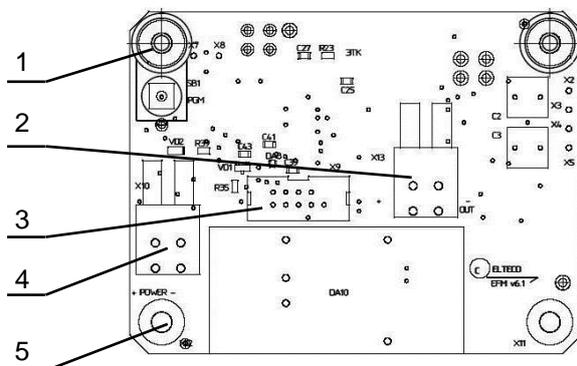
Расходомеры состоят из измерительного элемента (ИЭ) и электронного блока (ЭБ). Конструктивно ИЭ и ЭБ представляют собой единое изделие

Внутри ИЭ диаметрально расположены электроды, предназначенные для съема ЭДС сигнала, пропорционального расходу (скорости) измеряемой среды. Диаметрально электродам установлены электромагниты, создающие переменное магнитное поле в измеряемой среде.



Рисунок 2 – Внешний вид расходомера ЭМ

ЭБ выполнен в герметичном корпусе. Внутри корпуса расположена печатная плата и элементы присоединения внешних цепей. Выходным сигналом расходомера является импульсный сигнал типа «открытый коллектор» с программируемым весом импульса. В зависимости от исполнения расходомер дополнительно может комплектоваться платой интерфейса RS232 или RS485



1 – пломба на крепёжном винте; 2 – клеммник для подключения импульсного выхода; 3 – разъём для подключения платы интерфейса; 4 – разъём для подключения блока питания; 5 – пломба на кнопке изменения режима работы платы;

Рисунок 3 – Внешний вид платы ЭБ с указанием мест пломбировки

## 4 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

К проведению монтажных (демонтажных) работ расходомера ЭРМ допускается персонал, изучивший данное руководство по эксплуатации расходомера.

Размещение расходомера должно быть выполнено согласно проектной документации объекта.

Монтаж расходомера должен выполняться в соответствии с заводскими инструкциями по монтажу и действующими СНиП.



Опасными факторами при проведении работ с ЭРМ являются:

- давление в трубопроводе до 2,5 МПа;
- температура рабочей жидкости до +150 °С.

Не допускается эксплуатация расходомера при избыточном давлении в трубопроводе, превышающем 2,5 МПа;

Запрещается производить монтаж/демонтаж расходомера до полного снятия давления в трубопроводе.

Запрещается проводить сварочные работы при включенном питании расходомера.

Запрещается проводить сварочные работы при подключенных к преобразователю линиях связи.

В случае нарушения установленных правил эксплуатации может ухудшиться защита, применённая в данном оборудовании.

4.2 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ РАСХОДОМЕРА

Расходомер ЭРМ предназначен для установки на вертикальных, горизонтальных или наклонных участках трубопроводов при полном заполнении внутреннего канала ИЭ жидкостью (Рисунок 4). Для обеспечения точных измерений выбранный участок трубопровода должен обеспечивать отсутствие скоплений воздуха.

Рекомендуется для минимизации износа ИЭ устанавливать расходомер в вертикальной или наклонной трубе.

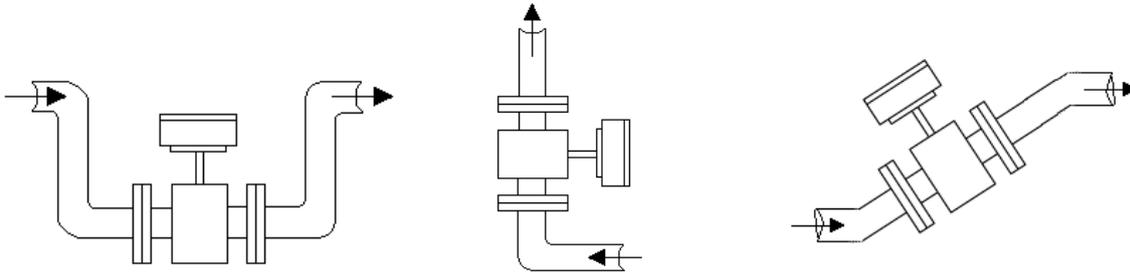
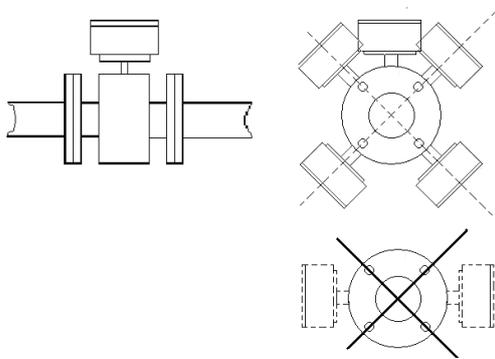


Рисунок - 4. Рекомендуемые места установки расходомеров ЭРМ



Расходомер должен быть установлен на трубопроводе с углом наклона не более 15°.

Не допускается установка расходомера как показано на нижнем рисунке, а также измерительным блоком вниз.

