



*Зарегистрирован
в Государственном реестре средств
измерений
под № 16766-00*

**Вихревой электромагнитный
преобразователь расхода
модификации Т,
модификации ТИ**

ППБ. 407131.003 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

НПО "ПРОМПРИБОР"
Калуга
2004г.



Содержание

1. НАЗНАЧЕНИЕ	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА	5
4. МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА.	8
5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	8
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
7. ПОВЕРКА	15
8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	15
ПРИЛОЖЕНИЯ	17



Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на вихревые электромагнитные преобразователи расхода модификации Т, модификации ТИ (в дальнейшем преобразователи) производства: **ЗАО НПО «Промприбор»**

248016, г. Калуга, ул.Складская, 4, ЗАО НПО «Промприбор»

тел./факс (0842) 55-10-37, 72-37-53 – отдел сбыта и маркетинга,

e-mail: prompribor@kaluga.ru; <http://www.prompribor.kaluga.ru>

тел/факс (0842) 55-67-05, 55-65-82 – отдел ремонта и сервисного обслуживания,

e-mail: ppb_servis@prompribor.kaluga.ru.

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

К работе с преобразователями 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 преобразователя расхода могут быть внесены незначительные изменения не отраженные в настоящем издании.

Преобразователи внесены в Государственный реестр средств измерений под № 16766-00. Сертификат об утверждении средств измерений №8582 от 24.08.00

ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.

1. Назначение

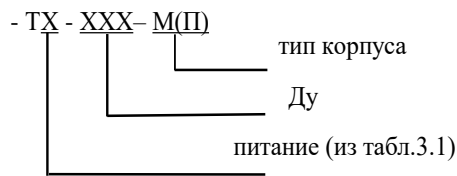
- 1.1. Преобразователи предназначены для преобразования расхода (объема) холодной или горячей воды в частотный (импульсный) электрический сигнал и использования в качестве первичных приборов при измерении расхода или объема жидкости в наполненных напорных трубопроводах для технологических целей и учетно-расчетных операций.
- 1.2. Преобразователи модификации Т преобразуют расход воды в частоту электрического сигнала в соответствии с индивидуальной градуировочной характеристикой (выход $V0$). Преобразователи модификации ТИ имеют импульсный выход с нормированной для группы типоразмеров ценой импульса (выход $V2/V1$).
Конструктивно, в зависимости от корпуса, в котором размещен электронный субблок, преобразователи подразделяются на два типа - в металлическом корпусе (индекс М в конце наименования) и пластмассовом - (индекс П). Отличительные особенности исполнений выпускаемых модификаций преобразователей представлены в табл.3.1.
- 1.3. Климатическое исполнение преобразователей УХЛ 2 в соответствии с ГОСТ 15150. Устойчивость к климатическим воздействиям - группа С3 по ГОСТ 12997. Преобразователи рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от -10 до +50 °С и относительной влажности не более 95 %. Устойчивость к механическим воздействиям - вибропрочное и виброустойчивое исполнение группы N1 по ГОСТ 12997. Преобразователи устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля с частотой 50 Гц и напряженностью не более 400 А/м. В помещении, где эксплуатируются приборы, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов из которых они изготовлены.
- 1.4. Степень защиты преобразователей, электронный субблок у которых располагается в металлическом корпусе - IP65 по ГОСТ 14254, в пластмассовом - IP67.
- 1.5. Питание преобразователей (см. табл.3.1) осуществляется либо от встроенной литиевой батареи с напряжением 3,65 В (срок службы батареи не менее 4 лет с момента выпуска прибора предприятием-изготовителем), либо от внешнего источника постоянного тока с напряжением 9...15В. Потребляемый ток - не более 3 мА при напряжении питания равном 9 В и не более 8 мА - при напряжении равном 15 В.
- 1.6. Габаритные и присоединительные размеры преобразователей, а также их масса приведены в ПРИЛОЖЕНИИ 1.
- 1.7. Пример записи преобразователя при его заказе и в документации:



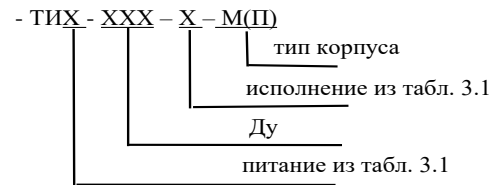
Вихревой электромагнитный преобразователь расхода модификации Т, модификации ТИ (далее см. ниже)

ТУ 407131.003-29524304-2000

Для модификации Т:



Для модификации ТИ:



2. Технические характеристики

2.1. Параметры преобразователей в зависимости от диаметра условного прохода приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Ди, мм	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,13	0,2	0,32	0,5	0,8	1,25	2	3,15	5	12,5
Минимальный расход, м ³ /ч	0,25	0,4	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3	10	25
Максимальный расход, м ³ /ч	6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	630
Строительная длина, м	0,11	0,14	0,17	0,18	0,2	0,23	0,27	0,3	0,37	0,45

Параметры импульса выхода $V2/V1$ преобразователей с импульсным выходом могут быть заданы в соответствии с табл. 2.2.

Таблица 2.2

Исполнение	ТИ1-XXX-М(П), ТИ2-XXX-0-М(П) ТИ2-XXX-2-М(П)		ТИ2-XXX-1-М(П)		ТИ2-XXX-3-М(П)	
	Цена, м ³	Длительность, мс	Цена, м ³	Длительность, мс	Цена, м ³	Длительность, мс
Ди, мм 25...40	0,01	250	0,01	250	0,01	60
	0,0001	1,5	0,0001	1,5	0,0001	1
Ди, мм 50...100	0,1	250	0,1	250	0,1	60
	0,001	1,5	0,001	1,5	0,001	1
Ди, мм 125...200	1	250	1	250	1	60
	0,01	1,5	0,01	1,5	0,01	1

2.2. Градуировочная характеристика преобразователей модификации Т имеет вид:

$$g^o = (A \cdot F + B) \cdot [1 + C_T \cdot (T - 20)]$$

где g^o – средний объемный расход [м³/час];

A, B – индивидуальные градуировочные коэффициенты преобразователя,

F – частота сигнала на выходе $V0$.

$(1 + C_T \cdot (T - 20))$ – поправка на влияние температуры измеряемой жидкости:

T – температура измеряемой жидкости;

C_T – температурный поправочный коэффициент (для воды $C_T = -0,00005$);

Градуировочные коэффициенты определяются индивидуально для каждого прибора при его градуировке и заносятся в паспорт преобразователя.

Преобразователи модификаций ТИ имеют импульсный выход с градуировочной характеристикой:



$$G^O = \Delta V \cdot N \cdot [1 + C_T(T - 20)]$$

где G^O - количество протекающей жидкости (m^3);

ΔV - цена импульса выхода $V2/V1$ (значения см. табл.2.2);

N - количество импульсов на импульсном выходе.

- 2.3. Пределы основной допускаемой относительной погрешности преобразования объемного расхода жидкости в частоту электрического сигнала (выход $V0$) преобразователей модификации **T**, % ± 1
- 2.4. Пределы основной допускаемой относительной погрешности преобразования количества протекающей жидкости в количество выходных импульсов преобразователей модификации **ТИ** (выход $V2/V1$), % ± 1
- 2.5. Диапазон температур измеряемой среды, °С стал
- 2.6. Дополнительная погрешность возникающая при изменении температуры измеряемой среды, без применения поправки, на каждые 10 °С, %, не более 0,05
- 2.7. Допустимое рабочее давление, МПа 1,6
- 2.8. Гидравлическое сопротивление преобразователей на максимальном расходе, не более 0,03 МПа (0,3 кгс/см²) (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 2).
- 2.9. Детали преобразователей, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из материалов устойчивых к ее воздействию, не снижающих ее качества и допущенных к применению Минздравом России.
- 2.10. Ввиду отсутствия выброса в окружающую среду вредных веществ, преобразователь является экологически чистым прибором.

3. Устройство и работа

- 3.1. Принцип работы преобразователя основан на преобразовании частоты отрыва вихревой дорожки (дорожки Кармана), образующейся за установленным в потоке телом, в частоту электрического сигнала.

В вихревом потоке жидкости, под воздействием магнитного поля, образуется переменная ЭДС с частотой, пропорциональной объемному расходу жидкости.

ЭДС снимается сигнальным электродом и усиливается предварительным усилителем, после чего происходит формирование выходных сигналов в виде последовательности импульсов с заданной длительностью следующих с частотой вихреобразования.

- 3.2. Отличительные особенности исполнений преобразователей, нагрузочные и временные параметры выходов $V0$ и $V2/V1$ представлены в табл.3.1.

