



*Зарегистрирован
в Государственном реестре средств из-
мерений
под № 19650-05*

Утвержден
ППБ.407131.004.3 РЭ-ЛУ



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ
РАСХОДА
ВИХРЕВОЙ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ
ВПСЗ**

ППБ. 407131.004.3 РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ I	3
ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	6
4 МАРКИРОВКА, ПЛОМБИРОВАНИЕ, УПАКОВКА	8
ЧАСТЬ II.....	8
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	8
5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	8
6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	8
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	10
8 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	13
9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	19
10 РЕМОНТ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	21
11 ГРАДУИРОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ВПСЗ	21
12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ А	23
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	27
ПРИЛОЖЕНИЕ В	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	32

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВПСЗ (в дальнейшем преобразователи или ВПСЗ) производства: **ЗАО НПО «Промприбор»**

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

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

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

тел/факс (0842) 55-07-17 – отдел сервисного обслуживания,

e-mail: ppb_servis@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.

Преобразователи внесены в Государственный реестр средств измерений под №19650-05.

ЧАСТЬ I

ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1 Назначение

1.1 Преобразователи предназначены для преобразования расхода (объема) холодной или горячей воды, а также других жидкостей (по согласованию с предприятием-изготовителем) с удельной электропроводностью не менее $2 \cdot 10^{-3}$ См/м в выходные электрические сигналы: частотный или импульсный

Область применения - измерение расхода и учет потребления количества жидкости в наполненных напорных трубопроводах систем водоснабжения и теплоснабжения для технологических целей и учетно-расчетных операций. Преобразователь может быть использован в качестве первичного прибора в комплекте с тепловычислителем - в составе теплосчетчика, с вторичным прибором - в составе счетчика - расходомера, а также в автоматизированных системах сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов.

1.2 Преобразователи ВПСЗ - преобразуют расход жидкости в частоту электрического сигнала в соответствии с индивидуальной градуировочной характеристикой (исполнение – ЧИ1.00-XXX, выход V_0), либо имеют импульсный выход с нормированной для группы типоразмеров ценой импульса (исполнение ЧИ1.02-XXX, ЧИ2.01-XXX, ЧИ2.03-XXX, выход V_2/V_1).

1.3 Параметры питания и нагрузочные характеристики представлены в таблице 2.3.

1.4 Климатическое исполнение преобразователей УХЛ 2 в соответствии с ГОСТ 15150. Устойчивость к климатическим воздействиям - группа СЗ по ГОСТ 12997. Преобразователи рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$ 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.

1.5 Степень защиты преобразователей - IP65 по ГОСТ 14254.

1.6 Питание преобразователей исполнений ВПСЗ-ЧИ1 осуществляется от внешнего стабилизированного 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. Питание преобразователей исполнения ВПСЗ-ЧИ2 осуществляется от встроенной Li-батареи напряжением 3,65В и сроком службы не менее 4-х лет с даты отгрузки ВПСЗ предприятием-изготовителем.

1.7 Габаритные и присоединительные размеры преобразователей, а также их масса приведены в Приложении А.

Пример записи преобразователя при его заказе и в документации:

Преобразователь расхода вихревой электромагнитный (далее см. ниже)

ТУ 407131.002-29524304-05



2 Технические характеристики

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

Таблица 2.1

Ду	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,08	0,13	0,2	0,32	0,5	0,8	1,25	2	3,15	5	12,5
Минимальный расход, м ³ /ч	0,16	0,25	0,4	0,63	1	1,6	2,5	4	6,3	10	25
Максимальный расход, м ³ /ч	4	6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	630
Строительная длина, м	0,11	0,11	0,14	0,17	0,18	0,2	0,23	0,27	0,3	0,37	0,45

2.2 Параметры импульса выхода V2/V1 преобразователей могут быть заданы в соответствии с таблицей 2.2.

Таблица 2.2

Исполнение	ВПСЗ-ЧИ1.02-XXX		ВПСЗ-ЧИ2.01-XXX		ВПСЗ-ЧИ2.03-XXX	
Параметры импульса выхода V2/V1	Цена, м ³ /имп	Длительность, мс	Цена, м ³ /имп	Длительность, мс	Цена, м ³ /имп	Длительность, мс
Ду, мм 20...40	0,01	250	0,01	250	0,01	60
	0,0001	1,5	0,0001	1,5	0,0001	1
Ду, мм 50...100	0,1	250	0,1	250	0,1	60
	0,001	1,5	0,001	1,5	0,001	1
Ду, мм 125...200	1	250	1	250	1	60
	0,01	1,5	0,01	1,5	0,01	1

Примечания

1 Цена импульса оговаривается при заказе изделия согласно таблице 2.2 (см. карту заказа, Приложение Е).

2 Имеется возможность изменения цены выходного импульса. (См. таблицу Б.1, Приложение Б).

2.3 Параметры питания и нагрузочные характеристики для различных исполнений преобразователя приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Отличительные особенности	Исполнение		Исполнение	
	-ЧИ1.00-XXX	-ЧИ1.02-XXX	-ЧИ2.01-XXX	-ЧИ2.03-XXX
Питание	Внешнее, 9...15В		Батарея, Li 3,65 В	
Наличие гальванически изолированного выхода V_0 (оптрон), схема «открытый коллектор» с параметрами:	есть		есть*	
-длительность импульса, мс :			1,5	
-макс. ток коллектора, мА			5	
-макс.напряжение на коллекторе, В			20	
Наличие гальванически изолированного выхода V_2/V_1 , схема «открытый коллектор» с параметрами:	нет	есть	есть	есть
-макс. напряжение на коллекторе, В:		20	20	20
-макс. ток коллектора, мА :		5	1	8
-длительность импульса, мс		Согласно таблице 2.2		

Примечание - выход V_0 может быть включен дополнительно для проведения градуировки или поверки.

2.4 Преобразователи ВПСЗ-ЧИ1.00-XXX имеют частотный выход с градуировочной характеристикой:

$$g^o = (Af + B)$$

где: $-g^o$ – средний объемный расход [$m^3/час$];

-A, B – индивидуальные градуировочные коэффициенты преобразователя,
-f - частота сигнала на выходе V_0 .

2.5 Преобразователи ВПСЗ-ЧИ1.02-XX, ВПСЗ-ЧИ2.01-XXX, ВПСЗ-ЧИ2.03-XXX

имеют импульсный выход с градуировочной характеристикой: $G^o = \Delta u \cdot N$

где: G^o - количество протекшей жидкости (m^3);

Δu - цена импульса выхода V_2/V_1 (значения см. таблицу 2.2);

N - количество импульсов на импульсном выходе.

2.6 Пределы основной относительной погрешности преобразования расхода жидкости в частоту электрического сигнала (выход V_0) преобразователей

исполнения ЧИ1.00-XXX, % ±1,0

2.7 Пределы основной относительной погрешности преобразования количества протекшей жидкости в количество выходных импульсов преобразователей исполнений ЧИ1.02-XXX, ЧИ2.01-XXX, ЧИ2.03-XXX (выход V_2/V_1), % ±1,0

2.8 Диапазон температур измеряемой среды, °C 5...150

2.9 Дополнительная погрешность, возникающая при изменении температуры измеряемой среды, %, не более $0,05 \cdot (20 - t) / 10$

2.10 Допустимое рабочее давление, МПа 1,6

2.11 Гидравлическое сопротивление преобразователей на максимальном расходе, не более, кгс/см²) (См. Приложение В) 0,03 МПа

2.12 Детали преобразователей, соприкасающиеся с измеряемой средой, изготовлены из материалов устойчивых к ее воздействию и не снижающих ее качества, допущены к применению Минздравом России.

2.13 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 Преобразователи исполнения -ЧИ1.00-XXX преобразуют расход в частоту электрического сигнала в соответствии с индивидуальной градуировочной характеристикой преобразователя (выход V_0).

Структурная схема преобразователя ВПСЗ исполнения -ЧИ1.00-XXX приведена на рис.3.1.

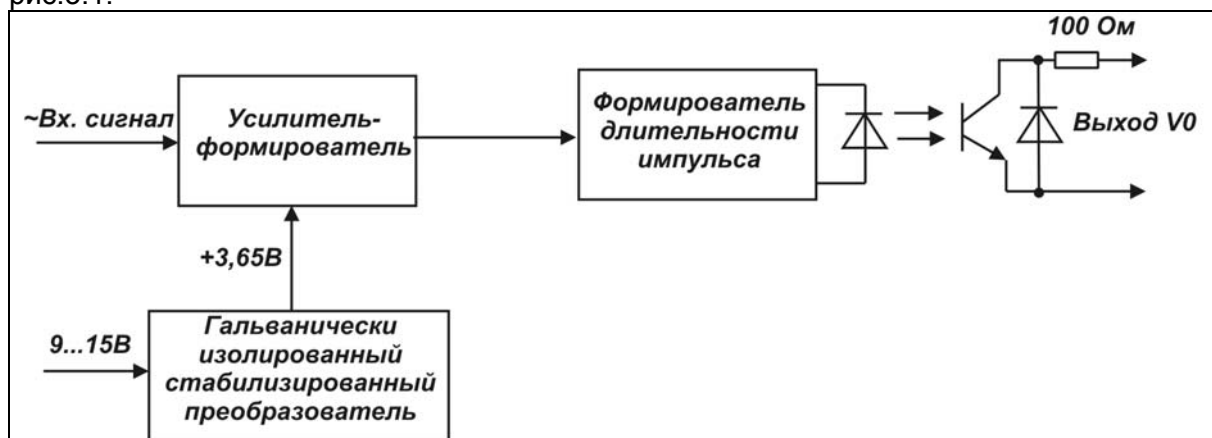


Рисунок 3.1

Выход V_0 преобразователя реализован в виде гальванически изолированного выхода, выполненного на транзисторном оптроне по схеме «открытый коллектор».