Расходомер не должен быть смонтирован в верхней точке трубопровода, а также в трубопроводе с открытым выходом жидкости (Рисунок 5). Не допускается скопление воздуха измерительном канале расходомера.

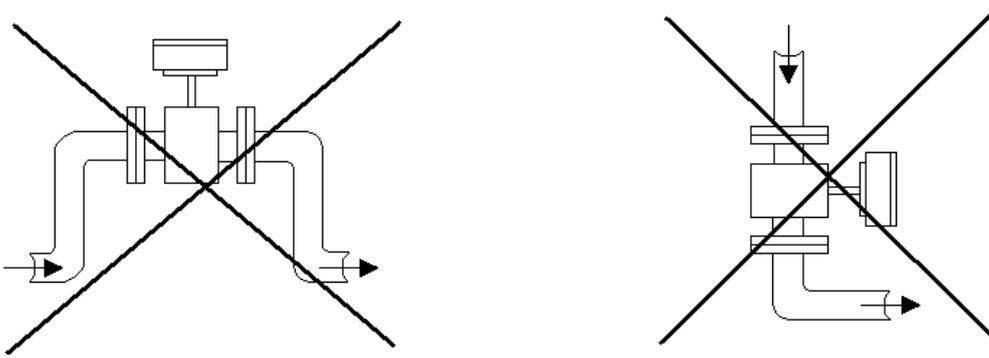


Рисунок - 5. Пример неправильного монтажа расходомеров ЭРМ

## 4.3 МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА В ТРУБОПРОВОДЕ

4.3.1 Расходомер устанавливается (рис.6) между двумя фланцами (ГОСТ 12820) приваренными к прямолинейным участкам трубопровода (угол между осью трубопровода и плоскостью фланца составляет  $90\pm 1^\circ$ ). Расходомер устанавливается в соответствии со стрелкой указывающей направление потока жидкости.

4.3.2 Между фланцами расходомера и фланцами трубопровода укладываются прокладки, при этом прокладки не должны выступать в проточную часть трубопровода

4.3.3 Крепеж расходомера осуществляется шпильками (болтами)

4.3.4 Затяжку болтов (шпилек) производится поочерёдно по диаметально противоположным парам.

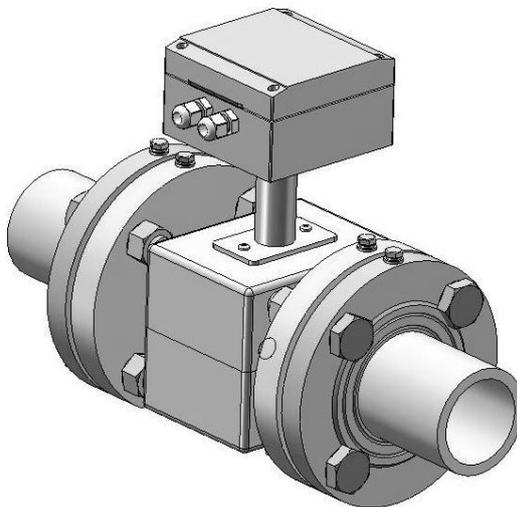


Рисунок 6 – Примеры монтажа ЭРМ

4.3.5 После установки расходомеров на трубопроводе необходимо обеспечить его заземление (Рисунок 7). Заземление выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ, т.е. путём непосредственного соединения заземляющего проводника с заземлителем, а не с трубопроводом. Допускается вместо заземления выполнять «зануление» в соответствии с требованиями ПУЭ (т.е. отдельным «нулевым» проводником).

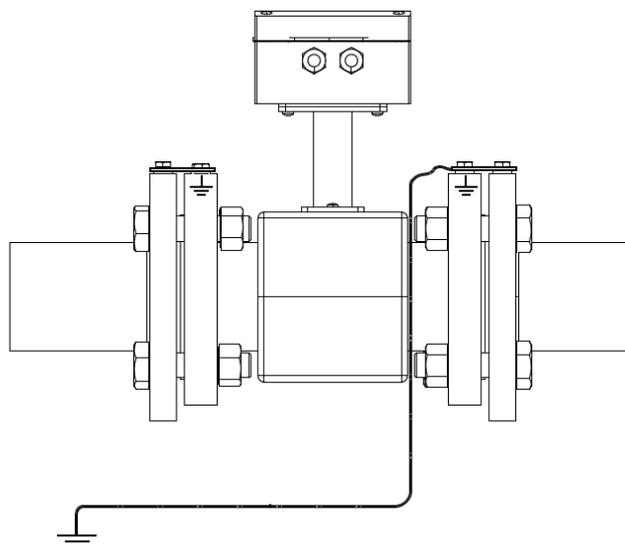


Рисунок 7 – Схема заземления расходомера

#### 4.4 МОНТАЖ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

4.4.1 При проведении монтажных (демонтажных) работ запрещается производить подключение к расходомеру ЭРМ при включенном питании 24В;

Схема подключения представлена в Приложении Б

4.4.2 Ввод кабелей в измерительный блок расходомера осуществляется через герметизированные вводы.

