



Директор ФГУ «Ульяновский ЦСМ»

Марусин В.В.

2008 г.

## СЧЕТЧИКИ ЖИДКОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

## ПРАМЕР-510

## Методика поверки

# Часть 1

407251.002 МП1

г. Димитровград

## Информационные данные

Разработана

ЗАО «Промсервис», РФ, 433502,  
г. Димитровград Ульяновской  
области, ул. 50 лет Октября, 112

Исполнитель:

Руководитель метрологической  
службы

Яковенко А. Г.

Утверждена

ФГУ «Ульяновский ЦСМ»



Система менеджмента качества

ЗАО «Промсервис» сертифицирована

на соответствие требованиям

ISO 9001:2000 в системе аккредитации DAR.

Регистрационный № TGA-ZM-09-99-00-063-07

от 02.07.2007 г.

## Содержание

<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Операции поверки.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Средства поверки.....</b>	<b>5</b>
<b>3 Требование к квалификации поверителей.....</b>	<b>6</b>
<b>4 Требования безопасности.....</b>	<b>6</b>
<b>5 Условия поверки.....</b>	<b>6</b>
<b>6 Подготовка к поверке.....</b>	<b>7</b>
<b>7 Проведение поверки.....</b>	<b>7</b>
<b>8 Оформление результатов поверки.....</b>	<b>14</b>
<b>Приложение А (рекомендуемое) Протокол поверки.....</b>	<b>15</b>

## Введение

Настоящий документ распространяется на счетчики жидкости ультразвуковые ПРАМЕР-510 (далее - счетчики) с диаметрами условного прохода (Ду) измерительных участков (ИУ) от 40 до 200 мм включительно и устанавливает методику их первичной, периодической и внеочередной поверок проливным способом (при проливном способе градуировки).

Первичной поверке подвергают счетчики при выпуске из производства, периодической – счетчики, находящиеся в эксплуатации.

Внеочередной поверке в объеме периодической подвергают счетчики в соответствии с документом ПР 50.2.006-94 “ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений”.

Межповерочный интервал - 4 года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка правильности задания (ввода) коэффициента преобразования по частотному выходу <sup>1)</sup>	7.2	да	да
Проверка на герметичность и прочность ИУ	7.3	да	да
Проверка отсутствия сигнала на частотном выходе при нулевом значении расхода	7.4	да	да
Опробование	7.5	да	да
Определение основных относительных погрешностей при: - измерении объема по ЖКИ <sup>1)</sup> ; - преобразовании объема в выходные электрические сигналы; - преобразовании расхода в токовый выходной сигнал <sup>2)</sup>	7.6	да	да
Определение относительной погрешности при измерении времени бесперебойной работы <sup>1)</sup>	7.7	да	да
<sup>1)</sup> Выполняется для счетчиков модификаций с ЖКИ.			
<sup>2)</sup> Выполняется для счетчиков модификаций с токовым выходом.			