Таблица 3.1

Модификация Отличительные особенности	-ТХ-XXX-М(П)		-ТИХ-XXX-Х-М(П)				
	Исполнения		Исполнения				
	-Т1-XXX- М(П)	-Т2-XXX- М(П)	-ТИ1-XXX- М(П)	-ТИ2-XXX- 0-М(П)	-ТИ2- XXX-1- М(П)	-ТИ2- XXX-2- М(П)	-ТИ2- XXX-3- М(П)
Питание	внешнее	батарея	внешнее	батарея	батарея	батарея	батарея
Наличие логического дифференциального выхода $V0$	нет	есть	нет	нет	нет	М - есть П - нет	нет
Наличие гальванически изолированного выхода $V0$ (оптрон), схема «открытый» коллектор с параметрами:	есть	есть*					

Продолжение таблицы 3.1

длительность импульса, мс :	1,5						
макс. напряжение на коллекторе, В	20						
макс. ток коллектора, мА	5						
Наличие гальванически изолированного выхода $V2/V1$, схема «открытый» коллектор с параметрами:	нет	нет	есть	есть	есть	есть	есть
макс. напряжение на коллекторе, В:			20	20	20	15	20
макс. ток коллектора, мА :			5	1	1	0,5	8

Примечания. (*) - выход может быть включен дополнительно для проведения градуировки или поверки;

3.3. Преобразователи модификации Т преобразуют расход в частоту электрического сигнала в соответствии с индивидуальной градуировочной характеристикой преобразователя (выход $V0$).

Структурная схема преобразователя модификации Т1,2 приведена на рис.3.1.

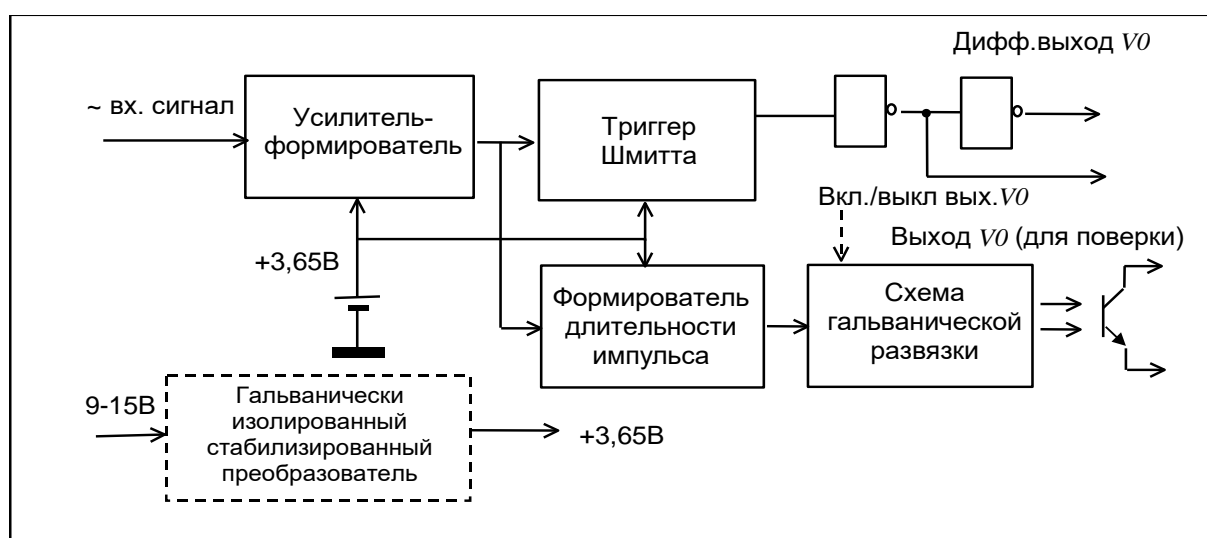


рис.3.1

Выход $V0$ преобразователя реализован в виде:

- логического дифференциального выхода, с амплитудой выходного сигнала $\cong 3В$, рекомендуемого для использования с устройствами с автономным питанием, (в исполнении -Т1-XXX-М(П) - данный выход отсутствует);
- гальванически изолированного, выхода, выполненного на транзисторном оптроне по схеме «открытый» коллектор для исполнения -Т1-XXX-М(П), рекомендуемого для использования с устройствами с сетевым питанием и подключаемого (установкой переключки) в исполнении -Т2-XXX-М(П) - для проведения поверки или градуировки.

3.4. Преобразователи модификации ТИ имеют выход $V2/V1$ с нормированной для группы типоразмеров ценой импульса.

Цена одного импульса, указана в табл. 2.1 или табл.2.2.

Количество импульсов на выходе $V2/V1$ связано с количеством импульсов на выходе $V0$ следующей зависимостью:

$$N_{V2/V1} = \frac{A \cdot N_{V0} + B \cdot t}{\Delta V}$$

где N_{V0} – количество импульсов на выходе $V0$;

$N_{V1,2}$ – количество импульсов на соответствующем выходе;

A, B - градуировочные коэффициенты преобразователя;

ΔV – цена импульса на выходе из табл. 2.1 или табл.2.2

t – время измерения.

Градуировочные коэффициенты определяются при градуировке индивидуально для каждого преобразователя и вводятся с персонального компьютера (ПК) через адаптер RS -232. Коэффициенты хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM). При последующих отключениях - включениях питания коэффициенты сохраняются.

Структурная схема преобразователя модификации ТИ1,2 представлена на рис.3.2.

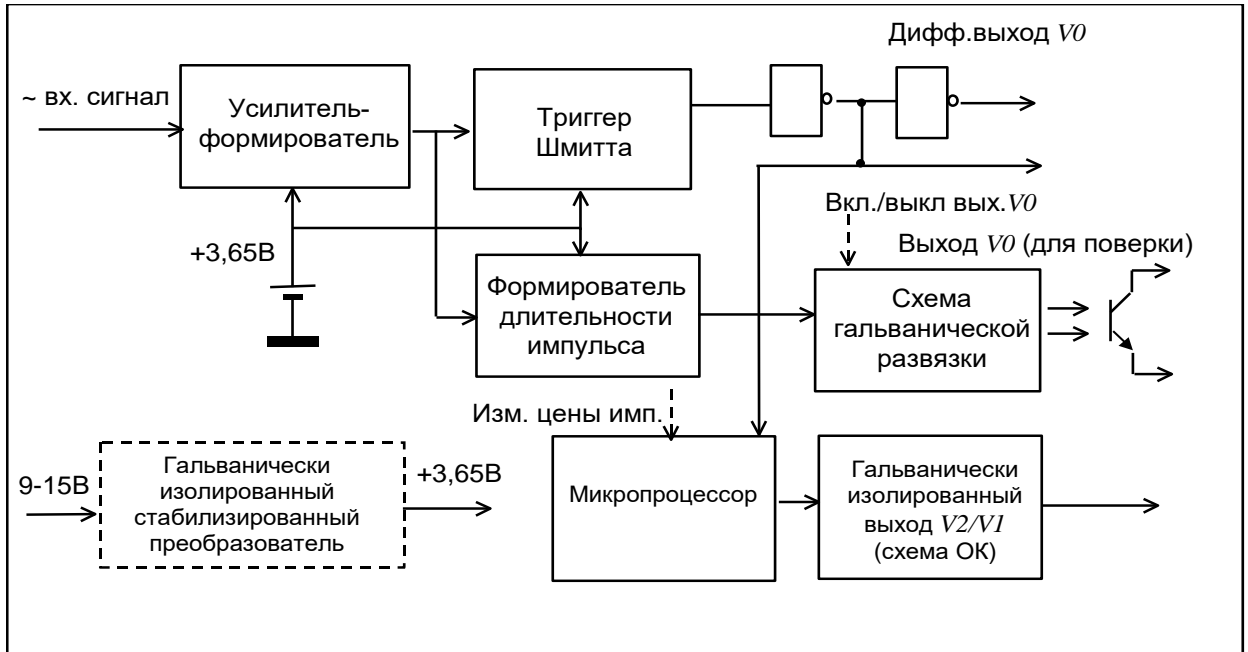


рис.3.2

Выход V_0 преобразователя модификации ТИ реализован в виде:

- логического дифференциального выхода, для исполнения -ТИ2-XXX-2-М с амплитудой выходного сигнала $\cong 3В$;
- гальванически изолированного, подключаемого (установкой перемычки см. рис.7.1) выхода, выполненного на транзисторном оптроне по схеме “открытый” коллектор, в исполнениях -ТИ1-XXX-М(П), -ТИ2-XXX-(0,1,2,3)-М(П), рекомендуемого для соединения с сетевым устройствами при проведении поверки или градуировки.