4.4.3 Требования к соединительным кабелям:

- сигнальные линии импульсного выхода:

сечение жил кабеля ..... не менее 0,07 мм<sup>2</sup>;

- сигнальные линии интерфейсов RS-485/ RS-232:

сечение жил кабеля ..... не менее 0,07 мм<sup>2</sup>;

- кабели питания:

сечение жил кабеля ..... не менее 0,25 мм<sup>2</sup>;

- суммарное сопротивление обеих жил кабеля ..... не более 2,5 Ом.

4.4.4 Для обеспечения герметичности ввода кабеля в ЭБ ЭРМ все кабели должны иметь круглое сечение. В случае применения кабеля с некруглым сечением должны быть предприняты меры по обеспечению надежной герметичности.

4.4.5 Сигнальные провода и провода питания не должны находиться в одной экранирующей оплетке. Заземление экранированного кабеля допускается только с одной стороны (со стороны внешнего устройства).

#### 4.5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

4.5.1 К работе допускаются расходомеры, не имеющие механических повреждений и нарушения гарантийных пломб.

4.5.2 Перед началом работы расходомера необходимо проверить правильность монтажа на трубопроводе, расходомер должен быть установлен в соответствии с направлением потока жидкости в трубопроводе. Включить расход жидкости под рабочим давлением. Проверить герметичность соединения фланцев расходомера с фланцами трубопроводом.

4.5.3 Проверить правильность подключения электрических цепей. Подать напряжение питания.

4.5.4 Спустя 30 минут промывки потоком жидкости расходомер готов к эксплуатации.

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

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

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

Расходомер не требует специального технического обслуживания при хранении.

Техническое обслуживание (ТО) расходомера должны выполнять лица, изучившие настоящий документ, прошедшие соответствующий инструктаж и допущенные к выполнению ТО.

При техническом обслуживании должны соблюдаться правила безопасности, а также технологические требования, принятые на предприятии эксплуатирующем расходомер.

Для поддержания работоспособного состояния расходомера и его внешних соединений предусматриваются текущее или оперативное (ТТО) и периодическое или плановое (ПТО) техническое обслуживание.

Текущее (оперативное) техническое обслуживание предполагает систематический внешний осмотр расходомера.

При ТТО могут выполняться, в основном простые восстановительные операции, не связанные с ремонтом и заменой прибора.

Если установлена необходимость ремонта, следует демонтировать прибор и отправить его на ремонт.

ТТО выполняется оператором или дежурным персоналом с регулярностью, определяемой состоянием и работой расходомера и системы, в которой он применяется.

В оперативном порядке контролируют показания расходомера, при необходимости выполняют действия по поддержанию нормального режима эксплуатации расходомера.

При ПТО производят:

- профилактический осмотр расходомера и его подсоединений;
- тестовую проверку работоспособности расходомера;
- при выключенном напряжении питания проверку электрических соединений и очистку поверхности ЭБ расходомера сухой х/б тканью.

При проведении этих работ определяют необходимость замены или ремонта расходомера.

Выше перечисленные работы выполняются специально подготовленным персоналом с квалификацией, соответствующей технической задаче.

ТТО рекомендуется проводить еженедельно, ПТО – ежемесячно.

## 6 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на расходомеры электромагнитные ЭРМ (далее - расходомеры), выпускаемые по техническим условиям ТУ 4213-008-11361385-2014 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Расходомеры подлежат обязательной государственной первичной поверке при выпуске из производства и после ремонта, а также периодической и внеочередной поверке в соответствии с требованиями Правил по метрологии ПР 50.2.006-94.

Межповерочный интервал - 4 года.

### 6.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции в указанной ниже последовательности:

№ п/п	Наименование операции	№ п/п методики поверки	Обязательность при проведении поверки	
			Первичной	Периодической
1	Внешний осмотр	6.6.1	Да	Да
2	Опробование	6.6.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	6.6.3	Да	Да

### 6.2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Допускается проведение поверки расходомеров с выдачей результата измерений, как по импульсному, так и по цифровому интерфейсу.

При проведении поверки с выдачей результата измерений по импульсному интерфейсу должны применяться следующие средства поверки и оборудование:

- расходомерная поверочная установка (проливной стенд) с системой счета импульсов и задания/измерения временных интервалов. Диапазон расхода: 0,026—256 м<sup>3</sup>/ч. Пределы допускаемой относительной погрешности не более ±0,3%. Система счета импульсов и задания/измерения временных интервалов поверочной установки должны обеспечивать следующие параметры: относительная погрешность измерения частоты ±0,01%; относительная погрешность измерения/задания временных интервалов ±0,01%;

- стабилизированный источник питания постоянного тока на номинальное напряжение 24В, стабильность выходного напряжения не хуже ± 2 В, ток нагрузки не менее 0,5 А

При проведении поверки с выдачей результата измерений по цифровому интерфейсу должны применяться следующие средства измерений и оборудование:

- расходомерная поверочная установка (проливной стенд) с системой счета импульсов и задания/измерения временных интервалов. Диапазон расхода: 0,05—600 м<sup>3</sup>/ч. Пределы допускаемой относительной погрешности не более ±0,3%. Система счета импульсов и задания/измерения временных интервалов поверочной установки должны обеспечивать следующие параметры: относительная погрешность измерения частоты ±0,01%; относительная погрешность измерения/задания временных интервалов ± 0,01%;

- стабилизированный источник питания постоянного тока на номинальное напряжение 24В, стабильность выходного напряжения не хуже ± 2 В, ток нагрузки не менее 0,5 А;

- персональный компьютер с установленной программой поверки;

- адаптер сопряжения персонального компьютера с линией связи RS485 типа USB-RS485 или RS232 – RS485 (см. Приложение Г);

- адаптер сопряжения расходомера с линией связи RS485 типа RS485-2 (см. Приложение Г).