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Установка для гидроиспытаний на давление не менее 2,4 МПа, манометр, предел измерений не менее 2,0 МПа, КТ 1,0.* Установка для гидроиспытаний на давление не менее 3,5 МПа, манометр, предел измерений не менее 3,2 МПа, КТ 1,0.**
7.4	Установка поверочная водомерная “ПРОМЕКС”, диапазон воспроизводимых расходов от 0,4 до 400 м <sup>3</sup> /ч, предел допускаемой относительной погрешности измерения объема $\pm 0,35$ %. Счетчик импульсов СИ-01, пределы измерений от 1 до 1000 с, относительные погрешности измерения времени $\pm 0,01$ %, счета импульсов – $\pm 1/N$ , где N-число импульсов.
7.5	Средства измерений по п. 7.4.
7.6	Средства измерений по п. 7.4. Термометр стеклянный ртутный, диапазон измерений от 0 до 50 °С, предел допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С. Барометр анероид М67, диапазон измеряемого атмосферного давления от 84 до 106 кПа, погрешность $\pm 2$ кПа. Психрометр аспирационный МВ-4-2М, диапазон измерения относительной влажности воздуха от 10 до 100 %, погрешность $\pm 5$ %. Вольтметр универсальный цифровой GDM-8245, диапазон измерения постоянного тока от 4 до 20 мА, погрешность измерения $\pm (0,2...0,3$ % + 2 ед. мл. разряда). Резистор МЛТ-0,125 с допуском 5 %, номиналом 4,3 кОм. Транзистор КТ3153Е9.
7.7	Генератор сигналов специальной формы ГСС-10/1, частота выходного сигнала 1 кГц, погрешность $\pm (5 \cdot 10^{-4}$ Гц + 1 мкГц). Источник питания постоянного тока Б5.30/3, выходное напряжение от 0 до 30 В, выходной ток от 0 до 3 А. Резистор МЛТ-0,125 с допуском 5 %, номиналом 4,3 кОм. Транзистор КТ3153Е9.
* Для счетчиков с рабочим избыточным давлением ИУ до 1,6 МПа. ** Для счетчиков с рабочим избыточным давлением ИУ до 2,5 МПа.	

Допускается использование других средств измерений, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

2.2 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

### **3 Требование к квалификации поверителей**

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей и изучившие техническую документацию на счетчики и средства их поверки.

### **4 Требования безопасности**

4.1 При подготовке к поверке и во время выполнения поверочных операций соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на оборудование и средства измерений, а также в руководстве по эксплуатации счетчиков.

### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 10)$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % (при температуре плюс 25 °С);
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- питание счетчика от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 2)$  В и частотой  $(50 \pm 1)$  Гц;
- внешние электрические, магнитные поля, кроме земного, вибрация, тряска и удары, влияющие на работу счетчика, отсутствуют.

5.2 При проведении операций поверки на поверочной установке должны соблюдаться следующие условия:

- измеряемая среда – водопроводная вода при температуре  $(20 \pm 10)$  °С;
- наличие включений свободного газа (воздуха) и твердых примесей не допускается;
- длина прямолинейных участков трубопровода до и после ИУ не должна быть менее установленной в его эксплуатационной документации;
- отклонение плоскости пьезоэлектрических преобразователей (ПП) ИУ относительно горизонтальной плоскости должно быть не более  $\pm 15^\circ$ ;
- при проведении поверки не допускается течи жидкости во фланцах, резьбовых и сварных соединениях;
- давление жидкости в трубопроводе до 1,6 или 2,5 МПа (в зависимости от рабочего избыточного давления ИУ);
- отклонение расхода от установленного значения в процессе измерения не должно превышать  $\pm 2,5$  %;
- допускается одновременная поверка нескольких счетчиков или счетчика исполнения 02 с последовательной установкой ИУ по потоку поверочной среды. Число ИУ должно определяться из условий монтажа, соответствующих требованиям эксплуатационной документации.

## **6 Подготовка к поверке**

6.1 Подготовка поверяемого счетчика и средств поверки должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6.2 Поверку счетчика производят при наличии его паспорта и руководства по эксплуатации.

6.3 После транспортирования при отрицательных температурах счетчик выдерживают при нормальных условиях окружающей среды (температура  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , относительная влажность от 30 до 80 %) не менее 8 ч.

6.4 Перед началом поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют сроки поверки всех средств поверки. Они не должны быть просроченными;
- включают средства измерений и прогревают их не менее 30 мин.

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

- соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие заводского номера номеру, приведенному в паспорте счетчика;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу счетчика.

7.1.2 Счетчик, забракованный при внешнем осмотре, к дальнейшему проведению поверки не допускают.

### **7.2 Проверка правильности задания (ввода) коэффициента преобразования по частотному выходу**

7.2.1 Проверку правильности задания (ввода) коэффициента преобразования по частотному выходу проводят для счетчиков модификаций с ЖКИ.