Преобразователи исполнений - ТИ1-XXX-М(П), - ТИ2-XXX-(0,1,2,3) - М(П) имеют гальванически изолированный выход V_2/VI , выполненный по схеме “открытый” коллектор и предназначенный для подключения к устройствам как с автономным так и сетевым питанием.

Цена импульса выхода V_2/VI определяется наличием или отсутствием перемычки (чек) на контактах разъема, расположенного на плате под крышкой стойки (см. рис.7.1). Функциональное назначение перемычек приведено в табл.7.1. Соответствие цены импульса при отсутствии перемычек и при их наличии приведена в табл.3.2.

Таблица 3.2

Ду, мм	25... 40	50... 100	125... 200
Цена импульса выхода V_2/VI , м ³ (без перемычек)	0,01	0,1	1
Цена импульса выхода V_2/VI , м ³ (с перемычкой)	0,0001	0,001	0,01
Цена импульса выхода V_2/VI , м ³ (с двумя перемычками), только для исполнений -ТИ2-XXX-1-М(П)	0,001	0,01	0,1

Цена импульса, при выходе прибора из производства, указывается на шильдике и в паспорте на преобразователь.



- 3.5. Конструктивно преобразователь состоит из проточной части, выполненной в виде поло-го цилиндра, в котором установлены тело обтекания (турбулизатор) и сигнальный электрод, а также стойки в верхней части которой, под крышкой, размещен электронный субблок (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).
- 3.6. Подключение преобразователя с металлическим корпусом для электронного субблока (исполнение - **М**) к внешним устройствам осуществляется через один (для модификации Т) или два (для модификации ТИ) разъема, расположенные на стойке прибора. Подключение преобразователей с пластмассовым корпусом (исполнение - **П**) - осуществляется при помощи кабеля - типовая длина - 2,0м (либо другая, специально оговариваемая при заказе).

4. Маркировка, пломбирование, упаковка.

- 4.1. Маркировка и пломбирование.
- 4.1.1. На шильдике прибора приведены следующие маркировочные обозначения:
- полное условное обозначение преобразователя;
 - заводской номер преобразователя;
 - допустимое рабочее давление;
 - минимальный и максимальный расходы.
 - знак утверждения типа;
 - товарный знак завода-изготовителя;
 - цена выходного импульса (для преобразователей модификации **ТИ**)
- На корпусе преобразователя нанесена стрелка, указывающая направление потока и заводской номер.
- 4.1.2. Пломбирование преобразователя производится ОТК завода-изготовителя по результатам первичной поверки и заверяется оттиском поверительного клейма в паспорте на преобразователь. При периодической поверке, при признании преобразователя пригодным к применению, преобразователь пломбируют и делают отметку в паспорте в соответствии с ПР50.2.006.
- 4.1.3. Оттиск клейма наносится на навесные пломбы, расположенные:
- на верхней крышке стойки прибора.
 - на крышках проточной части прибора.
- 4.2. Тара и упаковка.
- 4.2.1. Упаковка изделий производится в картонные (ГОСТ 9142) коробки или фанерные (ГОСТ 5959) ящики, выложенные внутри упаковочной бумагой по ГОСТ 8828.
Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки, и вкладывается внутрь ящика (коробки).
- 4.2.2. Изделия, упакованные в потребительскую тару, могут формироваться в транспортные пакеты по ГОСТ 21929.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

- 5.1. **ВНИМАНИЕ! Нельзя располагать преобразователи вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели и т.п.)**
- 5.2. В помещении, где эксплуатируется прибор, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых он изготовлен.



5.3. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.4. Меры безопасности

- 5.4.1. К работе с преобразователями расхода допускаются лица изучившие эксплуатационную документацию, прошедшие инструктаж на рабочем месте, имеющие группу по электробезопасности не ниже 2.
- 5.4.2. Все работы по монтажу и ремонту преобразователей с внешним питанием осуществлять при отключенном напряжении питания.
- 5.4.3. В преобразователях расхода с батарейным питанием отсутствуют опасные факторы, так как используемое напряжение не превышает 3,6В.
- 5.4.4. Все работы по монтажу и демонтажу преобразователя необходимо выполнять при отсутствии давления воды в системе.

5.5. Внешний осмотр

- 5.5.1. Перед началом монтажа необходимо провести внешний осмотр изделия, при этом следует проверить:
 - комплектность в соответствии с указаниями паспорта на преобразователь;
 - отсутствие видимых механических повреждений;
 - наличие пломб с оттисками клейма Госповерителя или изготовителя.

Примечания После распаковки изделия его необходимо выдержать в отапливаемом помещении не менее 24 часов.

5.6. Монтаж преобразователя

- 5.6.1. Преобразователи расхода рассчитаны для размещения на произвольно ориентированном участке трубопровода. При этом в месте установки преобразователя должна быть полностью исключена возможность завоздушивания его проточной части.
- 5.6.2. Присоединяемый трубопровод должен соответствовать Ду преобразователя, указанному на шильдике прибора и в его паспорте, и иметь прямые участки длиной не менее 10 Ду перед ним и не менее 2 Ду после (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1, Рис.П1.1, П1.5). При этом должна быть соблюдена соосность прямых участков до преобразователя и после него с самим преобразователем расхода.

Примечания Конструктивно преобразователи имеют сужение проточной части, по отношению к присоединяемым трубопроводам, что обеспечивает стабилизацию потока жидкости на входе преобразователя.

Допускается устанавливать задвижку или шаровой кран перед преобразователем на расстоянии менее чем 10 Ду но не менее 4Ду. При этом, в рабочем состоянии, задвижка (шаровой кран) должна быть **полностью открыта**.

- 5.6.3. В случае несоответствия диаметра трубопровода и Ду преобразователя необходимо установить конусный переходной участок, выполнив требования п.6.3.2.
- 5.6.4. Монтаж преобразователя необходимо выполнять в следующей последовательности:
 - Перед монтажом преобразователя подводящую часть трубопровода необходимо тщательно очистить от окалины, ржавчины, песка и других твердых частиц. Затем необходимо выполнить сварочные работы по установке ответных монтажных частей на трубопроводы.

ВНИМАНИЕ! Во избежание выхода из строя преобразователя проведение сварочных работ при установленном приборе не допускается!

Во вновь вводимую систему водоснабжения (отопления), а также после ремонта или замены некоторой части трубопровода преобразователь нужно устанавливать только после пуска системы в эксплуатацию и тщательной ее промывки. В этом случае на время пуска и промывки системы вместо прибора следует установить проставку (отрезок трубы, соответствующий длине и диаметру преобразователя).



- Произвести установку преобразователя, закрепив его на трубопроводах либо при помощи накидных гаек, либо при помощи болтов в зависимости от используемой конструкции. При монтаже должно обеспечиваться полное сопряжение ответных монтажных частей, т.е. отсутствие уступов и перекосов. Направление потока в трубопроводе должно соответствовать направлению стрелки, нанесенной на корпус преобразователя.

ВНИМАНИЕ! Прокладки (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1, Рис.П1.2), устанавливаемые между фланцами, не должны выступать в проточную часть трубопровода по внутреннему диаметру за границы уплотняемых поверхностей.

- 5.6.5. При установке преобразователей исполнения - **М** на трубопроводах с теплоносителем, имеющим температуру выше 100°C рекомендуется обеспечить наклон стойки на угол 30°...45° (см. рис. П1.6), с целью уменьшения дополнительного нагрева электронного субблока воздушным тепловым потоком.
- 5.6.6. При использовании преобразователей в системах водоснабжения (отопления) в случае повышенного содержания в воде твердых частиц рекомендуется установка перед прямым участком (по направлению потока) механического, а при высоком содержании железа магнитомеханического фильтра.
- 5.6.7. В отдельных случаях, при наличии в трубопроводной системе блуждающих токов, вызванных нештатным использованием трубопровода в качестве электрического заземлителя, которые могут повлиять на работу преобразователя, следует произвести его электрическое шунтирование. В качестве шунта может быть использован отрезок железной проволоки сечением не менее 7мм², который следует сварить между входным и выходным патрубками трубопровода таким образом, чтобы образовалась непрерывная электрическая цепь (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1, Рис.П.1.3). По завершении сварочных работ произвести установку преобразователя.
- 5.6.8. В случае необходимости проведения электросварочных работ во время эксплуатации приборов, для предотвращения выхода из строя выходных радиокомпонентов преобразователей следует:
 - выполнить отключение соединительных кабелей линий связи от всех преобразователей смонтированных на трубопроводе(ах);
 - производить подсоединение заземляющего провода электросварочного аппарата на тот же трубопровод максимально близко к месту сварки;
 - выполнить защитное (от сварочных токов) электрическое шунтирование участков трубопроводов до и после преобразователей в общую точку в соответствие с рис. П1.4. Сечение шунтирующих проводников должно быть не менее 100 мм².
- 5.7. Соединение преобразователей с внешними устройствами.
 - 5.7.1. Соединение осуществляется в соответствии с рис.6.1... 6.10 в зависимости от модификации, типа корпуса и исполнения используемого преобразователя.
 - 5.7.2. Для предохранения от спекания резьбу штуцерных разъемов установленных на преобразователях исполнения - **М** смазать вазелином КВ-3/10Э ГОСТ 15975.
- 5.8. Пуск преобразователя, опробование.
 - 5.8.1. При пуске, во избежание гидравлических ударов, заполнение проточной части преобразователя водой необходимо выполнять плавно.
 - 5.8.2. Через 15 минут убедиться в герметичности соединений - не должно наблюдаться подтеканий, капель.