Все применяемые средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

Допускается применение других средств поверки и оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых расходомеров с требуемой точностью.

### 6.3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки расходомеров допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие руководство по эксплуатации и имеющие опыт работы с основными и вспомогательными средствами поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 6.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности к проведению электрических испытаний по ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ – «Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», а также требования безопасности, изложенные в технической документации на расходомер и средства поверки.

#### 6.4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная жидкость - водопроводная вода;
- температура поверочной жидкости, °С .....от 15 до 25;
- температура окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более .....80;
- атмосферное давление, кПа.....84,0 - 106,7;
- напряжение питания постоянного тока, В..... от 22 до 26.
- отсутствие механической вибрации и переменных магнитных полей, влияющих на работу преобразователей.

#### 6.5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Объем измерительного элемента расходомера должен быть полностью заполнен поверочной средой, а система герметична.

**Запрещается касаться электродов расходомера руками и другими предметами, производить их очистку механическим и химическим способом!**

Подготовка средств поверки должна проводиться в соответствии с их технической документацией.

Допускается одновременная поверка нескольких расходомеров, установленных последовательно по потоку поверочной среды. Число расходомеров должно определяться из условия обеспечения максимального значения расхода и соблюдения длин прямых участков.

Расходомер, не удовлетворяющий указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

Установить значение расхода через расходомер в диапазоне 80-100% от максимального и проливать в течение 10 минут.

При поверке по импульсному интерфейсу импульсные выходы расходомеров должны быть соединены с входами поверочной установки в соответствии с Приложением Б.

Значение веса импульса системы счета импульсов и задания/измерения временных интервалов поверочной установки должно соответствовать значению, запрограммированному для данного условного диаметра.

При поверке по цифровому интерфейсу необходимо выполнить соединения в соответствии с Приложением Г и подготовить к работе персональный компьютер и программное обеспечение.

При подготовке к поверке должны быть соблюдены следующие условия:

- внутренний объем трубы измерительного канала расходомера должен быть полностью заполнен поверочной жидкостью;
- расходомер должен быть установлен в измерительный участок поверочной установки таким образом, чтобы направление стрелки на корпусе расходомера, указывающее положительное направление потока жидкости через него, совпадало с направлением потока воды, протекающей через измерительный участок;
- питание расходомера должно быть включено не менее чем за 15 минут до начала поверки;
- соблюдены требования, указанные в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации;
- проведена подготовка к поверке средств измерений и оборудования, указанных в пункте 6.2 данного раздела;
- подключение поверочного и вспомогательного оборудования должно быть выполнено в соответствии с Приложением Г.

#### 6.6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 6.6.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При проведении внешнего осмотра необходимыми являются:

- соответствие заводского номера расходомера номеру, указанному в паспорте;
- отсутствие механических повреждений корпуса и его элементов, а также футеровки измерительного участка расходомера;
- отсутствие на футеровке измерительного участка и электродах расходомера загрязнений и отложений;

### 6.6.2 ОПРОВОБОВАНИЕ

Установить значение расхода через расходомер в диапазоне 80-100% от максимального.

Проверить работу расходомеров визуально по миганию светодиода.

Убедиться в наличии импульсов на импульсном выходе расходомера.

При поверке по цифровому интерфейсу запустить процедуру самодиагностики. В случае успешного (без обнаруженных неисправностей) прохождения самодиагностики убедиться, что считанные программой значения расхода отличны от нуля.

При неработоспособности преобразователя или какого-либо средства поверки, дальнейшая поверка не проводится.

### 6.6.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Определение погрешности расходомеров проводится при трёх значениях поверочных расходов (ПР): ПР1, ПР2 и ПР3 в соответствии с Приложением В. Значение расхода устанавливается с допуском  $\pm 10\%$ , при этом необходимо дождаться его стабилизации на испытательном участке установки. Выполнение операции поверки рекомендуется начинать с ПР  $0.75 \times Q_{\max}$ .

Для обеспечения требуемой точности, время одного измерения  $t_{\min}$  должно быть не менее указанного в Приложении В.

При каждом значении поверочного расхода производится не менее двух измерений.

Значение погрешности вычисляется по формуле:

$$\delta = (Q_{\text{изм}} - Q_{\text{эт}}) \times 100 \% / Q_{\text{эт}}$$

где  $Q_{\text{эт}}$  – эталонное значение расхода, м<sup>3</sup>/ч;  $Q_{\text{изм}}$  – измеренное значение расхода, м<sup>3</sup>/ч.

При проведении поверки по импульсному выходу

$$Q_{\text{изм}} = V_{\text{изм}} / \tau,$$

$$V_{\text{изм}} = (n \times V) / 1000$$

где  $n$  – число импульсов, измеренное счетчиком поверочной установки (частотомером) за время проверки;  $V$  – вес импульса, л/имп;  $V_{\text{изм}}$  – измеренное значение объема, м<sup>3</sup>;  $\tau$  – время измерений.