Подают питание на БЭП счетчика. В соответствии с руководством по эксплуатации на счетчик в пункте меню “Коэф. Преобр.” проверить правильность задания (ввода) коэффициента преобразования. Для счетчиков исполнения 02 проверить правильность задания (ввода) коэффициента преобразования для канала 1 и канала 2.

7.2.2 Результат поверки считают положительным, если коэффициент, отображаемый на ЖКИ БЭП, равен значению обратной величины коэффициента преобразования  $k_f$ , указанного в паспорте.

### **7.3 Проверка на герметичность и прочность ИУ**

7.3.1 Проверку на герметичность и прочность ИУ проводят на установке для гидроиспытаний. Для этого один фланец ИУ счетчика присоединяют к установке, а

другой – герметично закрывают заглушкой. Создают давление 2,0 МПа для ИУ с максимальным рабочим избыточным давлением 1,6 МПа и 3,2 МПа – для ИУ с максимальным рабочим избыточным давлением 2,5 МПа, плавно повышая его в течение 1 мин от 0 до требуемого значения. При этом обеспечивают вытеснение воздуха из ИУ. Выдерживают испытательное давление в течение 15 мин.

7.3.2 Результат поверки считают положительным, если в течение 15 мин не наблюдалось падения капель или течи воды, а также падение давления по манометру.

## **7.4 Проверка отсутствия сигнала на частотном выходе при нулевом значении расхода**

7.4.1 Устанавливают ИУ счетчика в контур установки поверочной согласно эксплуатационной документации установки и счетчика. Если для счетчика исполнения 02 в контур установки невозможно установить оба ИУ, устанавливают один ИУ в контур установки, а ИУ второго канала помещают в ванну с водой так, чтобы ПП оказались залиты водой. Подключают ИУ и БЭП согласно эксплуатационной документации счетчика. При открытой запорной арматуре участка установки до и после ИУ подают рабочее давление. Удаляют воздух из трубопровода на участке установки ИУ. Закрывают задвижку на выходе, затем на входе трубопровода с ИУ и визуально убеждаются в отсутствии течи. Производят калибровку нуля в соответствии с п. 3.6 руководства по эксплуатации на счетчик. С помощью счетчика импульсов контролируют количество импульсов на контактах F1P+, F1P- для первого канала и F2P+, F2P- – для второго канала (для счетчиков исполнения 02) за время 60 с.

7.4.2 Результат поверки считают положительным, если за время 60 с число зафиксированных импульсов не более 5.

При отрицательном результате проверяют уплотнения, и, устранив неисправность, повторяют процедуру калибровки нуля и операцию контроля количества импульсов. При отрицательном повторном результате счетчик признается не годным.

## **7.5 Опробование**

7.5.1 Опробование проводят следующим образом:

- открывают задвижки на входе и выходе трубопровода с ИУ;
- изменяя значение расхода в диапазоне (0,3...0,5) от  $Q_{max}$ , указанного в паспорте счетчика, убеждаются в соответствующем изменении показаний индикации расхода, объема нарастающим итогом и времени бесперебойной работы через 1 мин на ЖКИ БЭП (для модификации с ЖКИ) или по наличию соответствующего изменения сигнала на частотном выходе (выходах – для счетчиков исполнения 02);

- индикация светодиодных индикаторов контроля состояния счетчика “РАБОТА”, “СИГНАЛ”, “РЕВЕРС” на лицевой стороне крышки корпуса БЭП должна соответствовать описанию, указанному в руководстве по эксплуатации на счетчик;

- проверяют работоспособность средств поверки.



7.5.2 Счетчик и средства поверки, не удовлетворяющие указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускают.