3.4 Преобразователи исполнений -ЧИ1.02-XXX, -ЧИ2.01-XXX, -ЧИ2.03-XXX имеют выход V_2/V_1 с нормированной для группы типоразмеров ценой импульса.

Цена одного импульса указана в таблице 2.2.

Количество импульсов на выходе V_2/V_1 связано с количеством импульсов на вы-

ходе V_0 следующей зависимостью:
$$N_{V_2/V_1} = \frac{A \cdot N_{V_0} + B \cdot t}{\Delta u \cdot 3600}$$

где: N_{V_0} – количество импульсов на выходе V_0 за время измерения t ;

N_{V_2/V_1} – количество импульсов на соответствующем импульсном выходе;

A, B – градуировочные коэффициенты преобразователя;

Δu – цена одного импульса на импульсном выходе из таблицы 2.2;

t – время измерения, с.

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 ВПСЗ исполнения -ЧИ1.02-XXX приведена на рисунке 3.2, структурная схема преобразователей исполнений -ЧИ2.01-XXX и -ЧИ2.03-XXX приведена на рисунке 3.3.

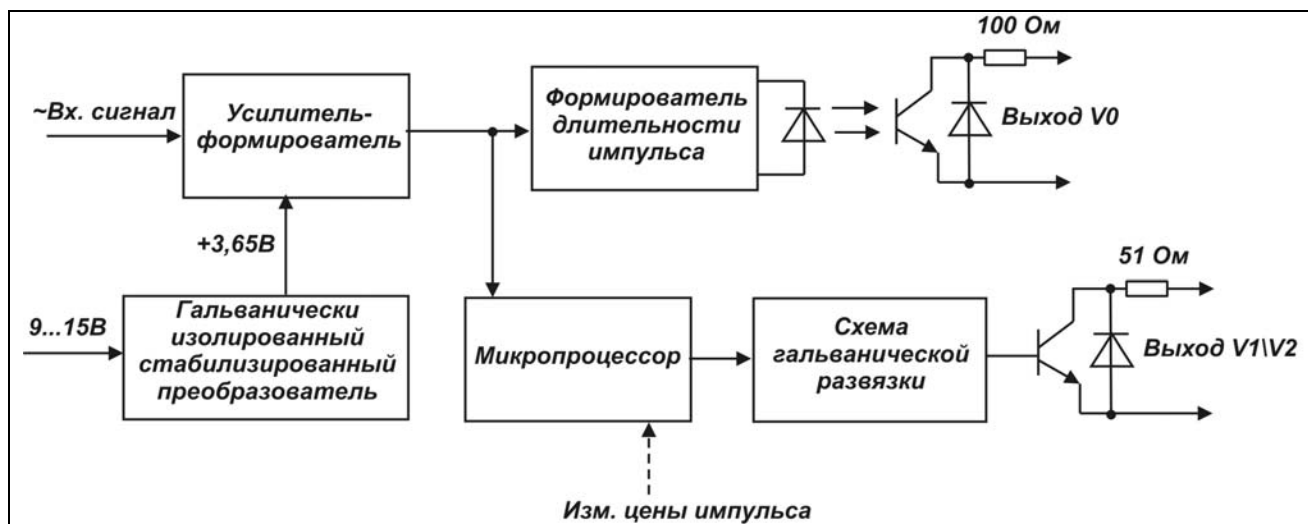


Рисунок 3.2

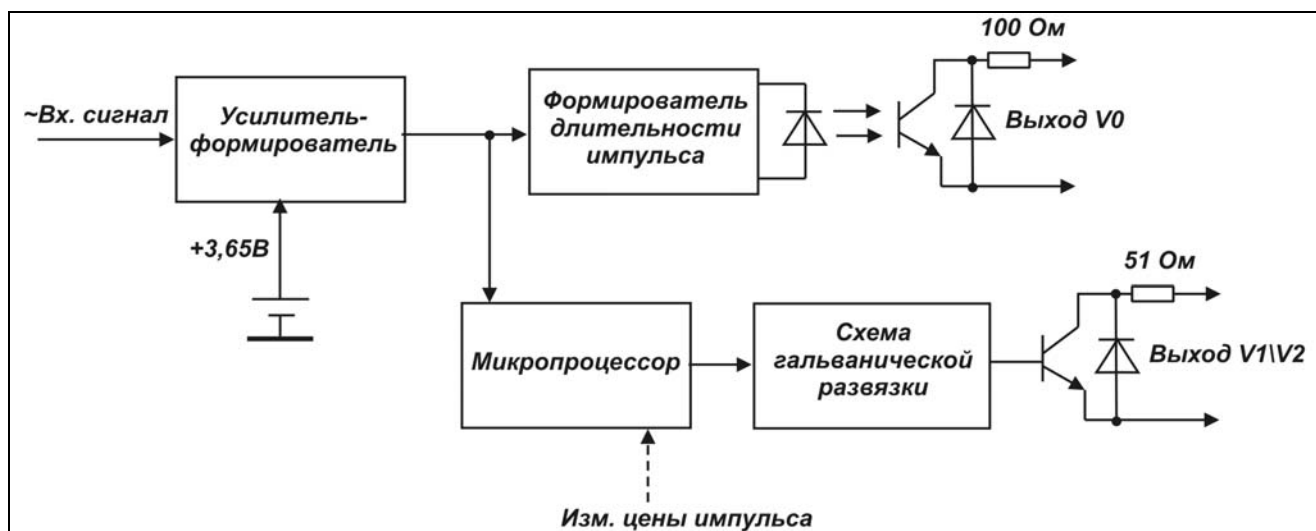


Рисунок 3.3

Выход V_0 преобразователей исполнений –ЧИ1.02-XXX, –ЧИ2.01-XXX, –ЧИ2.03-XXX реализован в виде гальванически изолированного выхода, выполненного на транзисторном оптроне по схеме «открытый коллектор». Выход подключается установкой перемычки (см. таблицу Б.2, приложение Б) и используется при проведении поверки или градуировки. Гальванически изолированный выход V_2/V_1 выполнен по схеме «открытый коллектор» и предназначен для подключения к внешним устройствам.

Цена импульса выхода V_2/V_1 определяется наличием или отсутствием перемычки (чек) на контактах разъема, расположенного на плате под крышкой стойки (см. рис.Б.4, Приложение Б). Функциональное назначение перемычек приведено в таблице Б.1, Приложение Б.

Цена импульса на импульсном выходе преобразователей исполнений –ЧИ1.02-XXX, –ЧИ2.01-XXX, –ЧИ2.03-XXX указывается на шильдике и в паспорте на преобразователь.

3.5 Конструктивно преобразователь состоит из проточной части, выполненной в виде полого цилиндра, в котором установлены тело обтекания (турбулизатор) и сигнальный электрод, а также стойки в верхней части которой, под крышкой, размещены плата усилителя и плата коммутации. (См. Приложение А).

3.6 Подключение преобразователей к внешним устройствам осуществляется при помощи кабеля. Типовая длина –2,0м, либо другая, специально оговариваемая при заказе. (См. Приложение Е).

4 Маркировка, пломбирование, упаковка

4.1 Маркировка и пломбирование.

4.1.1 На шильдике прибора приведены следующие маркировочные обозначения:

- полное или условное обозначение преобразователя;
- заводской номер преобразователя;
- допустимое рабочее давление;
- минимальный и максимальный расходы;
- знак утверждения типа;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- цена выходного импульса (для преобразователей с импульсным выходом).

На корпусе преобразователя нанесена стрелка, указывающая направление потока и заводской номер.

4.1.2 Пломбирование преобразователя производится ОТК предприятия-изготовителя по результатам приемо-сдаточных испытаний и заверяется оттиском клейма Госповерителя в паспорте на преобразователь. При периодической поверке, при признании преобразователя годным к применению, прибор пломбируют и делают отметку в паспорте в соответствии с ПР50.2.006.

Оттиск клейма наносится на навесные пломбы, расположенные:

- на верхней крышке стойки прибора.
- на нижней гайке магнита и гайке стойки преобразователя.

4.2 Тара и упаковка.

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).

Изделия, упакованные в потребительскую тару, могут формироваться в транспортные пакеты по ГОСТ 21929.

ЧАСТЬ II ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5 Эксплуатационные ограничения

5.1 В помещении, где эксплуатируется преобразователь, не должно быть среды, вызывающей коррозию материалов, из которых он изготовлен.