При проведении поверки по цифровому выходу  $V_{\text{изм}}$  считывается с расходомера при помощи компьютера и соответствующего программного обеспечения.

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, указанных ниже

Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности
от 0 до $Q_{\min}$ (исключая)	не нормируется
от $Q_{\min}$ (включая) до $Q_t$ (исключая)	$\pm 5\%$
от $Q_t$ (включая) до $Q_{\max}$ (включая)	$\pm 2\%$
$> Q_{\max}$	не нормируется

В случае несоответствия погрешности требуемому значению, проведение поверки на последующих расходах прекращается и выписывается извещение о непригодности.

Расходомер считается прошедшим поверку с положительными результатами, если полученные значения погрешностей не превышают значений, указанных выше для соответствующих поверочных расходов.

### 6.7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются протоколом.

При положительных результатах поверки расходомеры подлежат пломбированию и допускаются к эксплуатации.

Места пломбирования должны соответствовать требованиям технической документации.

При выпуске расходомеров из производства в паспорте делают отметку о результатах поверки, заверенную подписью поверителя с нанесением оттиска поверительного клейма.

При периодической поверке, а также после ремонта выписывается свидетельство о проведении поверки или делается отметка в паспорте на расходомер.

При отрицательных результатах поверки расходомеры возвращаются изготовителю для устранения дефектов с последующей поверкой.

## 7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт расходомера, находящегося на гарантийном обслуживании, выполняется ремонтной службой изготовителя.

Доставка вышедшего из строя расходомера на ремонтную базу предприятия-изготовителя осуществляется потребителем.

К ремонтным работам допускаются лица, изучившие настоящий документ, прошедшие соответствующий инструктаж и допущенные к выполнению ремонта.

На ремонтной базе проводится анализ возникших неисправностей и их устранение, путем замены элементов расходомера вышедших из строя. Диагностика неисправного расходомера проводится на специальном стендовом оборудовании, после чего осуществляется ремонт обнаруженных неисправностей.

Выполняемые ремонтные работы должны фиксироваться в сопроводительном документе, что необходимо для учета отказов и работоспособности расходомера.

Ремонтные работы, требующие вскрытия пломб и разборки расходомера, в период действия гарантии выполняются ремонтной службой изготовителя.

После окончания гарантийного срока эксплуатации расходомер может ремонтироваться службой предприятия-потребителя, при выходе из строя одного из модулей, путем его замены на исправный.

## 8 УПАКОВКА

Упаковка прибора производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от +15 до +40°C, относительной влажности до 80% и отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Расходомер упаковывается в картонный ящик из картона гофрированного по ГОСТ 7376-89.

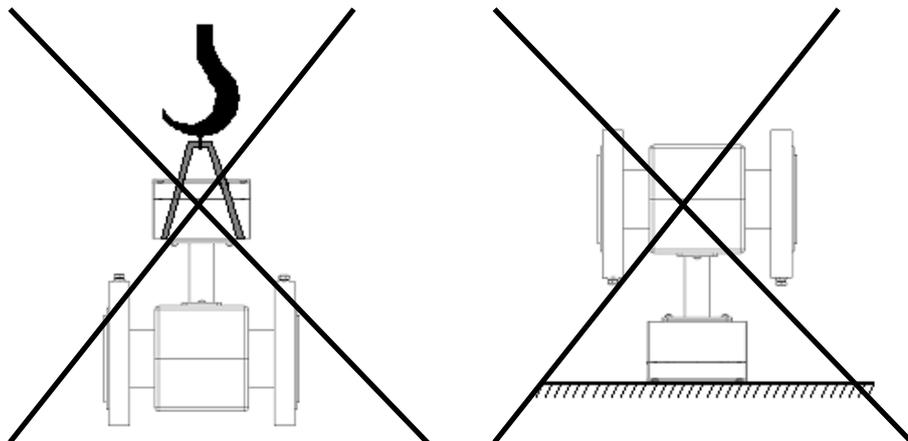
Расходомер и руководство по эксплуатации на прибор перед упаковкой помещаются в чехлы из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,2 до 0,4 мм по ГОСТ 10354.

На транспортную тару приклеивается этикетка с указанием следующей информации:

- адрес предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- транспортная маркировка по ГОСТ 14192 с указанием манипуляционных знаков «Верх», «Беречь от влаги» и «Хрупкое. Осторожно»

## 9 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При перемещении не поднимайте расходомер за корпус ЭБ, не кладите расходомер ЭБ вниз.



Хранение расходомера должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с условиями хранения 1 ГОСТ 15150:

- температура окружающего воздуха  $+5...+40^{\circ}\text{C}$ ,
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Транспортирование расходомера должно осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 в упаковке в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах судов) в условиях воздействия:

климатических факторов:

- температура воздуха от минус  $50...+50^{\circ}\text{C}$ ,
- относительная влажность воздуха до  $(95+3)\%$  при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$ ;

механических факторов:

- синусоидальных вибраций с частотой 10-55 Гц и амплитудой 0,15мм,
- ударных нагрузок многократного действия с ускорением до  $30\text{м}/\text{с}^2$  при частоте 10-120 ударов в минуту,
- расходомер не должен подвергаться прямому воздействию влаги.