## 7.6 Определение основных относительных погрешностей при измерении объема по ЖКИ, преобразовании объема в выходные электрические сигналы, преобразовании расхода в токовый выходной сигнал

7.6.1 Определение основных относительных погрешностей счетчика при измерении объема по ЖКИ выполняют на значении расхода  $0,5 \cdot Q_{\max}$ , при преобразовании объема в выходные электрические сигналы, при преобразовании расхода в токовый выходной сигнал – на значениях расхода  $Q_{\min}$  и  $0,5 \cdot Q_{\max}$ , указанных в таблице 3. Точность задания расходов  $Q_{\min}$  и  $0,5 \cdot Q_{\max}$  должна быть не хуже, чем плюс 10 % и  $\pm 10$  % соответственно. Определение погрешностей проводят при прямом (по стрелке) направлении потока измеряемой среды и начинают с расхода  $0,5 \cdot Q_{\max}$ .

Таблица 3

Расход, м <sup>3</sup> /ч	Ду ИУ, мм							
	40	50	65	80	100	125	150	200
$0,5 \cdot Q_{\max}$	25	35	63	100	150	225	315	400
$Q_{\min}$	0,5	0,7	1,25	2,0	3,0	4,5	6,5	12

Если для счетчика исполнения 02 в контур поверочной установки невозможно установить оба ИУ, установить ИУ первого канала в контур установки, а ИУ второго канала поместить в ванну с водой так, чтобы ПП оказались залиты водой. Определить погрешности для первого канала, поменять местами ИУ и определить погрешности для второго канала.

### 7.6.2 Определение основной относительной погрешности при измерении объема по ЖКИ

7.6.2.1 Определение основной относительной погрешности при измерении объема выполняют для счетчиков модификаций с ЖКИ.

Открывают крышку корпуса БЭП. Подключают контрольно-измерительную аппаратуру поверочной установки к разъему “STEND” на плате модуля ЖКИ в соответствии с рисунком 1. Транзистор должен управляться установкой следующим образом:

- закрываться при начале прохождения эталонного объема;
- открываться при завершении прохождения эталонного объема.

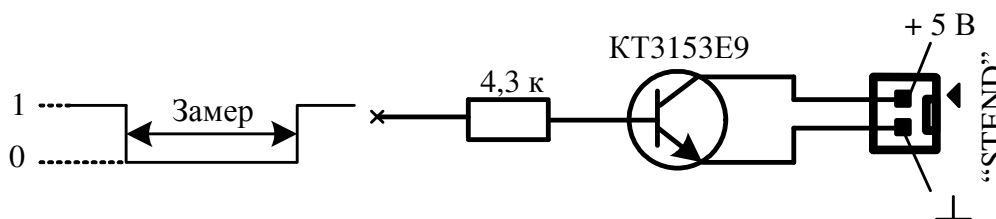


Рисунок 1

В качестве контролируемого объема жидкости  $V^{\varnothing}$ , м<sup>3</sup>, выбирают объем не меньший, чем вычисленный по формуле:

$$V^{\varnothing} \geq \frac{\varepsilon}{0,001}, \quad (1)$$

где  $\varepsilon$  – цена наименьшего разряда ЖКИ, м<sup>3</sup> (зависит от коэффициента преобразования).

Выполняют не менее трех измерений на значении расхода  $0,5 \cdot Q_{\max}$ .

Для  $i$ -ого измерения определяют основные относительные погрешности при измерении объема  $\delta_i^V$  в % по формуле:

$$\delta_i^V = 100 \cdot \frac{(V_i^{\text{кон}} - V_i^{\text{нач}}) - V_i^{\varnothing}}{V_i^{\varnothing}}, \quad (2)$$

где  $V_i^{\text{нач}}$  – показания объема на ЖКИ в начале  $i$ -ого измерения, м<sup>3</sup>;

$V_i^{\text{кон}}$  – показания объема на ЖКИ после прохождения через ИУ контролируемого объема  $V_i^{\varnothing}$  в м<sup>3</sup> при  $i$ -ом измерении, м<sup>3</sup>.

За основную относительную погрешность при измерении объема по ЖКИ  $\delta^V$  принимают максимальное значение  $\delta_i^V$ .