ВНИМАНИЕ! Нельзя располагать преобразователи вблизи мощных источников электромагнитных полей (силовые трансформаторы, электродвигатели, неэкранированные силовые кабели и т.п.)

6 Подготовка к эксплуатации

6.1 Меры безопасности

6.1.1 К работе с преобразователями расхода допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию, прошедшие инструктаж на рабочем месте и имеющие группу по электробезопасности не ниже 2.

6.1.2 Все работы по монтажу и ремонту преобразователей с внешним питанием осуществлять при отключенном напряжении питания.

6.1.3 В преобразователях с батарейным питанием отсутствуют опасные факторы, так как используемое напряжение не превышает 3,65В.

6.1.4 Все работы по монтажу и демонтажу преобразователя необходимо выполнять при отсутствии давления воды в системе.

6.2 Внешний осмотр

Перед началом монтажа необходимо провести внешний осмотр изделия, при этом следует проверить:

- комплектность в соответствии с указаниями паспорта на преобразователь;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- состояние соединительного кабеля;
- наличие пломб с оттисками клейма Госповерителя или ОТК предприятия-изготовителя.

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

6.3 Монтаж преобразователя

6.3.1 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.

6.3.2 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 А). При этом должна быть соблюдена соосность прямых участков до преобразователя и после него с самим преобразователем расхода.

Примечание - 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 5 Ду. При этом в рабочем состоянии, задвижка (шаровой кран) должна быть полностью открыта.

6.3.3 В случае несоответствия диаметра трубопровода и Ду преобразователя необходимо установить конусный переходной участок, выполнив требования п.6.3.2.

6.3.4 Монтаж преобразователя необходимо выполнять в следующей последовательности:

-перед монтажом преобразователя подводящую часть трубопровода необходимо тщательно очистить от окалины, ржавчины, песка и других твердых частиц. Проконтролировать правильность стыковки привариваемых труб и ниппелей по внутреннему диаметру. Затем необходимо выполнить сварочные работы по установке ответных монтажных частей на трубопроводы;

ВНИМАНИЕ! Во избежание выхода из строя преобразователя проведение сварочных работ при установленном преобразователе без выполнения требований п. 6.3.7 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 А), устанавливаемые между фланцами, не должны выступать в проточную часть трубопровода по внутреннему диаметру за границы уплотняемых поверхностей.

6.3.5 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. Для уменьшения вероятности налипания магнитных частиц, содержащихся в воде, на нижний магнит, допускается установка преобразователя т.о., чтобы электрод располагался горизонтально.

Если в системе, где установлен преобразователь, существует вероятность скапливания воздуха или других газов на отдельных участках трубопровода, необходимо предусмотреть возможность выпуска скопившегося воздуха в атмосферу.

6.4 Подключение преобразователя к внешним устройствам

6.4.1 Подключение к внешним устройствам осуществляется при помощи кабеля (рекомендуемое сечение провода не менее $0,2\text{мм}^2$), в соответствии со схемами, приведенными в Приложении Б. При высоком уровне промышленных помех, а также в случае длинных кабельных линий, монтаж рекомендуется выполнять экранированным кабелем. Заземление экранированного кабеля допускается только с одной стороны (со стороны внешнего устройства).

6.5 Пуск преобразователя, опробование.

6.5.1 При пуске, во избежание гидравлических ударов, заполнение проточной части преобразователя водой необходимо выполнять плавно.

6.5.2 Через 15 минут убедиться в герметичности соединений - не должно наблюдаться подтеканий жидкости, капель.

6.5.3 При наличии расхода в системе убедиться в стабильности показаний расхода на внешнем устройстве.

6.5.4 Контроль электрического сигнала на выходе преобразователя можно осуществить в соответствии с п.7.2.

7 Техническое обслуживание

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

- внешний осмотр во время эксплуатации;
- контроль выходного сигнала;
- контроль напряжения питания и замена батареи;
- очистка от отложений и загрязнений (при необходимости);
- периодическая поверка;
- консервация при снятии на продолжительное хранение.

7.1. При внешнем осмотре проверяется наличие пломб на преобразователе по п.4.1, отсутствие течи в соединениях, отсутствие коррозии и других повреждений.

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

Примечание - Следует помнить, что при контроле сигналов на выходах, выполненных по схеме «открытый коллектор», 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.

Проверку работоспособности можно выполнить и при отсутствии потока жидкости через преобразователь. Для этого необходимо подключить выходы преобразователя к внешнему источнику питания, соединить «земляной» провод осциллографа с корпусом преобразователя, взять металлический щуп (например, щуп ППБ.301419.056) и, удерживая его в руке, коснуться им сигнального электрода в проточной части преобразователя. (Не допускается одновременное касание щупом сигнального электрода и корпуса преобразователя). Проконтролировать осциллографом наличие на выходе V_0 импульсной последовательности частотой $\cong 50$ Гц (для исполнения ЧИ1.00-XXX), либо наличие сигнала на выходе $V2/V1$ (для исполнений ЧИ1.02-XXX, -ЧИ2.01-XXX, -ЧИ2.03-XXX).

7.3 Контроль напряжения питания батареи у преобразователей

Контроль напряжения батареи у преобразователей исполнений -ЧИ2.01-XXX, -ЧИ2.03-XXX 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.

Замена батареи у преобразователей исполнений -ЧИ2.01-XXX, -ЧИ2.03-XXX производить в следующей последовательности:

- снять верхнюю крышку корпуса;
- снять плату с батареей питания;
- снять перемычки J1,J2, установленные на разъеме ХР1 между контактами 7,:8 и 9,:10 (см. Приложение Б);
- 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.7.2.

Примечание - После замены батареи, градуировочные коэффициенты, записанные в памяти процессора, сохраняются.

Расположение разъемов для установки перемычек, при снятой верхней крышке, преобразователя представлены в Приложении Б на рис.Б.4, а их функциональное использование для различных исполнений в таблице Б.1, Б.2.

7.4 В отдельных случаях, при использовании преобразователя в системах водоснабжения (отопления) с низким качеством воды, возможно засорение проточной части преобразователя следующими видами отложений:

- твердые неметаллические включения (камни, песок, щепки, тряпки, и т.п.);
- твердые металлические включения (куски окалины после сварки, стружка, куски сетки от фильтров и т.п.);
- мелкие ферромагнитные частицы;
- отложения грязи, в том числе ржавчина;

В этом случае по мере необходимости (см. раздел «Возможные неисправности»), но не реже одного раза в год, следует провести профилактический осмотр измерительного канала преобразователя. При наличии отложений необходимо тщательно очистить измерительный канал и электрод от загрязнений до чистого металла.

Твердые металлические включения и мелкие ферромагнитные частицы, осевшие на измерительный канал в районе нижнего магнита можно удалить и без демонтажа преобразователя. 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.

При использовании преобразователя в системах горячего водоснабжения при большой жесткости воды возможно отложение солей металлов (Ca, Mg, Na, K) на внутренней поверхности измерительного канала и электроде, что в свою очередь может вызвать снижение чувствительности прибора вплоть до его полной остановки. В этом случае удаление отложений из проточной части преобразователя производится при профилактическом осмотре, поверке или ремонте в соответствии с ППБ.407131.001И «Преобразователь расхода вихревой электромагнитный ВПС. Инструкция по удалению отложений». (См. Приложение Д).

ВНИМАНИЕ! После завершения очистки следует провести контроль выходного сигнала, как указано в п 7.2.

7.5. Периодическая поверка преобразователя проводится в соответствии с методикой поверки (смотри раздел 8 «Методика поверки»).

7.6. При снятии преобразователя с объекта для продолжительного хранения, его необходимо просушить и хранить в условиях, оговоренных в разделе «Транспортировка и хранение».

При вводе преобразователя в эксплуатацию после длительного хранения градуировка и поверка его не требуются, если не истек срок предыдущей поверки.

8 Методика поверки

Настоящая методика распространяется на преобразователь расхода вихревой электромагнитный ВПСЗ и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Первичной поверке подлежат преобразователи при их выпуске из производства, периодической – находящиеся в эксплуатации. Внеочередной – в объеме периодической подлежат преобразователи после ремонта, а также в случае утраты свидетельств, подтверждающих их поверку.

Межповерочный интервал не более 4 лет.

8.1 Операции поверки

Наименование операции поверки, объем и номера пунктов методики приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наименование операции	№ пункта
Внешний осмотр	8.7.1...8.7.4
Проверка герметичности и гидравлической прочности	8.7.5
Определение метрологических характеристик	8.8.1 (8.8.2)

8.2 При получении в процессе любой из операций отрицательных результатов поверка должна быть прекращена. Преобразователь подвергается ремонту или (и) градуировке и повторной поверке в полном объеме в соответствии с п. 8.1

8.3 Определение метрологических характеристик преобразователей проводят одним из следующих способов:

- проливным (при первичной и периодической поверках);
- беспроливным (при периодической поверке).

Примечание – при проведении периодической поверки допускается поверка только тех выходов преобразователя (частотного или импульсного), которые используются в конкретной схеме измерений при его эксплуатации.