Схемы выходных цепей преобразователей модификации Т

для исполнения -Т1-XXX-М

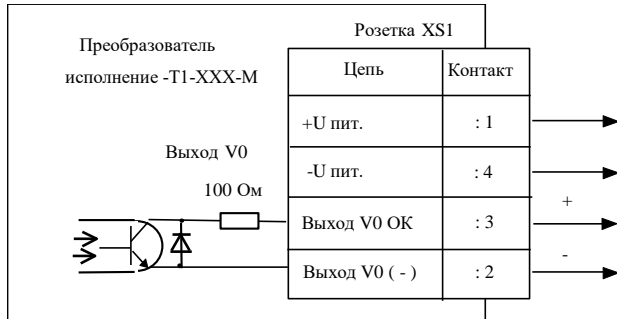


рис. 6.1

для исполнения -Т1-XXX-П

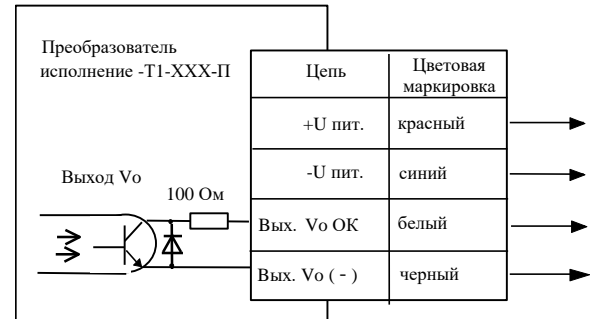


рис. 6.2

для исполнения -Т2-XXX-М

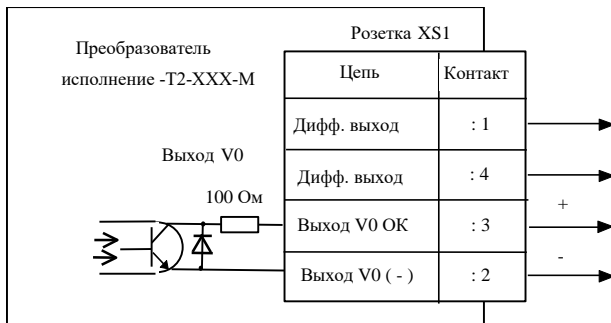


рис. 6.3

для исполнения -Т2-XXX-П

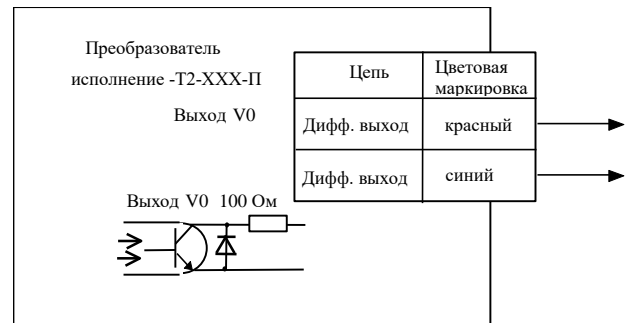


рис. 6.4

Схемы выходных цепей преобразователей модификации ТИ

для исполнения -ТИ1-XXX-М

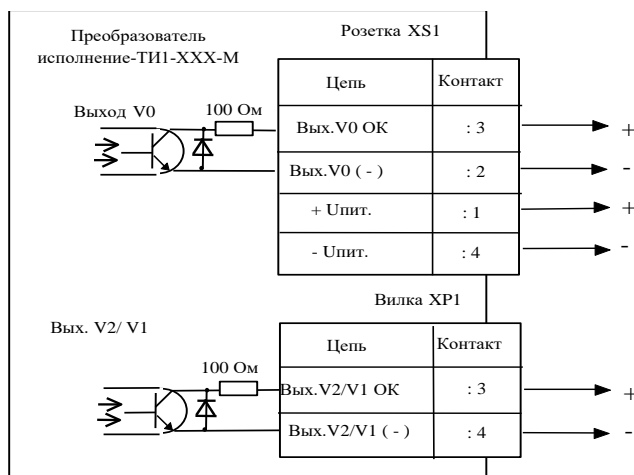


рис. 6.5

для исполнения -ТИ1-XXX-П

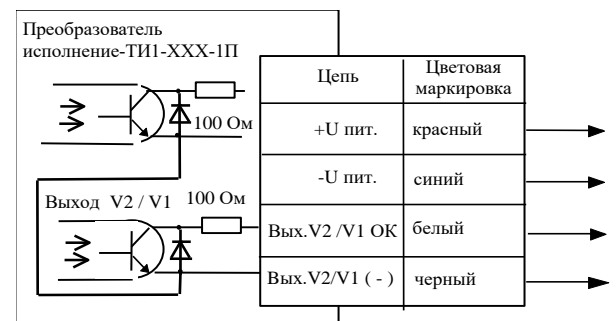


рис. 6.6

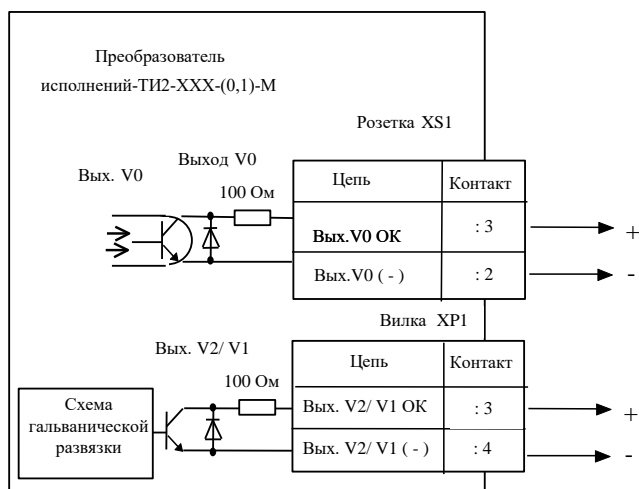
для исполнений -ТИ2-XXX-(0,1,3)М


рис. 6.7

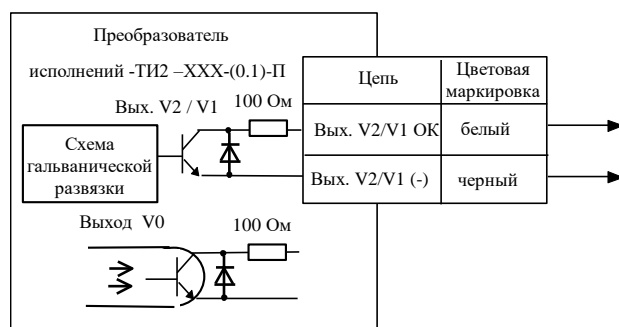
для исполнений - ТИ2-XXX-(0,1,3)П


рис. 6.8

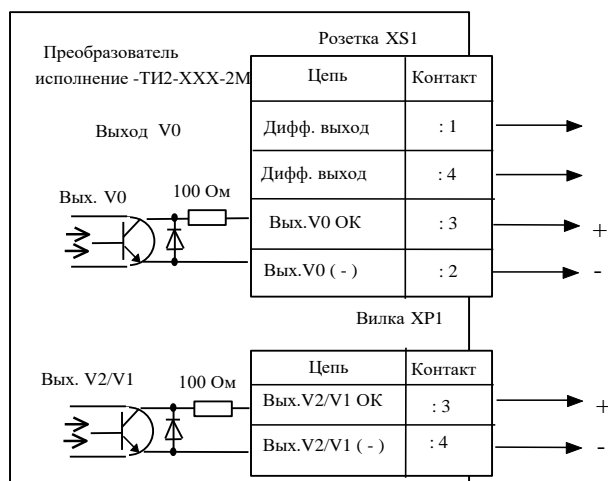
для исполнения - ТИ2-XXX-2М


рис. 6.9

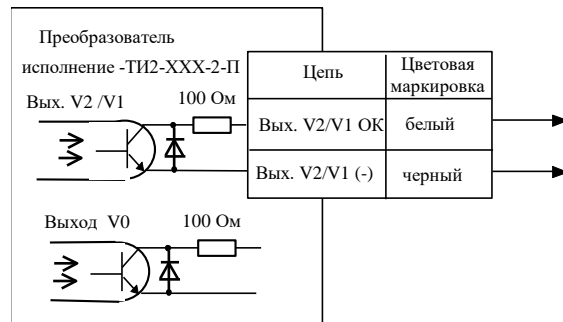
для исполнения - ТИ2-XXX-2П


рис. 6.10

5.8.3. Контроль сигналов на выходе преобразователя, при наличии расхода измеряемой жидкости, допускается производить при помощи осциллографа с входным сопротивлением не менее 1 МОм. Параметры выходных сигналов описаны в разделе «Устройство и принцип работы».