7.6.2.2 Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность при измерении объема по ЖКИ не превышает, %:

- для счетчиков исполнений 01, 02 –  $\pm 1,5$ ;
- для счетчиков исполнения 03 –  $\pm 1,0$ .

### 7.6.3 Определение основных относительных погрешностей при преобразовании объема в выходные электрические сигналы

7.6.3.1 Определение основной относительной погрешности при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном выходе БЭП выполняют следующим образом. С помощью счетчика импульсов контролируют количество импульсов на контактах F1P+, F1P- для первого канала и F2P+, F2P- – для второго канала (для счетчиков исполнения 02).

Выполняют не менее трех измерений в каждой из указанных в п. 7.6.1 точек расхода. В процессе измерений контролируют:

- контролируемый объем, прошедший через ИУ;
- количество импульсов на частотном выходе БЭП. Количество импульсов должно быть не менее, чем значение, вычисленное по формуле:

$$N = \frac{1500}{\delta}, \quad (3)$$

где  $\delta$  – предел допускаемой основной относительной погрешности при преобразовании объема в выходные электрические сигналы.

Для  $i$ -ого измерения на  $j$ -ом значении расхода определяют основные относительные погрешности при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном выходе БЭП  $\delta_{i,j}^{VN_f}$  в % по формуле:

$$\delta_{i,j}^{VN_f} = 100 \cdot \frac{\frac{N_{i,j}^f}{k_f} - V_{i,j}^{\mathfrak{A}}}{V_{i,j}^{\mathfrak{A}}}, \quad (4)$$

где  $k_f$  – индивидуальный коэффициент преобразования расхода в частоту электрического сигнала на частотном выходе, имп/дм<sup>3</sup> (паспортное значение);

$N_{i,j}^f$  – количество импульсов на частотном выходе БЭП, зарегистрированное счетчиком импульсов при прохождении через ИУ контролируемого объема  $V_{i,j}^{\mathfrak{A}}$  в дм<sup>3</sup> при  $i$ -ом измерении на  $j$ -ом значении расхода.

За основную относительную погрешность при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном выходе БЭП  $\delta^{VN_f}$  принимают максимальное значение  $\delta_{i,j}^{VN_f}$ .

**7.6.3.2 Определение основной относительной погрешности при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном взвешенном выходе БЭП** выполняют следующим образом. Дополнительно в процессе измерений, указанных в 7.6.3.1, на значении расхода  $0,5 \cdot Q_{max}$  с помощью счетчика импульсов контролируют количество импульсов на частотном взвешенном выходе БЭП (на контактах Q1P+, Q1P- – для первого канала и Q2P+, Q2P- – для второго канала (для счетчиков исполнения 02)).

Количество импульсов на частотном взвешенном выходе БЭП должно быть не менее, чем значение, вычисленное по формуле (3).

Примечание – При условии синхронизации процессов измерений количества импульсов на частотном взвешенном выходе БЭП и количества импульсов с рабочего эталона отношение количества импульсов на частотном взвешенном выходе БЭП к количеству импульсов с рабочего эталона должно быть не менее 1/10.

Для расхода  $0,5 \cdot Q_{max}$  вычисляют среднее значение погрешности при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном выходе БЭП  $\tilde{\delta}^V$  в % по формуле:

$$\tilde{\delta}^V = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \delta_i^{VN_f}, \quad (5)$$

где  $n$  – количество  $\delta_i^{VN_f}$  для расхода  $0,5 \cdot Q_{max}$ .

Определяют среднее значение относительной погрешности при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном взвешенном выходе БЭП  $\gamma_B^V$  в % для расхода  $0,5 \cdot Q_{max}$  по формуле:

$$\gamma_B^V = \frac{100}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \frac{K_P \cdot N_i^F - V_i^{\mathfrak{A}}}{V_i^{\mathfrak{A}}}, \quad (6)$$

где  $m$  – число измерений количества импульсов на частотном взвешенном выходе БЭП  $N_i^F$ , соответствующего прохождению контролируемого объема  $V_i^{\mathfrak{A}}$  на точке расхода  $0,5 \cdot Q_{max}$ .