8.4 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Наименование оборудования	Технические характеристики (назначение)	Способ поверки	
		Проливной	Беспроливной
Стенд для гидроиспытаний	Давление не менее 2,4 МПа, кл.1,0	+	+
Установка расходомерная поверочная	Погрешность не более $\pm 0,3\%$. Диапазон расходов до 1200 м ³ /час.	+	—
Генератор сигналов ГЗ-110	Диапазон частот 1Гц...200кГц, Уровень сигнала 0,005...10 В, нестабильность частоты $\pm 3 \cdot 10^{-8}$.	—	+
Блок питания Б5-47	Выходное напряжение 9...15В Ток нагрузки 30 мА	-	+
Штангенциркуль ЩЦ-11-250	Цена деления 0,1 мм. Предел измерения 250мм	-	+
Щуп ППБ.301419.056	Подключение к сигнальному электроду	-	+
ПК	Для Windows 98 и выше	+	+
Контроллер измерительный КИ - 2 и программное обеспечение «Монитор-Сервис 1.0»	Погрешность измерения времени, не более $\pm 0,02\%$; Погрешность счета импульсов, не более ± 1 имп	—	+

Примечания

1 Допускается использование других средств измерений и испытательного оборудования с характеристиками, не уступающими указанным в таблице 8.2.

2 Контроллер измерительный КИ-2, программное обеспечение «Монитор-Сервис 1.0» и щуп ППБ.3-1419.056 поставляются предприятием-изготовителем по отдельному заказу.

8.5 Требования безопасности

К работе по проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию, а также приборы и оборудование, указанные в таблице 8.2, прошедший инструктаж на рабочем месте и имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже 2.

Во время подготовки и проведения поверки соблюдают порядок выполнения работ, требования безопасности и правила, установленные соответствующими документами.

8.6 Условия поверки и подготовка к ней

8.6.1 Перед началом поверки:

-проверяют состояние и комплектность эксплуатационных документов;
убеждаются, что эталонные средства поверены метрологической службой и сроки их поверки не истекли;

-включают средства поверки и прогревают их в течение не менее 30 мин.

8.6.2 Все операции поверки, проводят при нормальных условиях, указанных в таблице 8.3.

Таблица 8.3

Наименование параметра	Единицы измерения	Значение
Температура окружающего воздуха	°C	20±5
Относительная влажность	%	30 ... 80
Атмосферное давление	кПа	84 - 106,7
Температура воды	°C	20±5

8.6.3 Перед поверкой преобразователь выдерживают в нормальных условиях не менее 4 часов.

8.7 Проведение поверки

8.7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого преобразователя следующим требованиям:

-отсутствие механических повреждений в виде сколов, царапин и вмятин, а также следов коррозии материалов, из которых изготовлен преобразователь;

ВНИМАНИЕ! Проточная часть преобразователя должна быть очищена от загрязнений окалина, ржавчины и т.п. до чистого металла. При наличии в измерительном канале отложений в виде солей жесткости, их удаление производится в соответствии с инструкцией по удалению отложений (См. Приложение Д).

-наличие и целостность пломб.

8.7.2 Маркировочные обозначения четкие, легко читаемы и соответствуют их функциональному назначению.

На корпусе преобразователя расхода проверяют следующие маркировочные обозначения:

-полное или условное обозначение преобразователя расхода;
-наличие стрелки, указывающей направление потока;
-заводской номер преобразователя;
-допустимое рабочее давление;
-минимальный и максимальный расходы;
-товарный знак предприятия-изготовителя;
-знак утверждения типа,
-цена выходного импульса (для преобразователей исполнений -ЧИ1.02-XXX, -ЧИ2.01-XXX и -ЧИ2.03-XXX).

8.7.3 Эксплуатационная документация - в соответствии с комплектом поставки.

8.7.4 Проверяют соответствие заводского номера преобразователя на его корпусе и на шильдике с номером, указанным в паспорте.

8.7.5 Проверка герметичности и гидравлической прочности

Проверку герметичности и прочности преобразователя проводят на стенде для гидроиспытаний.

Входной патрубок преобразователя подсоединяют к гидросистеме стенда, выходной патрубок герметично закрывают заглушкой. Заполняют преобразователь водой от гидросистемы стенда. Расположение преобразователя должно обеспечивать полное вытеснение воздуха из его проточной части.

В рабочей полости преобразователя создают давление 2,4 МПа, давление повышают плавно в течение 1 мин.

Выдерживают испытательное давление в течение 15 мин, затем плавно снимают.

Результаты проверки считаются положительными, если в течение 15 мин не наблюдают микротечи, каплеотделений, а так же не обнаруживают повреждений преобразователя.

8.8 Определение метрологических характеристик

8.8.1 Пролитивной метод

При подключении к измерительному оборудованию расходомерной установки частотного или импульсного выходов, выполненных по схеме «открытый коллектор», руководствуются схемами подключения (см. приложение Б) и требованиями п. 7.2.

8.8.1.1 Определение относительной погрешности преобразования значения расхода в частоту электрического сигнала для исполнения –ЧИ1.00-XXX (выход V0).

Относительную погрешность определяют на расходомерной установке. Для этого на расходах: $g_{мин}$, $0,5g_{макс}$, $g_{макс}$ (см. таблицу 2.1) проводят не менее 3-х измерений.

Для каждого измерения определяют значение расхода g_i , по расходомерной установке и соответствующую ему частоту f_i на выходе преобразователя.

Примечания

1 Частоту на выходе поверяемого преобразователя определяют как:

$$f_i = N_i / t_i,$$

где $N_i \geq 1000$ - количество импульсов на частотном выходе прибора за время измерения t_i . В случае, если используемая расходомерная установка обеспечивает измерение частоты с погрешностью не более $\pm 0,05\%$, то допускается уменьшение числа импульсов до 300 (не менее).

2. При использовании расходомерной установки, оборудованной мерными емкостями, эталонное значение расхода определяют расчетным путем по формуле:

$$g_i^o = V_i / t_i$$

где V_i - значение объема в мерной емкости, а t_i - время ее заполнения, а частоту на выходе прибора – аналогично, указанному в п. 1 Примечания.

3 При использовании расходомерной установки, реализующей метод сравнения с эталонным расходомером, эталонное значение расхода определяется как среднее значение за весь интервал измерения t_i , а частоту на выходе преобразователя – аналогично указанному в п. 1 настоящего Примечания.

4 Допускается проводить периодическую поверку в диапазоне расходов, в котором фактически эксплуатируется прибор. В этом случае поверка проводится на минимальном и максимальном расходах этого диапазона.

Для каждой серии измерений определяют значение относительной погрешности:

$$\delta_j^g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{(A \cdot f_{i,j} + B) - g_{i,j}^o}{g_{i,j}^o} \right) \cdot 100\%,$$

где A, B - индивидуальные градуировочные коэффициенты преобразователя;

$g_{i,j}^o$ - расход по расходомерной установке при i -ом измерении на j -ом расходе,

$м^3/ч$;

f_{ji} - частота электрических импульсов при i -ом измерении на j -ом расходе, Гц (имп/с);

n - количество измерений на j -ом расходе

За относительную погрешность преобразователя расхода принимают максимальное из значений δ_j^g для диапазона расходов от минимального до максимального.

Преобразователь исполнения –ЧИ1.00-XXX считают поверенным по данному параметру, если значение относительной погрешности преобразования значения расхода в частоту выходного сигнала не выходит за пределы $\pm 1\%$.

8.8.1.2 Определение относительной погрешности преобразования количества протекающей жидкости в количество импульсов для исполнений –ЧИ1.02-XXX, -ЧИ2.01-XXX, -ЧИ2.03-XXX (выход V2/V1).

Перед проведением поверки преобразователей минимальную цену импульса задают по таблице 8.4 в соответствии с указаниями таблицы Б.1 Приложения Б.

Погрешность определяют на расходомерной установке. Для этого на расходах: g_{\min} , $0,5g_{\max}$, g_{\max} (см.таблицу 2.1) проводят одно-два измерения.

Для каждого измерения определяют значение протекающего через преобразователь объема G_i жидкости по расходомерной установке и соответствующее ему количество импульсов N_i , поступивших с импульсного выхода преобразователя.

Для обеспечения достаточной точности измерений, измерения производят на объемах, больших или равных, указанным в таблице 8.4, при указанной минимальной цене импульсов.

Таблица 8.4

Ду, мм	Ду20...40	Ду 50...100	Ду 125...200
Минимальный объем, м ³	0,05	0,5	5
Минимальная цена импульсов на импульсном выходе, м ³ /имп.	0,0001	0,001	0,01

Для каждой серии измерений определяют значение относительной погрешности по формуле:

$$\delta_j^G = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{N_{i,j} \cdot \Delta u - G_{i,j}}{G_{i,j}} \right) \cdot 100\%,$$

где Δu - минимальная цена импульса на импульсном выходе;

N_i - число импульсов на импульсном выходе.

За относительную погрешность преобразователя на импульсном выходе принимают максимальное из значений δ_j^G .