Примечания Следует помнить, что при контроле сигналов на выходах, выполненных по схеме «открытый» коллектор (ОК), в случае отсутствия вторичного прибора, необходимо соединить минус источника питания с эмиттером выходного транзистора, а его коллектор - с плюсом источника питания через резистор сопротивлением 10 кОм.

5.8.4. Проверку работоспособности можно выполнить и при отсутствии протока жидкости через преобразователь. Для этого необходимо подключить выходы прибора к внешнему источнику питания, соединить «земляной» провод осциллографа с корпусом преобразователя, взять металлический штырь и удерживая его в руке коснуться им сигнального электрода в проточной части прибора. Проконтролировать осциллографом наличие на выходе *V0* импульсной последовательности частотой $\cong 50$ Гц, либо наличие сигнала на выходе *V2/V1* (для модификации ТИ).



5.9. Характерные неисправности и методы их устранения

5.9.1. Возможные неисправности приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения
При наличии расхода отсутствует частота на выходе $V0$ преобразователя	1. Батарея разряжена ниже допустимого предела 2. Засорилась проточная часть преобразователя 3. Обрыв цепи питания коллектора выходного транзистора 4. Отсутствует напряжение питания линии 5. Неисправна плата	1. Заменить батарею, как указано в разделе 7. 2. Демонтировать преобразователь и очистить проточную часть от засорений. 3. Прозвонить линию и проверить наличие напряжения питания коллектора. 4. Прозвонить цепь питания и проверить наличие напряжения. 5. Передать преобразователь в ремонт
При наличии сигнала на выходе $V0$ отсутствует сигнал на выходе $V2/V1$.	1. Обрыв цепи питания коллектора выходного транзистора 2. Отсутствует напряжение питания линии 3. Неисправна плата	1. Прозвонить линию и проверить наличие напряжения питания коллектора. 2. Прозвонить линию и проверить наличие напряжения питания. 3. Передать преобразователь в ремонт

6. Техническое обслуживание

- 6.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормируемых технических характеристик и включает в себя следующие виды работ:
- внешний осмотр во время эксплуатации;
 - периодическая поверка;
 - ремонт при возникновении неисправностей;
 - консервация при снятии на продолжительное хранение;
 - контроль напряжения и замена батареи;
 - очистка от отложений и загрязнений (при необходимости).
- 6.2. При внешнем осмотре проверяется наличие пломб, отсутствие течи в соединениях, коррозии и других повреждений.
- 6.3. Ремонт преобразователя при возникновении неисправностей допускается производить только представителями изготовителя или организацией, имеющей на это право. О всех ремонтах должна быть сделана отметка в паспорте преобразователя с указанием даты, причины выхода из строя и характере произведенного ремонта. Квалификационные требования к персоналу по ремонту и наладке - слесарь КИП и А 5...7 разряда. После ремонта преобразователь подвергается поверке.
- 6.4. При ремонте следует принимать меры по защите элементов, входящих в преобразователь расхода от статического электричества.
- 6.5. При снятии преобразователя с объекта для продолжительного хранения, его необходимо просушить и хранить в условиях, оговоренных в разделе 9.
- 6.6. Контроль напряжения батареи у преобразователей исполнений -Т2-XXX-М(П), -ТИ2-XXX-(0,1,2,3) - М(П) может осуществляться любым вольтметром кл.2.0, на зашунтированных резистором сопротивлением 3,6 кОм питающих клеммах. При снижении напряжения ниже 3,4 В батарея подлежит замене. Замену батареи проводить в отапливаемых помещениях при нормальных климатических условиях. **Внимание! Для пайки выводов батареи допускается использовать паяльник, с рабочим напряжением не более 36 В, при этом жало должно быть заземлено.**
- 6.7. Замена батареи у преобразователей исполнений -Т2-XXX-М(П), -ТИ2-XXX-(0,1,2,3)-М(П) производится в следующей последовательности:
- снять крышку корпуса;
 - снять плату с батареей питания;



- снять перемычки J1, J2, установленные на разъеме ХР1 (для исполнения П) или ХР4 (для исполнения М) между :7,:8 и :9,:10;
- демонтировать разряженную батарею;
- установить новую батарею на герметик, соблюдая полярность выводов;
- установить на место перемычки J1 и J2 и произвести сборку в обратном порядке;
- проверить работоспособность прибора, как указано в п.6.5.4.

Примечания После замены батареи, градуировочные коэффициенты, записанные в памяти процессора (для исполнений -ТИ) сохраняются.

После замены батареи установить крышку корпуса для исполнения -М на клей-герметик («Гермесил» ТУ6-15-1822- 95).

Расположение разъемов для установки перемычек, при снятой верхней крышке, преобразователя показаны на рис.7.1, а их функциональное использование для различных модификаций в табл. 7.1, 7.2.

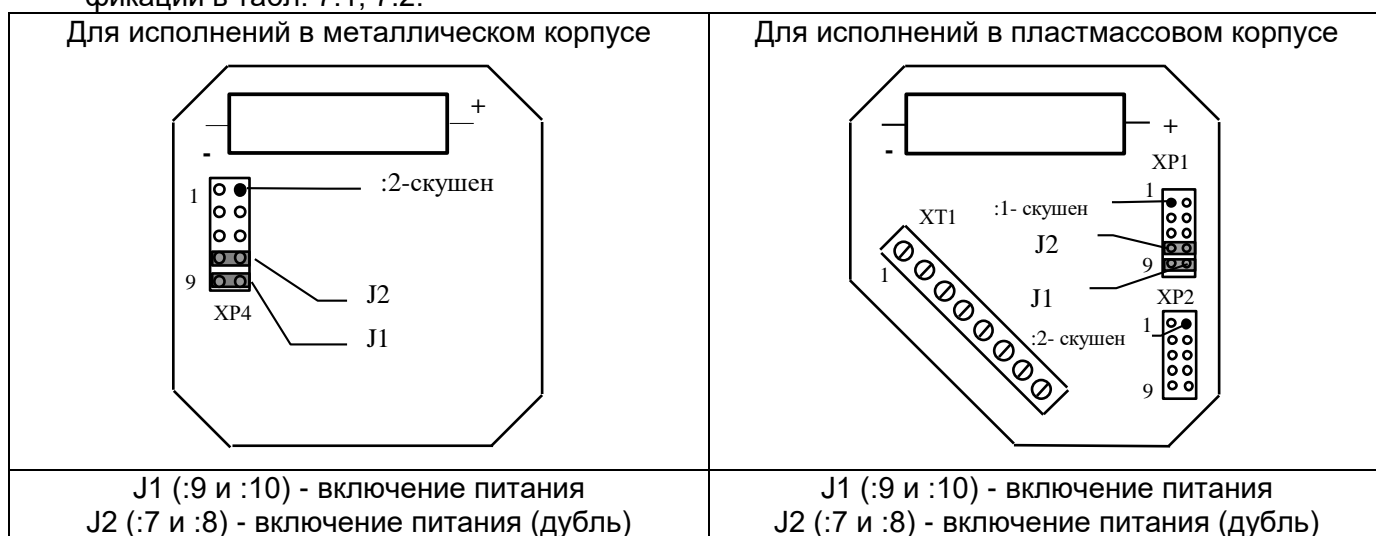


Рис.7.1

Таблица 7.1 - Изменение цены импульса ($m^3/имп$) выхода V2/V1

Исполнение прибора	Расположение перемычек на разъеме	Цена импульса на выходе V2/V1		
		Ду 25...Ду 40	Ду 50...Ду 100	Ду 125...Ду 200
-ТИ1-XXX-М	ХР4 :5 и :6	0,0001	0,001	0,01
-ТИ2-XXX-0(3)-М	нет	0,01	0,1	1
-ТИ2-XXX-2-М				
-ТИ1-XXX-П	ХР2 :7 и :8	0,0001	0,001	0,01
-ТИ2-XXX-0(3)-П	нет	0,01	0,1	1
-ТИ2-XXX-2-П				
-ТИ2-XXX-1-М	ХР4 :5 и :6	0,0001	0,001	0,01
	ХР4 :1 и :3; :5 и :6	0,001	0,01	0,1
	нет	0,01	0,1	1
-ТИ2-XXX-1-П	ХР2 :7 и :8	0,0001	0,001	0,01
	ХР2 :7 и :9; :6 и :8	0,001	0,01	0,1
	нет	0,01	0,1	1