Размещение и закрепление упакованных расходомеров при транспортировании должны обеспечивать их устойчивое положение при перевозке, исключать смещение и удары их между собой.

Распаковку расходомеров после их пребывания при температуре ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  необходимо проводить только в отапливаемых помещениях, предварительно выдержав их не распакованными в течение 2 часов в условиях хранения.

## 10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие изготовитель гарантирует соответствие расходомера требованиям технических условий ТУ 4213-008-11361385-2014 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования или хранения в течение 2-х лет со дня отгрузки расходомера потребителю.

В течение гарантийного срока изготовитель устраняет неисправности расходомера или заменяет дефектный расходомер (по своему усмотрению). На ту часть расходомера, которая будет заменена или исправлена, срок гарантии будет отсчитываться заново. Данная гарантия предусматривает, что потребитель самостоятельно и за свой счет демонтирует дефектный расходомер. Отправка на склад изготовителя и обратно осуществляется за счет потребителя.

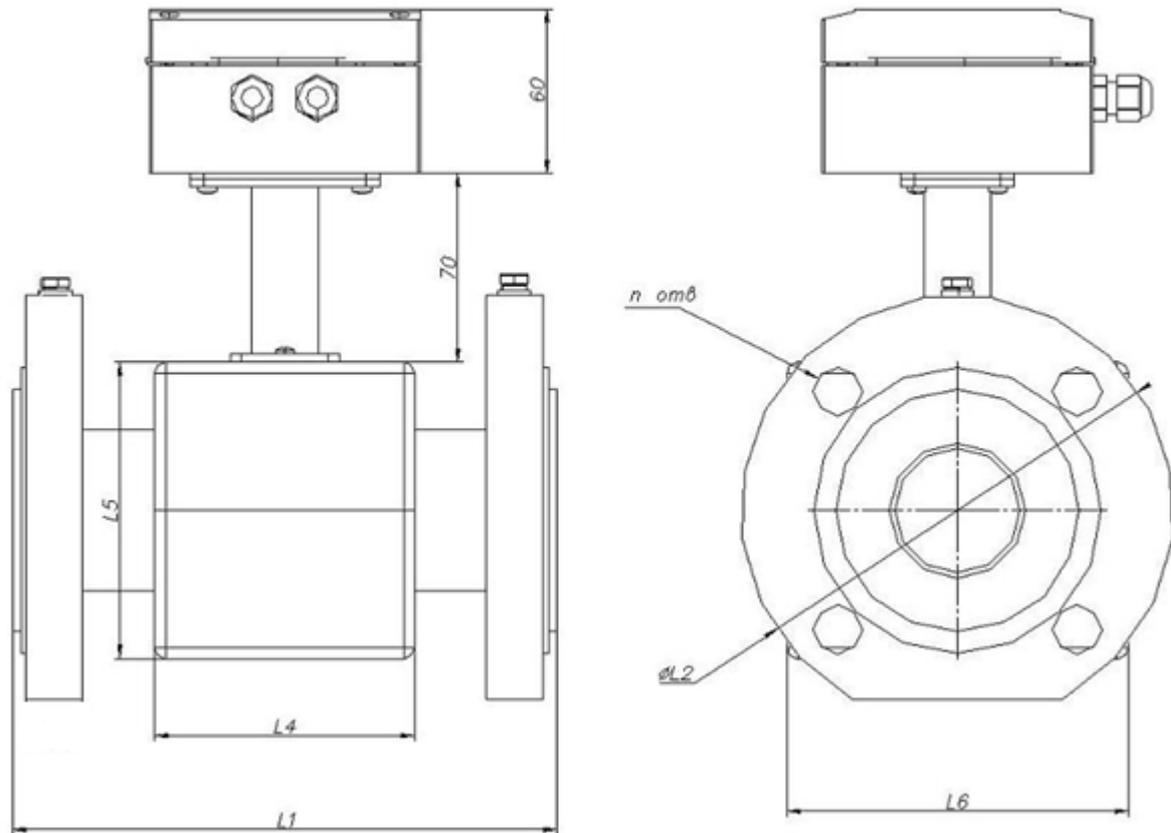
Гарантии изготовителя утрачивают силу в случае:

- неправильного монтажа, выполненной потребителем или третьей стороной;
- использования расходомера не по назначению;
- модификации расходомера потребителем, без письменного согласия изготовителя;
- нарушения покрытий, целостности пломб или несоответствия оттиска пломб образцам, установленным изготовителем;
- отсутствие заполненного паспорта на расходомер;
- неисправности расходомера, возникшей в результате пожара, повреждения молнией, водой или любой другой причине, выходящей за рамки контроля изготовителя.