Преобразователь исполнений –ЧИ1.02-XXX, -ЧИ2.01-XXX, -ЧИ2.03-XXX считают поверенным по данному параметру, если значение относительной погрешности преобразования количества протекающей жидкости в количество импульсов не выходит за пределы $\pm 1\%$.

8.8.2 Беспроливной метод

8.8.2.1 Проводят измерение проточной части преобразователя в соответствии с рис.8.1 в следующей последовательности:

-определяют средний диаметр по формуле: $D_{cp} = (D1 + D2) / 2$, мм,

-измеряют сопротивление между сигнальным электродом и корпусом преобразователя (R_o)

Значение D_{cp} должно соответствовать указанному в паспорте и находиться в пределах допусков, указанных в таблице 8.5. Значение R_o также должно находиться в пределах допусков таблицы 8.6.

Примечание - Преобразователь расхода, не соответствующий одному из выше-приведенных требований, подвергают ремонту или повторной градуировке с дальнейшим проведением поверки.

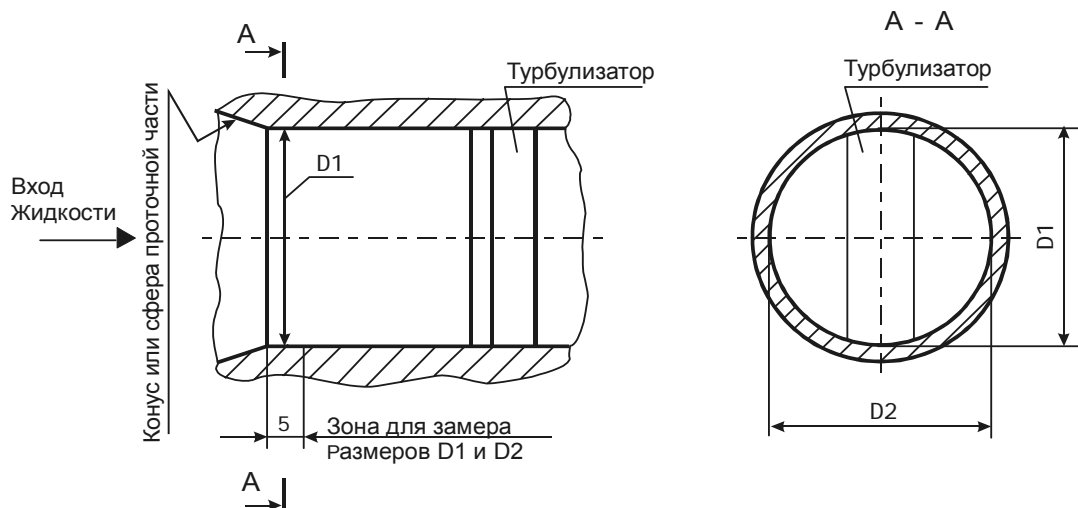


Рисунок 8.1

Таблица 8.5

Ду	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
R ₀ , (Ом)	2700	1200	1000	820	620	560	270	200	200	160
R*, (кОм)	2700	1200	1000	820	620	560	270	200	200	160
Допуск на R ₀ и R*, %	± 10									
Допуск на размер Dср., мм	±0,045	±0,05	±0,06	±0,08	±0,1	±0,14	±0,16	±0,2	±0,25	±0,4

8.8.2.2 Проверку частотного выхода V₀ для преобразователя исполнения –ЧИ1.00-XXX выполняют в следующей последовательности:

-собирают электрическую схему, представленную на рисунке 8.2. Значение сопротивления резистора R* указано в таблице 8.5. Рекомендуемый тип резистора - МЛТ-0,25; ВПСЗ-ЧИ1,2

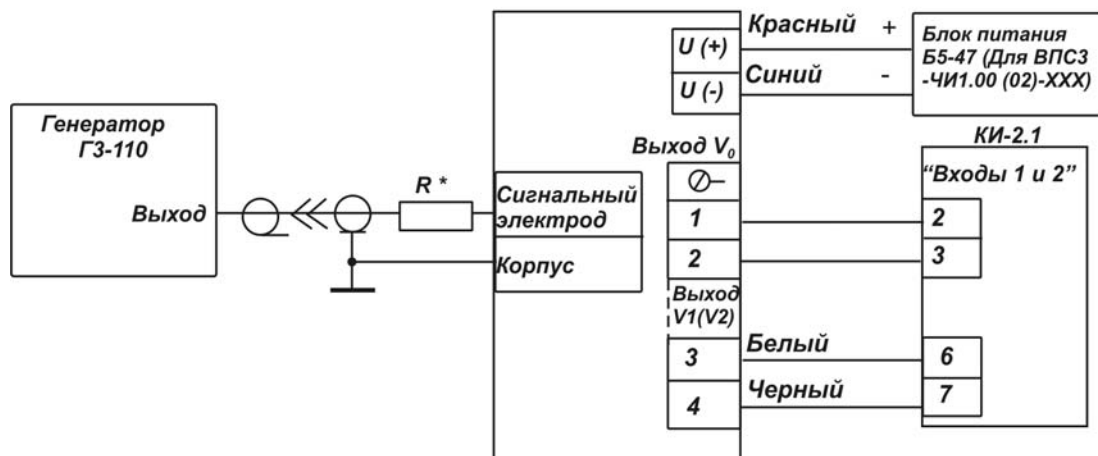


Рисунок 8.2

Примечание – Подключение к сигнальному электроду производится с помощью щупа ППБ.3-1419.056 (поставляется предприятием-изготовителем по отдельному заказу).

-определяют максимальное значение входной частоты для поверяемого преобразователя, используя паспортные значения градуировочных коэффициентов;

$$f_{\text{ex.}} = \frac{g_{\text{max}} - B}{A} \Gamma_{\text{ц}}$$

где A, B - индивидуальные градуировочные коэффициенты преобразователя;

g_{\max} - максимальный расход для поверяемого преобразователя (см. таблицу 2.2), $\text{м}^3/\text{ч}$;

-округляют полученные значения до целого числа;

-устанавливают на генераторе амплитуду сигнала равной 1,8...2В, а частоту – равную округленному расчетному значению;

-включают измерительный контроллер КИ-2 (см. ППБ.408843.026 РЭ «Контроллер измерительный КИ-2» Руководство по эксплуатации);

-загружают в ПК программное обеспечение «Монитор-Сервис» (см. ППБ.408843.026 РП Программное обеспечение «Монитор-Сервис» Руководство пользователя), выбирают режим управления «Остановка по импульсам» и задают окончание измерения при отсчете контроллером КИ-2 1000 импульсов, поступивших на его вход с выхода V_0 преобразователя;

-запускают процесс измерений и дожидаются окончания счета по показаниям на мониторе ПК;

-определяют фактическое значение частоты на выходе V_0 преобразователя:

$$f_{\text{вых}} = \frac{N - 1}{t}$$

где, N и t – число импульсов и время их счета контроллером КИ-2, отображенные на мониторе ПК по окончании процесса

Преобразователь с частотным выходом считают поверенным, если:

-измеренные значения $D_{\text{ср}}$ и электрического сопротивления между электродом и корпусом преобразователя R_0 находятся в пределах, указанных в таблице 8.6;

-частота импульсов на выходе V_0 преобразователя соответствует частоте импульсов на входе с точностью $\pm 0,02$ Гц.

8.8.2.3 Поверку импульсного выхода выполняют в следующей последовательности:

-выполняют измерения в соответствии с п.8.8.2.1;

-задают минимальную цену импульса на импульсном выходе преобразователя, как указано в таблице Б.1 Приложения Б;

-подключают преобразователь к оборудованию в соответствии с рисунком 8.2;

-определяют для расходов, приведенных в таблице 2.1, соответствующие им частоты входного сигнала, используя паспортные значения градуировочных коэффициентов, и округляют полученные значения до целого числа:

$$f_i = \frac{g_i - B_m}{A_m} \cdot \Gamma_{\text{ц}}$$

где A, B - индивидуальные градуировочные коэффициенты преобразователя;

f_i - значение частоты, соответствующее g_i расходу

-устанавливают значение одной из рассчитанных частот на генераторе;

-включают измерительный контроллер КИ-2 (См. «Контроллер измерительный КИ-2» Руководство по эксплуатации);

--загружают в ПК программное обеспечение «Монитор-Сервис», выбирают режим управления «Остановка по импульсам» и задают окончание измерения при отсчете контроллером КИ-2 не менее 1000 импульсов, поступивших с импульсного выхода преобразователя;

-запускают процесс измерения и дожидаются окончания счета по показаниям на мониторе ПК;

-на каждой из частот выполняют по одному измерению;

-определяют расчетное количество импульсов на выходе $V1(V2)$ преобразователя для каждой из задаваемых частот:

$$N_{\text{рас}} = \frac{(N_{\text{ex}} - 1) \cdot (A \cdot f_i + B)}{3600 \cdot \Delta u \cdot f_i}$$

где N_{ex} – показания, отображенные на мониторе ПК, соответствующие числу импульсов с выхода V_0 по завершению счета;

f_i – заданная на генераторе частота входного сигнала, Гц;

A и B – градуировочные коэффициенты преобразователя;

Δu – минимальная цена импульса на импульсном выходе преобразователя.