Таблица 7.2 - Включение выхода V0 -для поверки

Исполнение прибора	Расположение переключателей на разъеме
-Т2-XXX-М, -ТИ1-XXX-М, -ТИ2-XXX-(0,1,2,3)-М	ХР4 :3 и :4
-Т2-XXX-П, -ТИ1-XXX-П, -ТИ2-XXX-(0,1,2,3)-П	ХР2 :9 и :10

- 6.8. При вводе преобразователя в эксплуатацию после длительного хранения градуировка и поверка его не требуются, если не истек срок предыдущей поверки.
- 6.9. В отдельных случаях, при использовании преобразователя в системах водоснабжения (отопления) при низком качестве воды не удовлетворяющих требованиям ГОСТ 2874 или СНиП2.04.07-86 соответственно, возможно засорение проточной части преобразователя. При этом, по мере необходимости, но не реже одного раза в год, следует провести профилактический осмотр проточной части преобразователя.

Примечание При отсутствии возможности демонтажа прибора допускается его промывка на месте установки, для чего, в присутствии представителя тепло(водо)снабжающей организации, необходимо открутить нижнюю гайку корпуса, удалить магнит из нижней бобышки и временно увеличить расход жидкости через преобразователь. По завершении промывки установить магнит на место, завернуть гайку и опломбировать ее клеймом тепло(водо)снабжающей организации.

- 6.10. Удаление отложений из проточной части преобразователя производится при профилактическом осмотре, поверке или ремонте в соответствии с ППБ.407131.001И «Вихревой электромагнитный преобразователь расхода модификации Т, модификации ТИ. Инструкция по удалению отложений» - см. Приложение 4. После завершения очистки следует произвести опробование, как указано в п.6.5.

7. Поверка

- 7.1. Поверка преобразователя производится при выходе из производства заводом-изготовителем, после ремонта и периодически один раз в 4 года.
- 7.2. Поверка производится согласно "ГСИ. Вихревой электромагнитный преобразователь расхода модификации Т, модификации ТИ. Методика поверки. ППБ. 407131.003 МП".

8. Транспортирование и хранение

- 8.1. Преобразователи 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 чистых крытых 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.
- 8.2. Предельные условия транспортирования :
- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
 - относительная влажность воздуха до 95% при температуре +35°С;
 - атмосферное давление не менее 61,33кПа (460 мм рт. ст.)
- 8.3. 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.
- 8.4. Хранение преобразователей должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов. Условия хранения для

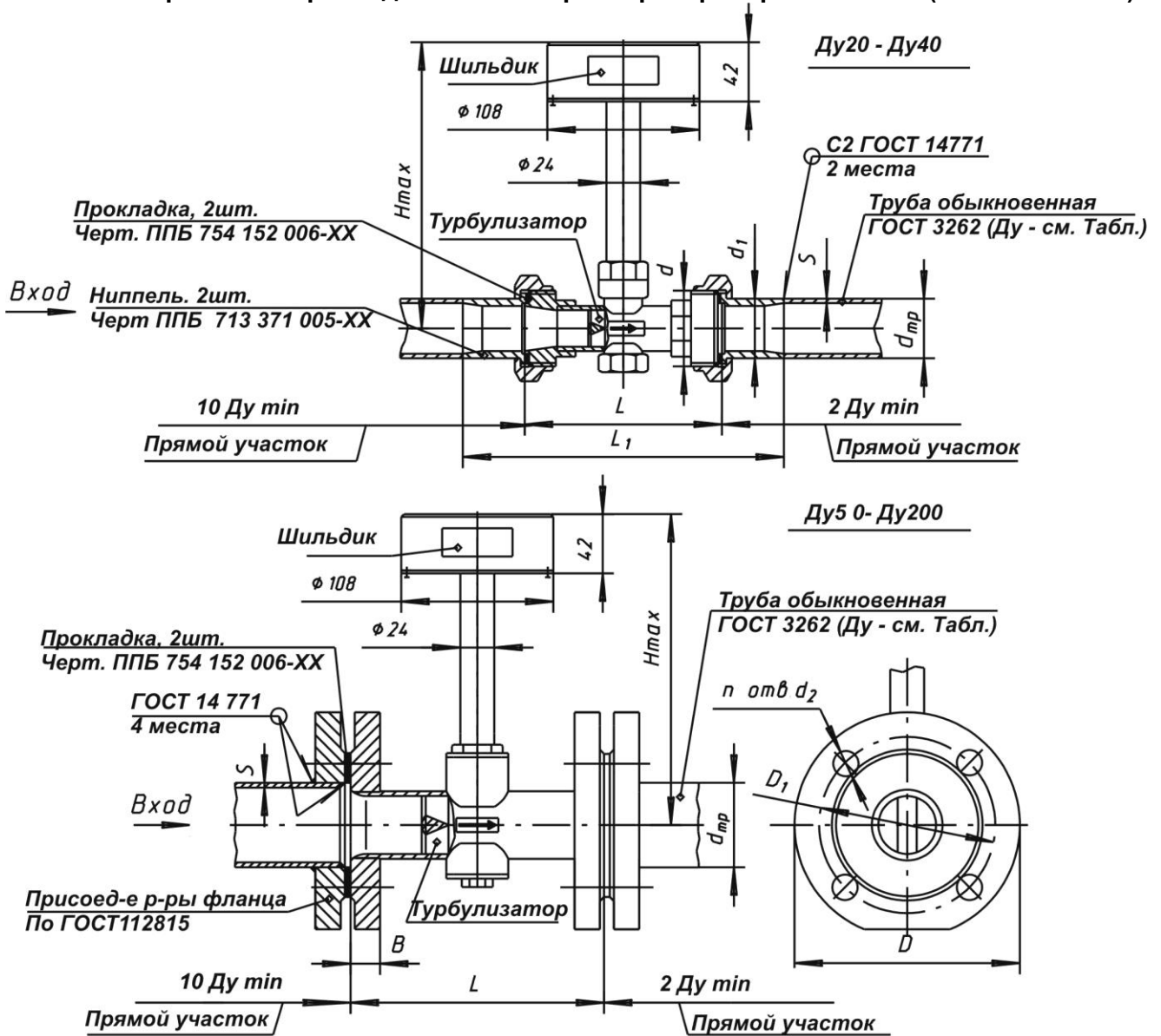


законсервированных и упакованных изделий должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

- 8.5. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с преобразователем.
- 8.6. Так как преобразователи с батарейным питанием хранятся во включенном состоянии, то время хранения входит в гарантированный изготовителем общий срок работы прибора без замены батарей.



Габаритные и присоединительные размеры преобразователей (исполнение -М)