## 11 ПРИЛОЖЕНИЯ

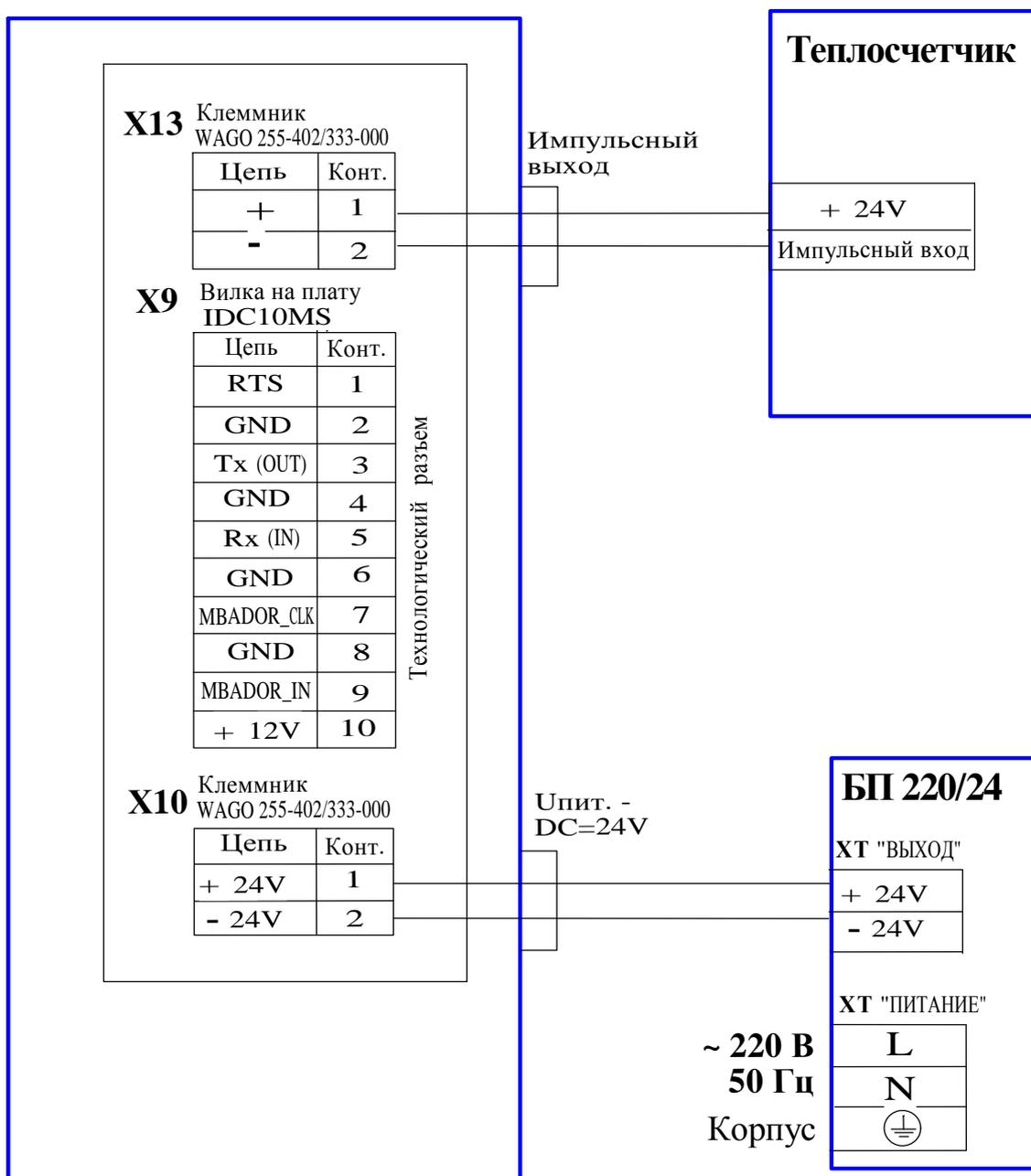
### А ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА

Габаритные размеры расходомеров приведены в таблице:



Типоразмеры расходомеров, Ду, мм	L1, мм	L2, мм	L4, мм	L5, мм	L6, мм	n, шт	Масса, кг не более
15	135	95	58	68	75	4	2,3
20	155	105	58	68	75	4	3,2
25	155	115	57	80	90	4	3,9
32	160	135	65	90	102	4	5,2
40	200	145	76	100	106	4	6,5
50	205	160	96	110	126	4	8,5
65	210	180	95	130	137	8	10
80	240	195	115	154	154	8	13
100	250	230	135	176	180	8	17,7
150	320	300	165	212	220	8	33,4