Примечание – допускается выполнение измерений при заданной цене импульса (отличной от минимальной), при этом следует учесть, что время измерений существенно увеличивается.

–определяют относительную погрешность преобразования входной частоты в импульсный сигнал на каждой из задаваемых частот:

$$\delta_G = \frac{N_{\text{вых}} - N_{\text{рас}}}{N_{\text{рас}}} \cdot 100\%$$

где $N_{\text{вых}}$ – показания на мониторе ПК по окончании процесса, соответствующие числу импульсов с импульсного выхода $V1(V2)$ преобразователя.

За относительную погрешность преобразования частоты входного сигнала в количество импульсов принимают максимальное из значений δ_G .

Преобразователь с импульсным выходом считают поверенным, если:

–измеренные значения $D_{\text{ср}}$, и электрического сопротивления между электродом и корпусом находятся в пределах, указанных в таблице 8.6,

–значение относительной погрешности преобразования входной частоты в импульсный сигнал во всем диапазоне частот не выходит за пределы $\pm 0,2\%$.

По окончании поверки восстанавливают исходную цену импульса на импульсном выходе преобразователя.

8.9 Оформление результатов поверки

8.9.1 Результаты поверки оформляют протоколом (см. Приложение Г). В протокол поверки заносят максимальные значения погрешностей, определенные по результатам поверки.

8.9.2 При положительных результатах поверки преобразователь пломбируют и делают отметку в паспорте в соответствии с ПР50.2.006.

8.9.3 При отрицательных результатах поверки преобразователь к эксплуатации не допускают, пломбу и отметку в паспорте аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР50.2.006.

9 Возможные неисправности и методы их устранения

Возможные неисправности преобразователей приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Неисправность	Причина неисправности	Метод выявления	Метод устранения
При наличии расхода через преобразователь отсутствует сигнал на частотном или импульсном выходе	1 Батарея разряжена ниже допустимого предела (для исполнений – ЧИ2.01-XXX и –ЧИ2.03-XXX)	См. раздел 7 «Техническое обслуживание», п.7.3	Заменить батарею, как указано в разделе 7.
	2 Сильно засорилась проточная часть преобразователя	Резкое увеличение потерь давления на преобразователе.	Демонтировать преобразователь и очистить проточную часть от засорений.
	3 Отложение солей металлов (Са, Mg, Na, K) на внутренней поверхности измерительного канала и электроде		Демонтировать преобразователь и очистить внутреннюю поверхность измерительного канала и электрод, руководствуясь ППБ.407131.001И, (См. Приложение Д).
	4 Обрыв цепи питания коллектора выходного транзистора	Прозвонить линию и проверить наличие напряжения питания коллектора.	Устранить выявленный дефект
	5 Отсутствует напряжение питания (для исполнений –ЧИ1.00-XXX, -ЧИ1.02-XXX)	Прозвонить цепь питания и проверить наличие напряжения	Устранить выявленный дефект
	6 Неисправна плата коммутации или плата усилителя		Передать преобразователь в ремонт
При отсутствии расхода через преобразователь наблюдается сигнал на частотном или импульсном выходе (так называемый «самоход»).	1 Наличие в трубопроводе блуждающих токов	См «Методические указания по устранению блуждающих токов»	Устранить в соответствии с рекомендациями, изложенными в методических указаниях
	2 Неисправна плата коммутации или плата усилителя		Передать преобразователь в ремонт
При наличии расхода через преобразователь сигнал на частотном или импульсном выходе носит неустойчивый характер	1 При монтаже преобразователя были нарушены требования, изложенные в п.6.3 «Монтаж преобразователя».	Визуальный контроль	Устранить выявленный дефект
	2 Наличие в трубопроводе блуждающих токов	См. «Методические указания по устранению блуждающих токов».	Устранить в соответствии с рекомендациями, изложенными в методических указаниях
	3 Наличие отложений в проточной части преобразователя		Демонтировать преобразователь и очистить проточную часть от засорений. При наличии на внутренней поверхности измерительного канала и электроде отложений жесткости, очистку произвести в соответствии с ППБ.407131.001И. (См. Приложение Д).
	4 Неисправна плата усилителя		Передать преобразователь в ремонт

10 Ремонт при возникновении неисправностей

10.1 Ремонт преобразователя при возникновении неисправностей допускается производить только представителями предприятия-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.

ВНИМАНИЕ! После ремонта преобразователь подвергается проверке.

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

10.3 При ремонте следует принимать меры по защите элементов, входящих в преобразователь расхода от статического электричества.

10.4 При проведении ремонтных работ подключение выхода V_0 преобразователей исполнений -ЧИ1.02-XXX, -ЧИ2.01-XXX и -ЧИ2.03-XXX следует осуществлять установкой перемычки 9, 10 на разъеме ХР2 в соответствии с таблицей Б.2 Приложения Б. Необходимую цену импульса следует задавать, руководствуясь таблицей Б.1 Приложения Б.

11 Градуировка преобразователей ВПСЗ

Градуировка преобразователей производится в соответствии с Инструкцией по градуировке ППБ.407131.004.3 ИГ.

Примечание – при проведении градуировки для подключения выхода V_0 следует руководствоваться указаниями п.10.4.

12 Транспортирование и хранение

12.1 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.

12.2 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.)

12.3 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.

12.4 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 1 по ГОСТ 15150.

12.5 Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с преобразователем.

12.6 Так как преобразователи с батарейным питанием хранятся во включенном состоянии, то время хранения входит в гарантированный изготовителем общий срок работы прибора без замены батарей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Габаритные и присоединительные размеры преобразователей ВПСЗ ду20-ду40