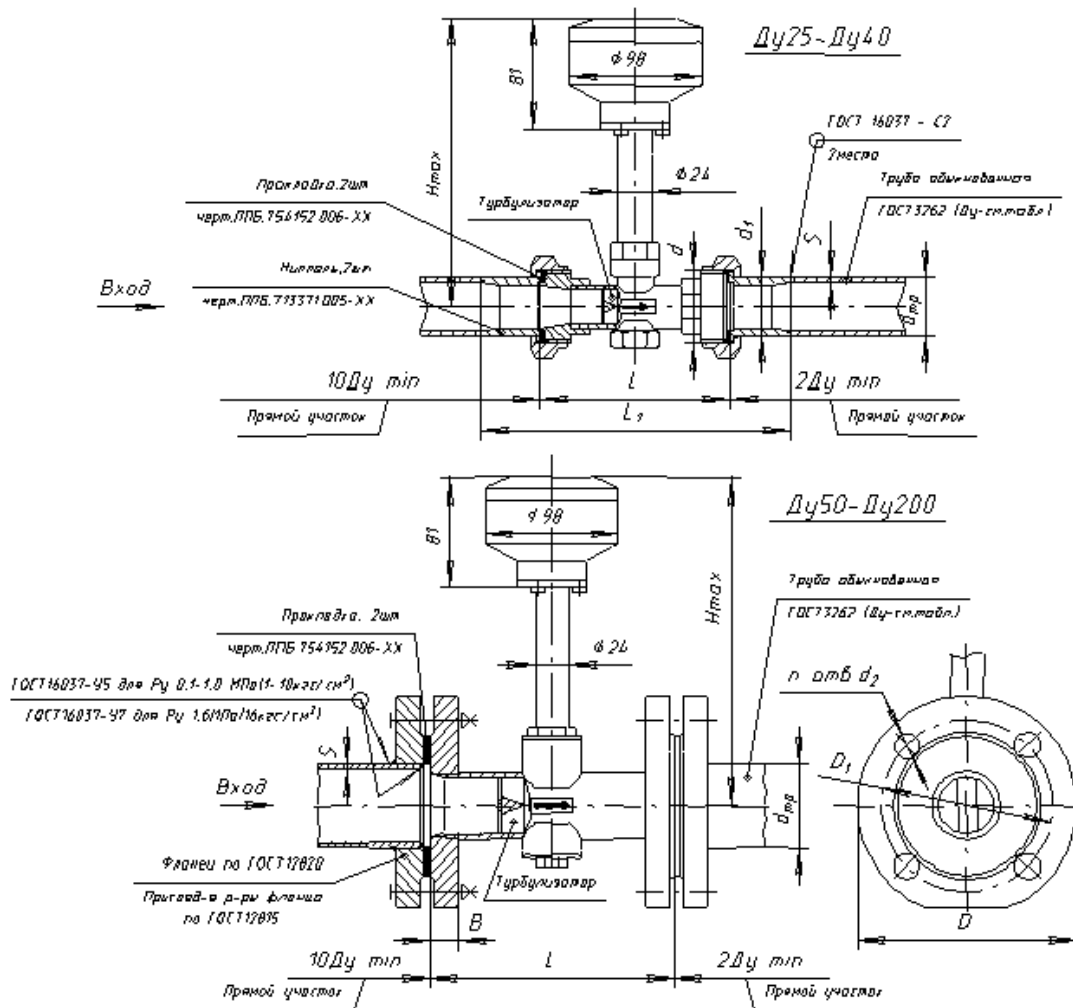
Ду, мм	Размеры, мм											n, кол	Масса, не более, кг		
	L	L ₁	d	d ₁	d _{mp}	S	H _{max}	D	D ₁	B	d ₂				
20	110	200	G1	26,8	26,8	2,8	215								2,1
25			G1 1/4	33,5	33,5	3,2									2,5
32	140	230	G1 3/4	42,3	42,3	3,2	220								3,2
40	170	260	G2	48,0	48,0	3,5	215								3,7
50	180				60,0	3,5	220	160	125	21					7,4
65	200				75,5	4,0	240	180	145	24	18	4			10,3
80	230				88,5	4,0	250	195	160	24					11,6
100	270				114	4,5	295	215	180	26	22	8			15,3
125	300				140	4,5	305	245	210	28					20,6
150	370				165	4,5	320	280	240	28	22	8			26,8
200	450				219	5,0	360	335	295	30					12

Рис.П1.1



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Габаритные и присоединительные размеры преобразователей (исполнение - П)



Ду, мм	Размеры, мм											п. кол.	Масса, кг более, кг		
	L	L ₁	d	d ₁	d _{пр}	S	H _{max}	D	D ₁	B	d ₂				
25	110	200	G1 1/4	33,5	33,5	3,2	210								2,3
32	140	230	G1 3/4	42,3	42,3										
40	170	260	G2	48,0	48,0	3,5	235								3,7
50	180			60,0	60,0				240	160	125	21			
65	200			75,5	75,5	4,0	255	180	145	24	18	4			9,8
80	230			88,5	88,5									265	195
100	270			114	114	4,5	290	215	180	26	18	8			14,7
125	300			140	140									300	245
150	370			165	165	5,0	335	280	240	28	22	12			26
200	450			219	219									380	335

Рис.П1.5



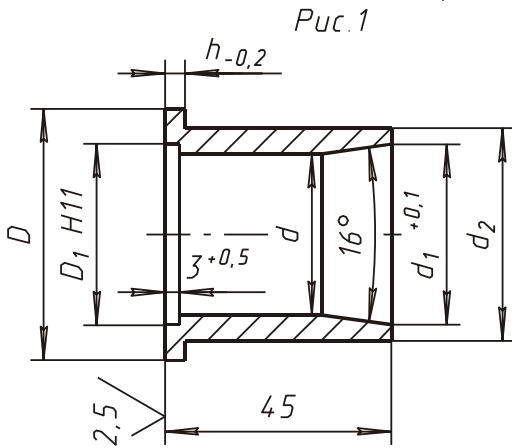
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рис.П1.2

Ниппель

черт. ППБ.713371.005

Rz20 / (✓)



1. Материал: Сталь 10 ГОСТ 1050-88.
2. H14, h14.
3. Покрытие: Ц10-12фос. или Ц6Хрм.

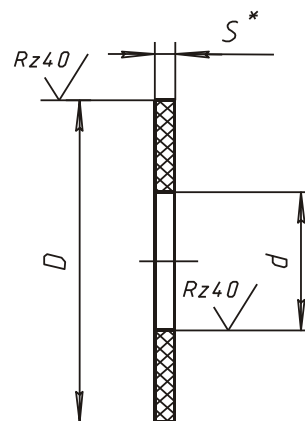
Ду	Размеры, мм						Рис.	Масса, кг
	D	D ₁	d	d ₁	d ₂	h		
25	38	28 ^{+0.13}	25 ^{+0.2}	27,1	33,5	3	1	0,138
32	50	36 ^{+0.16}	32 ^{+0.25}	35,9	42,3	4		0,211
40	56	44 ^{+0.16}	40 ^{+0.25}	41	48	4		0,214

Прокладка

черт. ППБ.754152.006

✓ / (✓)

Ду	Размеры, мм		
	D	d	S
25	38	28,2	1,5
32	50	36,2	
40	56	44,2	
50	106	60	4
65	126	76	
80	141	89	
100	161	115	
125	191	140	
150	216	165	
200	271	219	