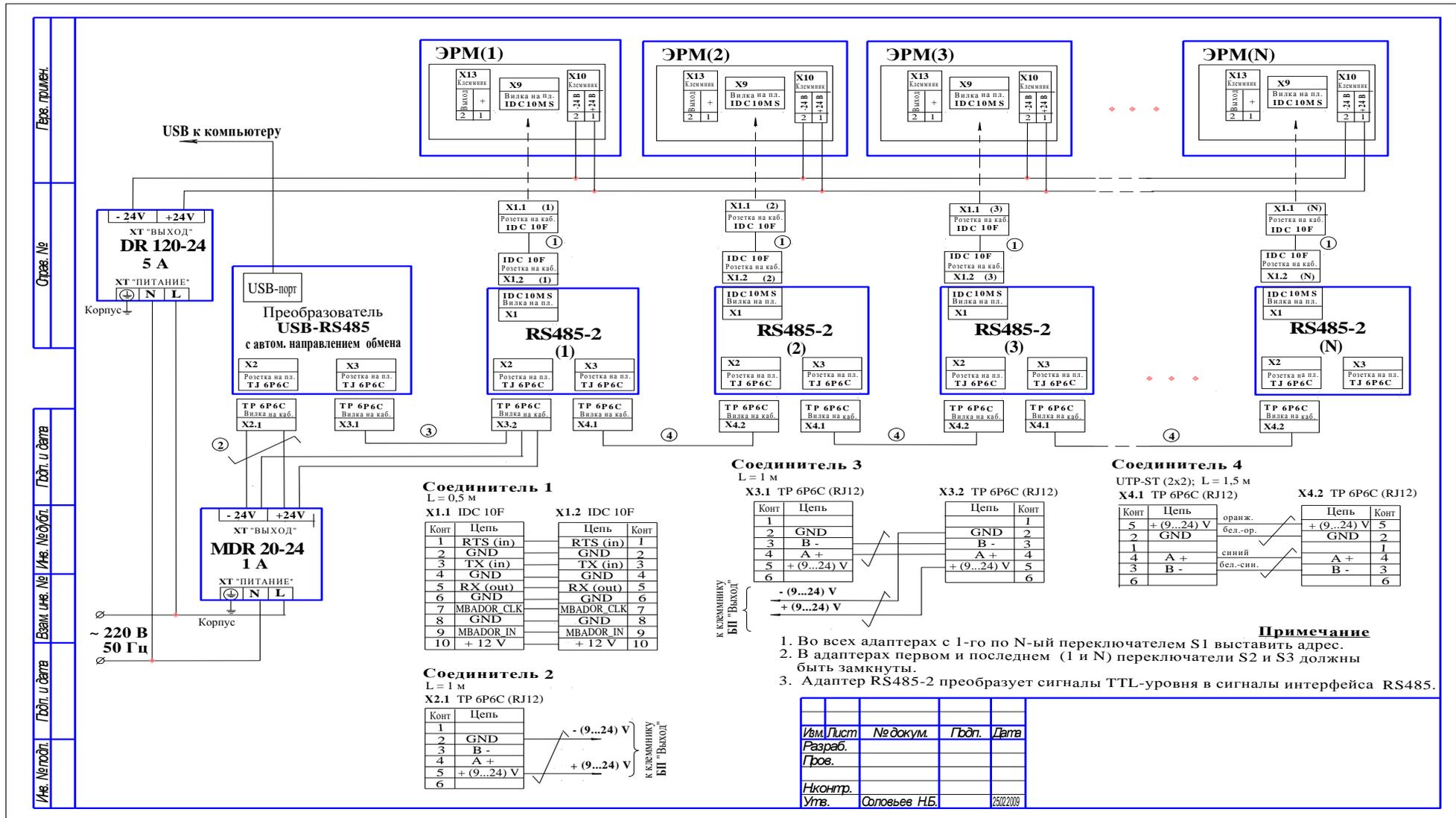
Б СХЕМА ЭЛЕКТРОМОНТАЖА РАСХОДОМЕРОВ



## В ТАБЛИЦА РАСХОДОВ ПРИ ПОВЕРКЕ

Операция				Поверка		
Время проливки, $t_{\min}$ [с]				600	300	300
№	ДУ [mm]	Цена импульса [л/имп]	Максимальная частота импульсов [Гц]	$Q_{\min}$ [м <sup>3</sup> /ч]	$Q_t$ [м <sup>3</sup> /ч]	$\frac{3}{4} \times Q_{\max}$ [м <sup>3</sup> /ч]
1	15	0,01	71	0,026	0,1	1,95
2	20	0,01	126	0,046	0,18	3,45
3	25	0,01	196	0,07	0,28	5,25
4	32	0,01	322	0,12	0,48	9
5	40	0,01	503	0,18	0,72	13,5
6	50	0,01	785	0,28	1,1	21
7	65	0,01	1327	0,48	1,9	36
8	80	0,05	402	0,72	2,8	54
9	100	0,05	628	1,1	4,5	85,5
10	150	0,1	707	2,5	10	192
Допустимая относительная погрешность				±5%	±2%	

# Г СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЛИВНОМ СТЕНДЕ



**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72

Астана +7(7172)727-132

Белгород (4722)40-23-64

Брянск (4832)59-03-52

Владивосток (423)249-28-31

Волгоград (844)278-03-48

Вологда (8172)26-41-59

Воронеж (473)204-51-73

Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58

Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81

Калуга (4842)92-23-67

Кемерово (3842)65-04-62

Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90

Красноярск (391)204-63-61

Курск (4712)77-13-04

Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13

Москва (495)268-04-70

Мурманск (8152)59-64-93

Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73

Орел (4862)44-53-42

Оренбург (3532)37-68-04

Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64

Самара (846)206-03-16

Санкт-Петербург (812)309-46-40

Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31

Ставрополь (8652)20-65-13

Тверь (4822)63-31-35

Томск (3822)98-41-53

Тула (4872)74-02-29

Тюмень (3452)66-21-18

Ульяновск (8422)24-23-59

Уфа (347)229-48-12

Челябинск (351)202-03-61

Череповец (8202)49-02-64

Ярославль (4852)69-52-93

**сайт: [www.etka.nt-rt.ru](http://www.etka.nt-rt.ru) || эл. почта: [ect@nt-rt.ru](mailto:ect@nt-rt.ru)**