Основную относительную погрешность при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном взвешенном выходе БЭП  $\delta^{V_n}$  в % определяют по формуле:

$$\delta^{V_n} = \pm (|\delta^{VN_f}| + |\gamma_B^V - \tilde{\delta}^V|). \quad (7)$$

7.6.3.3 Результат поверки считают положительным, если основные относительные погрешности при преобразовании объема в выходные электрические сигналы на частотном  $\delta^{VN_f}$  и частотном взвешенном  $\delta^{V_n}$  выходах БЭП не превышают, %:

- для счетчиков исполнений 01, 02 –  $\pm 1,5$ ;
- для счетчиков исполнения 03 –  $\pm 1,0$ .

#### 7.6.4 Определение основной относительной погрешности при преобразовании расхода в токовый выходной сигнал

7.6.4.1 Определение основной относительной погрешности при преобразовании расхода в токовый выходной сигнал выполняют для счетчиков модификаций с токовым выходом.

Подключают к токовому выходу БЭП (контакты I+, I-) вольтметр в режиме измерения постоянного тока. Выполняют не менее трех измерений в каждой из указанных выше точек расхода. В процессе измерений контролируют:

- контролируемый объем, прошедший через ИУ;
- ток на токовом выходе БЭП, соответствующий текущему значению расхода;
- время прохождения контролируемого объема воды через ИУ.

Для  $i$ -ого измерения на  $j$ -ом значении расхода определить погрешности при преобразовании расхода в токовый выходной сигнал  $\delta_{i,j}^{QI}$  в % по формуле:

$$\delta_{i,j}^{QI} = 100 \cdot \left( \frac{\bar{I}_{i,j} - \bar{I}_{i,j}^C}{\bar{I}_{i,j}} \right), \quad (8)$$

где  $\bar{I}_{i,j}$  - среднее значение тока в мА на токовом выходе БЭП при  $i$ -ом измерении на  $j$ -ой точке расхода:

$$\bar{I}_{i,j} = \frac{1}{s} \cdot \sum_{l=1}^s I_{i,j,l}, \quad (9)$$

здесь  $s \geq 5$  - число измерений тока за время  $T_{i,j}$  прохождения эталонного объема. Измерения тока должны быть равномерно распределены на временном отрезке  $T_{i,j}$ ;

$\bar{I}_{i,j}^C$  - расчетное значение тока в мА на токовом выходе БЭП на  $j$ -ом значении расхода, соответствующее среднему расходу  $\bar{Q}_{i,j}$ , вычисляемому по формуле (11).

$$\bar{I}_{i,j}^C = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{Q_{\max} - Q_{\min}} \cdot (\bar{Q}_{i,j} - Q_{\min}) + I_{\min}, \quad (10)$$

здесь  $I_{\max}$  - максимальное значение тока в мА на токовом выходе БЭП, соответствующее  $Q_{\max}$ ;

$I_{\min}$  - минимальное значение тока в мА на токовом выходе БЭП, соответствующее значению расхода  $Q_{\min}$ ;

$$\bar{Q}_{i,j} = 3600 \frac{V_{i,j}^3}{T_{i,j}}, \quad (11)$$

здесь  $V_{i,j}^{\circ}$  - контролируемый объем, протекший через ИУ в м<sup>3</sup>;

$T_{i,j}$  - время прохождения контролируемого объема в с.

За основную относительную погрешность при преобразовании расхода в токовый выходной сигнал  $\delta^{OI}$  принимают максимальное значение  $\delta_{i,j}^{OI}$ .

7.6.4.2 Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность при преобразовании расхода в токовый выходной сигнал  $\delta^{OI}$  не превышает, %:

- для счетчиков исполнений 01, 02 –  $\pm 1,5$ ;
- для счетчиков исполнения 03 –  $\pm 1,0$ .