1. Материал: паронит
2. * Размер для справок
3. H14; h14

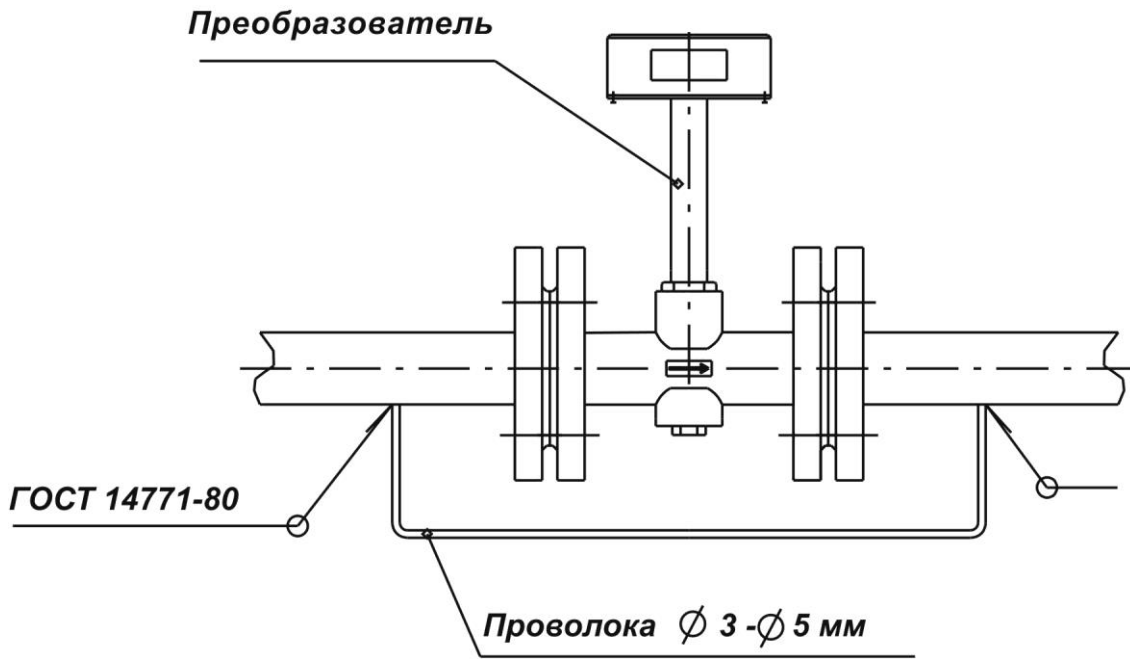


Рис.П1.3

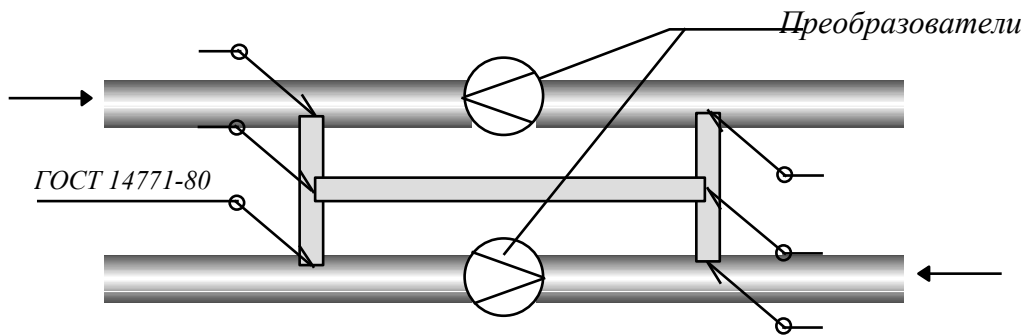


Рис.П1.4

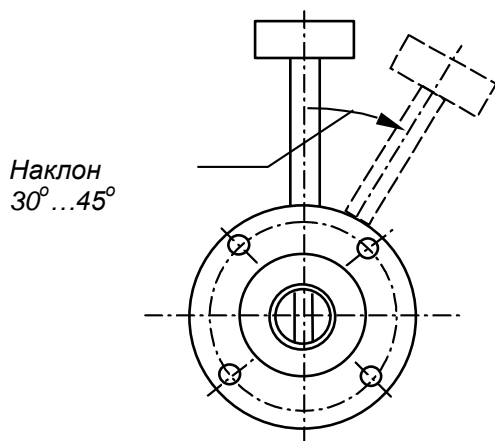


Рис.П1.6

Расположение контактов на разъемах
(для исполнений - ХХХ-М)
Вид со стороны пайки

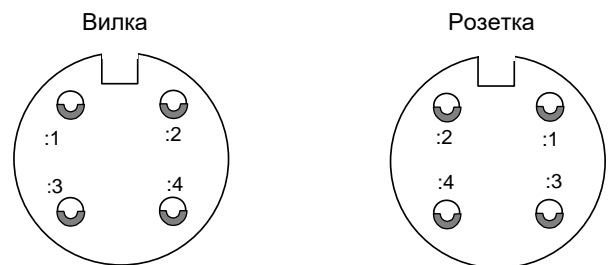
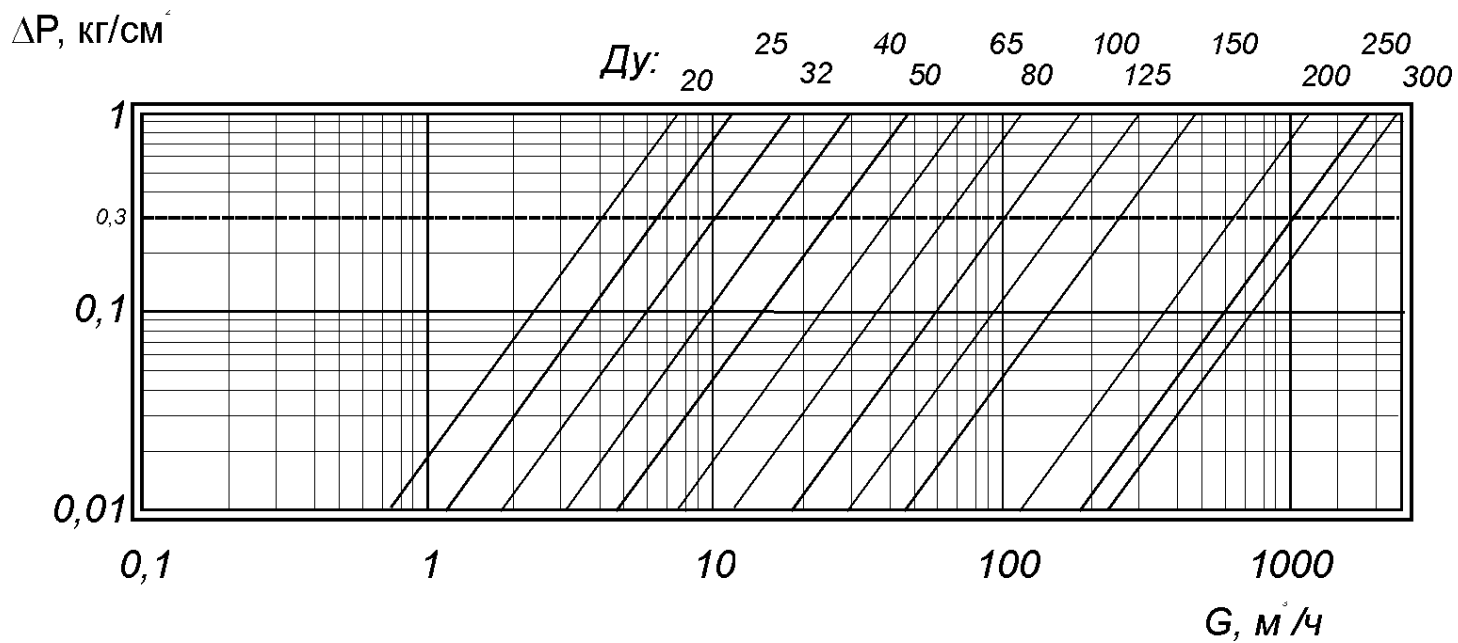


Рис.П1.7



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

График зависимости потерь напора на преобразователях
в зависимости от расхода

**Карта заказа преобразователей расхода**

Организация: _____

Почтовый адрес: _____

Ду преобразователя	Модификация	Цена импульса*	Количество	Примечание

* - только для модификации ТИ

Срок поставки изделий: _____

Платежные реквизиты заказчика: _____

Заказчик _____
(должность, подпись, дата)



Инструкция по удалению отложений ППБ.407131.0901 И

Настоящая инструкция распространяется на преобразователь расхода модификации Т, модификации ТИ ТУ.407131.001.29524304-97, (в дальнейшем – преобразователь) производства НПО «Промприбор» г.Калуга и устанавливает порядок очистки его проточной части от отложений при профилактическом осмотре, поверке и ремонте.

Инструкция определяет состав растворов и порядок их применения при удалении отложений, образующихся в результате оседания на электроде, турбулизаторе и стенках проточной части преобразователя бикарбонатов, сульфатов и хлоридов кальция и магния, содержащихся в воде.

1 Составы для удаления отложений:

- раствор смеси фосфорной кислоты (1кг) и хромового ангидрида (0,5 кг) на 10 л воды;
- раствор технической молочной кислоты (0,6 кг) на 10 л воды;
- раствор ортофосфорной кислоты (1кг) на 5 или 10 л воды;

2 Периодичность удаления отложений:

- при проведении ежегодного профилактического осмотра или поверки;
- при внеплановом ремонте преобразователя и обнаружении на внутренних поверхностях (включая сигнальный электрод и турбулизатор) отложений из-за плохой водоподготовки.

3 Требования безопасности

3.1 К работе допускаются лица, изучившие данную инструкцию и прошедшие инструктаж на рабочем месте.

3.2 При приготовлении растворов кислоту лить в воду; для размешивания применять стеклянную палочку или пруток из нержавеющей стали.

3.3 Работу проводить в защитных очках и резиновых перчатках.

3.4 При попадании раствора на кожу и после окончания работы руки и лицо вымыть водой с мылом.

4 Порядок работы

4.1 Приготовить один из растворов, указанных в п.1. Температура раствора $t=40...50^{\circ}\text{C}$.

4.2 Раствор на внутренние стенки, турбулизатор и электрод нанести тампоном, мягкой кистью или простым наливом.

Примечание – Перед наливом раствора один из штуцеров или фланцев преобразователя заглушить, прибор установить вертикально.

4.3 Время обработки проточной части раствором 0,5...1 час.

4.4 После обработки раствор слить в стеклянную посуду (бутыль) и закрыть пробкой.

Примечание – Слитый раствор после отстоя подлежит дальнейшему использованию.

4.5 Для нейтрализации раствора, который овыходится на стенках, турбулизаторе и электроде преобразователя, внутреннюю поверхность промыть раствором соды кальцинированной Na_2CO_3 :

- концентрация: 150...200 г на 10 л воды;
- температура: $t=60...70^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность промывки: 15...20 минут.

4.6 После нейтрализации внутреннюю поверхность преобразователя промыть 2...3 раза чистой водой.

Примечание – Допускаются другие химические и механические способы очистки и удаления отложений, при условии сохранения целостности и исключающие образование диэлектрической пленки на элементах проточной части.