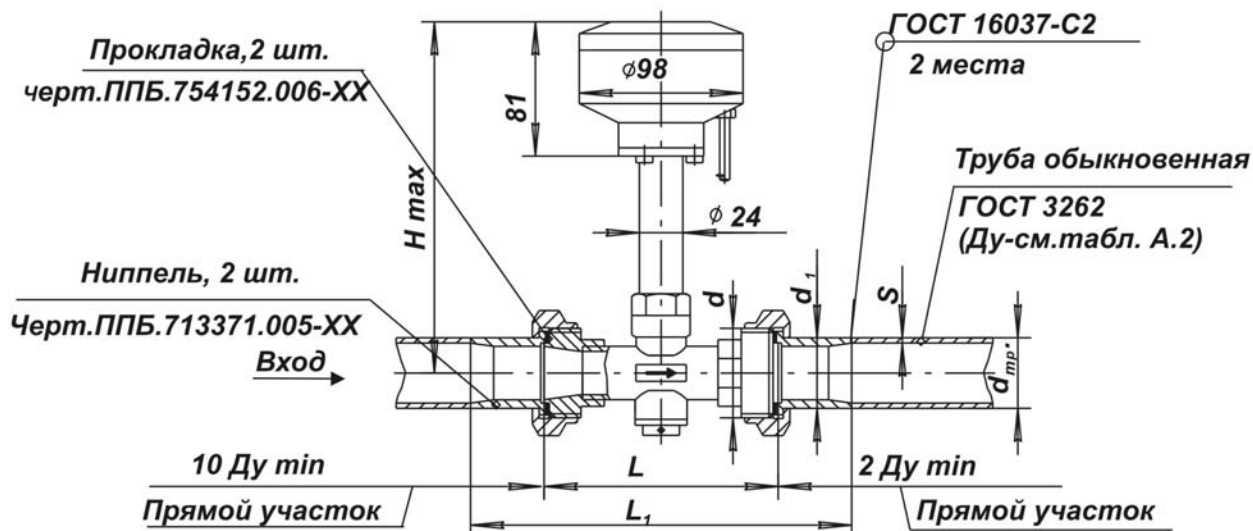


Рисунок А.1

ду50-ду200

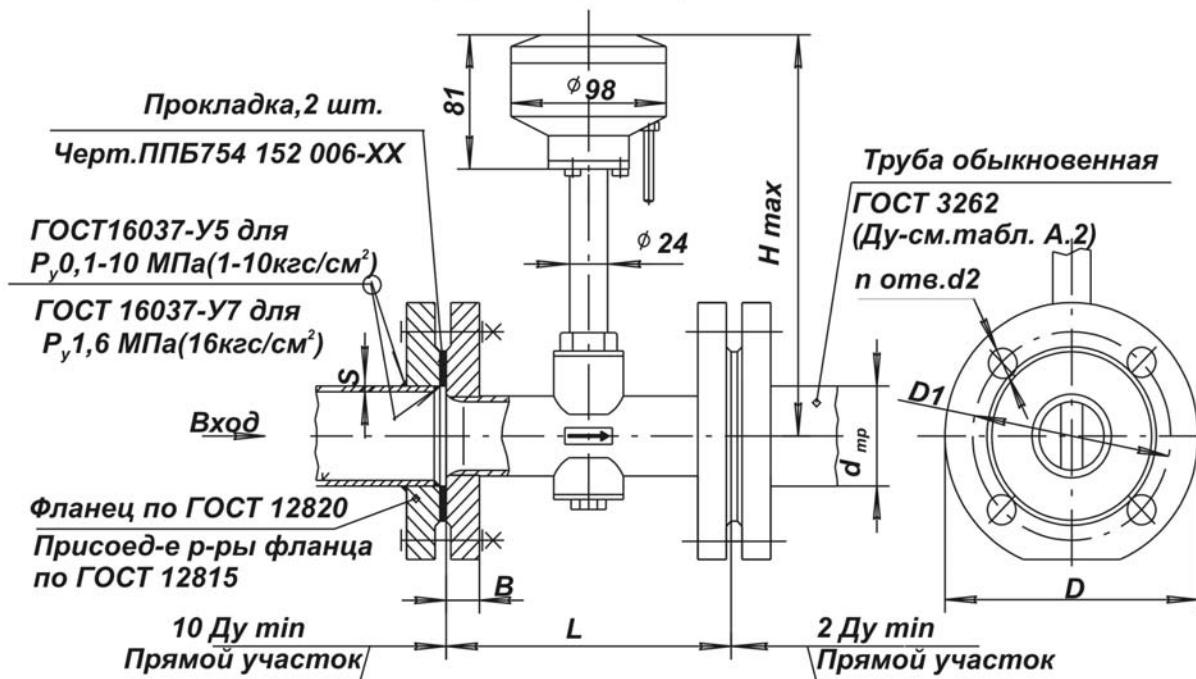


Рисунок А.2

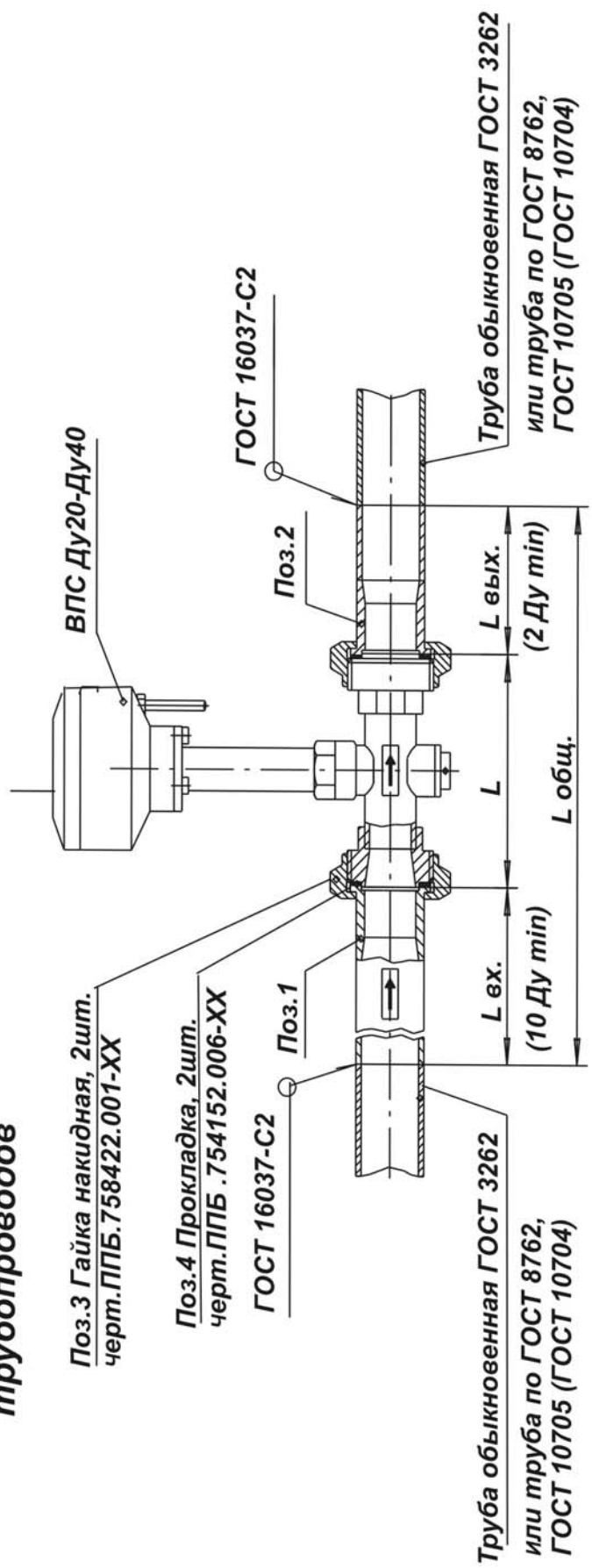
Таблица А.1

Ду, мм	Размеры, мм											п, кол	Масса, не бо- лее, кг
	L	L ₁	d	d ₁	дтр.	S	H max	D	D ₁	B	d ₂		
20													
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		240	160	125	21	18	4	7,3
65	200				75,5	4,0	255	180	145	24			9,9
80	230				88,5		265	195	160				11,4
100	270				114	4,5	290	215	180	26		8	14,7
125	300				140		300	245	210	28			20,6
150	270				165		335	280	240				26
200	450				219	5,0	360	335	295	30	22	17	41,6

Таблица А.2 - Допустимое применение труб по ГОСТ 8732 и ГОСТ10705

Ду, мм	Размеры труб, мм			
	ГОСТ 8732		ГОСТ 10705	
	d тр	S	d тр	S
20	-	-	26	2,5
25	32	2,5	33	3
32	42	3	42	3
40	50	4,5	48	3,5
50	57	3,5	57	3,5
65	76	4,5	76	4,5
80	89	4,5	89	4,5
100	108	4,0	108	4,0
125	133	4,0	133	4,0
150	159	4,5	159	4,5
200	219	10	-	-

Поставка преобразователей ВПС в комплекте с прямыми участками трубопроводов



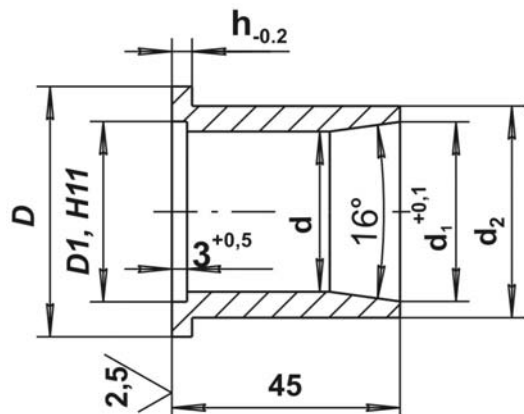
Ду, мм	Поз.1	Lвх., мм	Поз.2	Lвых., мм	Лобщ., мм	Масса, кг
20						
25	Вход 25	265	Выход 25	65	440	1,6
32	Вход 32	345	Выход 32	90	575	2,7
40	Вход 40	420	Выход 40	100	690	3,0

- 1 Поставка трубопроводов поз.1,2 по запросу при заказе преобразователей
- 2*Указана общая масса поз.1,2,3,4
- 3 -XX-исполнение деталей (Ду)

Рисунок А.3

Ниппель
черт. ППБ 713371.005

3,2/ (✓)



- 1 Материал: Сталь 10 ГОСТ 1050
 2 Н14, h14
 3 Покрытие Ц10-12фос или Ц6Хрм

Таблица А.3

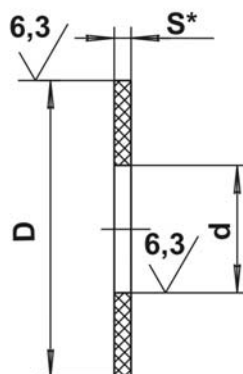
Ду	Размеры, мм						Рис.	Масса, Кг
	D	D ₁	d	d ₁	d ₂	h		
20								
25	38	28 ^{+0,13}	25 ^{+0,2}	27,1	33,5	3	П.1.4	0,138
32	50	36 ^{+0,16}	32 ^{+0,25}	35,9	42,3	4		0,211
40	56	44 ^{+0,16}	40 ^{+0,25}	41	48			0,214

Рисунок А.4

Прокладка
Черт. ППБ 754 152.006

Таблица А.4

Ду	Размеры, мм		
	D	d	S
20			
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 Н14, h14

Рисунок А.5

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Схемы подключения преобразователей ВПС3 к внешним устройствам