## 7.7 Определение относительной погрешности при измерении времени бесперебойной работы

7.7.1 Определение относительной погрешности при измерении времени бесперебойной работы проводят для счетчиков модификаций с ЖКИ.

Открывают крышку корпуса БЭП, если она не была открыта. Отключают шлейф модуля ЖКИ от разъема IDC16 для подключения модуля ЖКИ на плате модуля ультразвукового канала. Собирают схему в соответствии с рисунком 2.

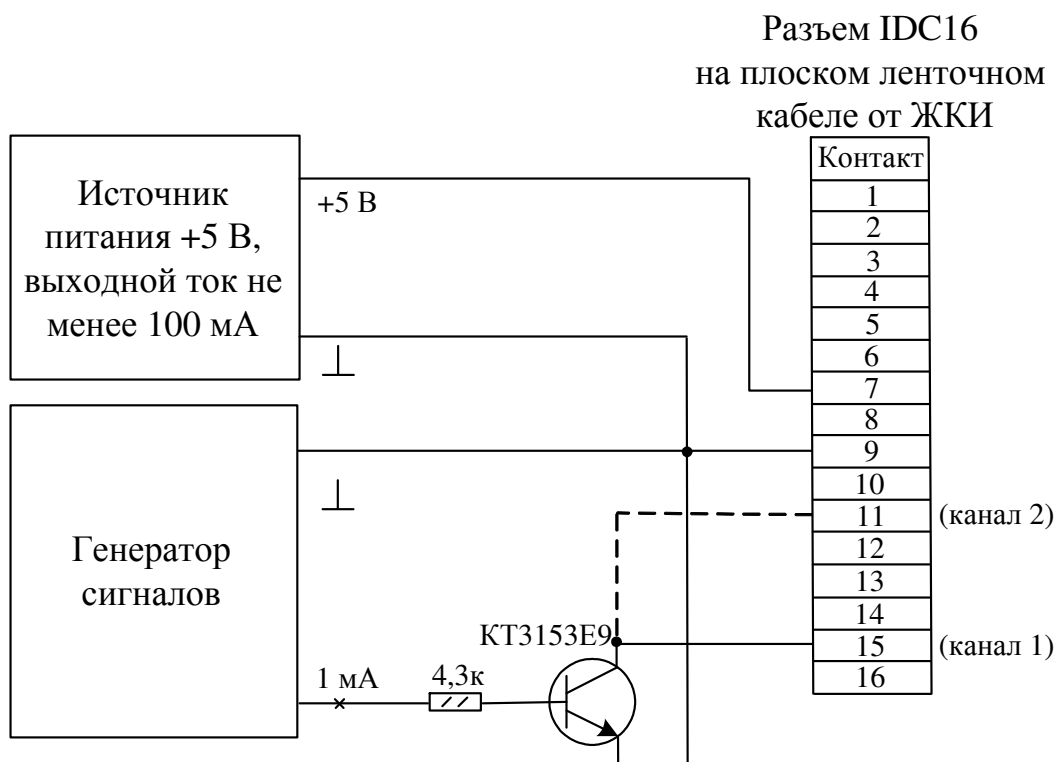





Схема подключения генератора сигналов при определении относительной погрешности измерения времени бесперебойной работы канала 2 (для счетчиков исполнения 02 модификаций 02, 03) указана пунктиром

Рисунок 2

При нажатой кнопке  на лицевой крышке корпуса БЭП подают питание на схему. Когда на ЖКИ появится сообщение “Режим поверки”, отпускают кнопку . Подают с генератора сигналы прямоугольной формы TTL-уровня с частотой 1 кГц.

Запускают счет нажатием кнопки . Через 300 с набор измеренного объема  $V_{II}$  на ЖКИ остановится автоматически. Выход из режима поверки осуществляется отключением питания БЭП.

Относительную погрешность при измерении времени бесперебойной работы  $\delta_B$ , %, определяют по формуле:

$$\delta_B = \frac{V_{II} - V_{\Sigma}}{V_{\Sigma}} \cdot 100, \quad (12)$$

где  $V_{II}$  – значение объема на ЖКИ, измеренное за 300 с, м<sup>3</sup>;

$V_{\Sigma}$  – значение объема, м<sup>3</sup>, рассчитанное по формуле:

$$V_{\Sigma} = \frac{300}{k_f}, \quad (13)$$

где  $k_f$  – то же, что в формуле (4).

Подключают шлейф модуля ЖКИ к разъему IDC16 для подключения модуля ЖКИ на плате модуля ультразвукового канала.

7.7.2 Результат поверки считают положительным, если относительная погрешность при измерении времени бесперебойной работы не превышает  $\pm 0,01$  %.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки поверитель в протоколе поверки (приложение А) ставит свою подпись, удостоверенную клеймом по ПР 50.2.007-94 с указанием даты, а также делает отметку в паспорте преобразователя и (или) выдается “Свидетельство о поверке” в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.2 При отрицательных результатах поверки счетчик подлежит передаче изготовителю или его сервисному центру в ремонт, для повторной градуировки и настройки.

8.3 При отрицательных результатах повторной поверки счетчик к применению не допускают. Выписывается “Извещение о непригодности к применению” в соответствии с ПР 50.2.006-94.

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

**Протокол поверки**

Счетчик жидкости ультразвуковой ПРАМЕР-510, исполнение \_\_\_\_, модификация \_\_\_\_, наличие возможности измерений реверсного потока \_\_\_\_\_ (есть, нет).

Состав счетчика: БЭП, заводской № \_\_\_\_\_;

ИУ1, заводской № \_\_\_\_\_, Ду \_\_\_\_\_ мм;

ИУ2 заводской № \_\_\_\_\_, Ду \_\_\_\_\_ мм;

соединительные кабели длиной: между ИУ1 и БЭП \_\_\_\_\_ м; ИУ2 и БЭП \_\_\_\_\_ м.

ИУ №	Значения измеряемых расходов, м <sup>3</sup> /ч:	
	$Q_{min}$	$Q_{max}$
1 (2)		

Коэффициент преобразования: - на частотном выходе  $k_f$  \_\_\_\_\_ имп/дм<sup>3</sup>;  
- на частотном взвешенном выходе  $K_p$  \_\_\_\_\_ дм<sup>3</sup>/имп.

Условия проведения поверки:

Наименование	Единица измерения	Значение
Температура	°C	
Относительная влажность	%	
Атмосферное давление	кПа	
Температура воды	°C	

**Результаты поверки**

Наименование операции	Технические требования	Заключение о соответствии
Внешний осмотр	соответствует или не соответствует	
Проверка правильности установки коэффициента преобразования по частотному выходу	$1/k_f$ (для модификации с ЖКИ)	
Проверка герметичности и прочности ИУ	Давление в 1,25 раза больше максимального рабочего давления	
Проверка отсутствия сигнала на частотном выходе при нулевом значении расхода	При нулевом значении расхода на частотном выходе не более 5 импульсов за 60 с	
Опробование	Счетчик должен быть работоспособен	

Наименование метрологической характеристики	Фактическое значение	Пределы допускаемых значений
Основная относительная погрешность при измерении объема (для модификации с ЖКИ), %		±1,5 - для счетчиков исполнений 01, 02; ±1,0 - для счетчиков исполнения 03
Основная относительная погрешность при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном выходе, %		
Основная относительная погрешность при преобразовании объема в выходной электрический сигнал на частотном взвешенном выходе, %		
Основная относительная погрешность при преобразовании расхода в токовый выходной сигнал (для модификации с токовым выходом), %		
Относительная погрешность при измерении времени бесперебойной работы (для модификации с ЖКИ), %		± 0,01

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_

Заключение о пригодности \_\_\_\_\_ (годен, не годен)

Подпись, фамилия поверителя \_\_\_\_\_