Преобразователь ВПС3 –ЧИ1.00-XXX

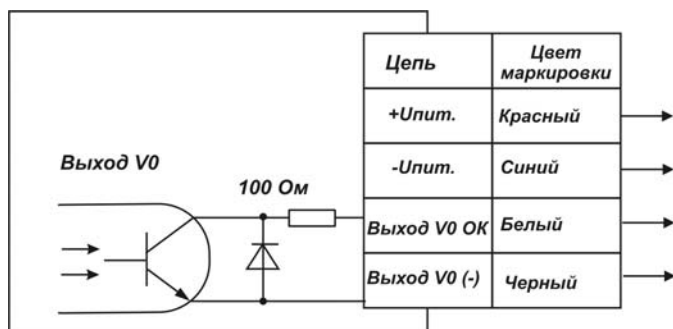


Рисунок Б.1

Преобразователь ВПС3 –ЧИ1.02-XXX

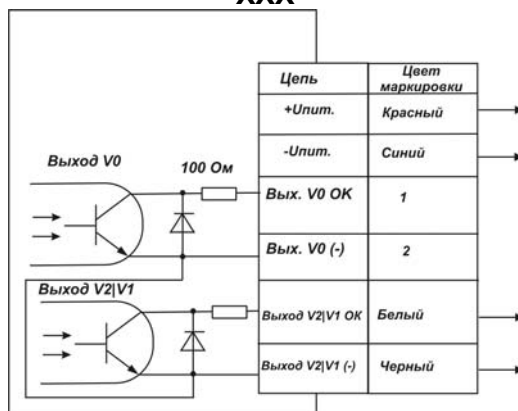


Рисунок Б.2

Преобразователи ВПС3 –ЧИ.2.01-XXX, ВПС –ЧИ2.03-XXX

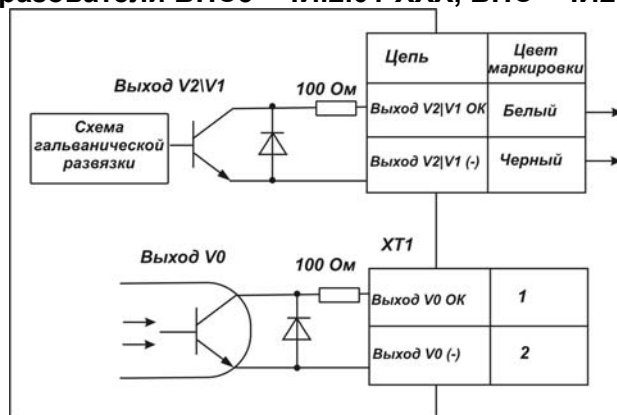
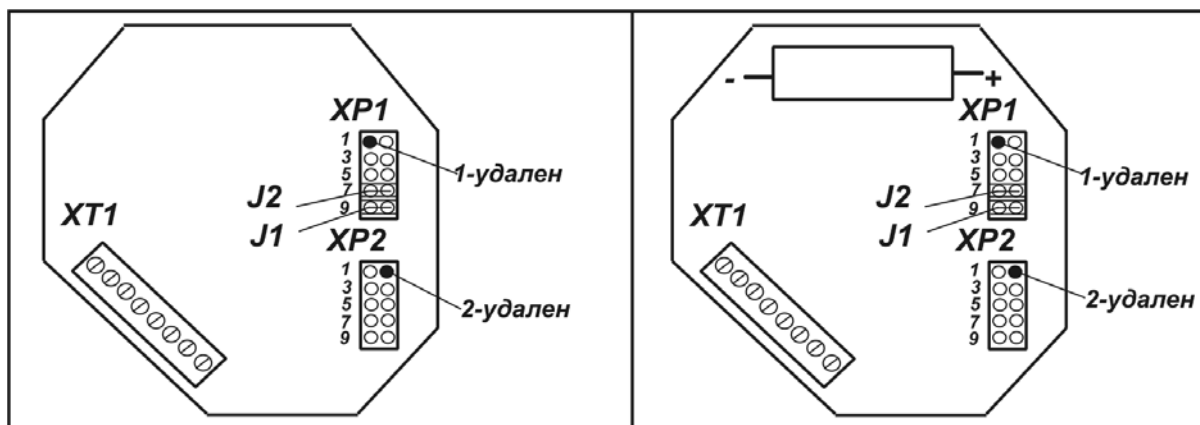


Рисунок Б.3

Для исполнений -ЧИ1.00-XXX , -ЧИ1.02-XXX
ЧИ2.03-XXX

Для исполнений -ЧИ2.01-XXX, -



J1 (:9 и :10) - включение питания

J2 (:7 и :8) - включение питания (дубль)

Рисунок Б.4

Таблица Б.1 - Изменение цены импульса ($\text{м}^3/\text{имп}$) выхода V2/V1

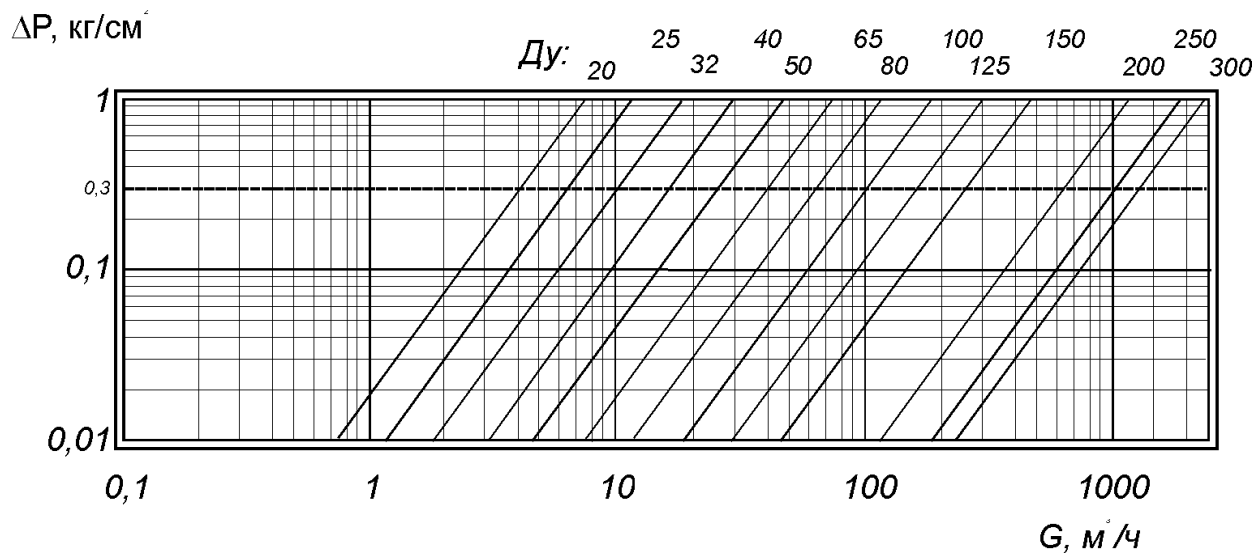
Исполнение преобразователя	Расположение переключателей на разъеме	Цена импульса на выходе V2/V1		
		Ду 25...Ду 40	Ду 50...Ду 100	Ду 125...Ду 200
-ЧИ1.02-XXX	ХР2: 7 и 8	0,0001	0,001	0,01
-ЧИ2.03-XXX	нет	0,01	0,1	1
-ЧИ2.01-XXX	ХР2: 7 и 8	0,0001	0,001	0,01
	ХР2: 7 и 9; 6 и 8	0,001	0,01	0,1
	нет	0,01	0,1	1

Таблица Б.2 - Включение выхода V0 -для поверки

Исполнение преобразователя	Расположение переключателей на разъеме ХР2
-ЧИ1.02-XXX, -ЧИ2.01-XXX, -ЧИ2.03-XXX	9 и 10

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

**График зависимости потерь напора на преобразователях
в зависимости от расхода**



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
Протокол поверки

Преобразователя ВПСЗ _____ зав.№ _____

Таблица Г.1 - Условия проведения поверки

Наименование параметра	Единицы измерения	Значение
1 Температура окружающего воздуха	°С	
2 Относительная влажность	%	
3 Атмосферное давление	кПа	
4 Температура воды	°С	

Таблица Г.2 - Проверка герметичности и прочности

Наименование операции	Технические требования	Заключение о соответствии
1 Внешний осмотр		
2 Герметичность	2,4 МПа	

Таблица Г.3 - Определение метрологических характеристик
Метод поверки: проливной (беспроливной)

Наименование метрологических характеристик	Обозначение	Фактическое значение	Допустимые пределы
Относительная погрешность преобразования расхода в частоту электрического сигнала в диапазоне расходов от минимального до максимального	δ^g		$\pm 1\%$
			(не более $\pm 0,02\text{Гц}$)*
Относительная погрешность преобразования объема протекшей жидкости в импульсный сигнал в диапазоне расходов от минимального до максимального	δ^G		$\pm 1\%$
			(не более $\pm 0,2\%$)*

*- допустимые пределы погрешностей для беспроливного метода поверки.

Дата _____

Подпись _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Инструкция по удалению отложений ППБ.407131.0901 И

Настоящая инструкция распространяется на преобразователь расхода ВПСЗ ТУ.407131.002.29524304-05.3 (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 прутки 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 остался 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 исключая образование диэлектрической пленки на элементах проточной части.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)
Карта заказа преобразователей расхода

Организация: _____

Почтовый адрес: _____

Ду, мм	Исполнение	Цена выходного импульса*, м ³ /имп	Длина кабеля, м	Количество



* - только для исполнений: -ЧИ1.02-XXX, -ЧИ2.01-XXX, ЧИ2.03-XXX

Срок поставки изделий: _____

Платежные реквизиты заказчика: _____

Заказчик _____
(должность, подпись, дата)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1		4, 36		4, 36	36	Изв. № 09-05		8.12.05
2		2, 4, 5, 7, 10-33		2, 4, 5, 7, 10-36	33	18-05		26.12.05