

Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение	5
1.2	Технические характеристики.....	7
1.3	Состав изделия	14
1.4	Устройство и работа.....	17
1.4.1	Принцип действия счетчика.....	17
1.4.2	Устройство ИУ.....	18
1.4.3	Устройство БЭП.....	18
1.4.4	Выходные электрические сигналы	21
1.5	Маркировка и пломбирование.....	22
1.6	Упаковка.....	24
2	Эксплуатационные ограничения	24
3	Подготовка к использованию	26
3.1	Общие положения	26
3.2	Монтаж ИУ на трубопроводе.....	27
3.2.1	Монтаж ИУ с Ду от 50 до 300 мм.....	27
3.2.2	Изготовление ИУ с Ду от 100 до 2000 мм на трубопроводе	27
3.3	Опрессовка ИУ	27
3.4	Монтаж БЭП.....	28
3.5	Монтаж электрических соединений.....	28
3.5.1	Подключение ИУ к БЭП.....	28
3.5.2	Подключение счетчика к вторичной аппаратуре	29
3.5.3	Прокладка линий связи	29
3.6	Калибровка нуля.....	30
4	Использование по назначению	30
4.1	Подготовка к работе.....	30
4.2	Порядок работы с модулем ЖКИ	31
4.2.1	Режимы работы	31
4.2.2	Навигация по меню модуля ЖКИ	32
4.2.3	Организация меню.....	32
4.2.4	Параметры настройки.....	33
4.2.5	Просмотр текущих показаний	34
4.2.6	Просмотр итоговых показаний	35
4.2.7	Просмотр и очистка архивов	35
4.2.8	Настройка счетчика.....	36
4.2.9	Информация о приборе	37
4.2.10	Подключение внешних устройств	37
4.3	Диагностика неисправностей счетчика	38
4.4	Возможные неисправности и методы их устранения	39
5	Указание мер безопасности	40

6	Техническое обслуживание	40
7	Хранение.....	41
8	Транспортирование.....	41
9	Утилизация	41
10	Гарантийные обязательства	42
11	Поверка.....	43
Приложение А (справочное)		
Габаритные и присоединительные размеры, масса ИУ с Ду от 50 до 300 мм в зависимости от исполнения счетчика и максимального рабочего избыточного давления. Присоединительные размеры БЭП.....		
		44
Приложение Б (справочное) Внешний вид БЭП.....		
		46
Приложение В (обязательное) Назначение контактов разъема ИУ. Назначение зажимов клеммных колодок БЭП		
		47
Приложение Г (Справочное) Схема меню счетчика.....		
		52
Приложение Д (рекомендуемое) Пример заполнения рекламационного акта		
		56

Перечень принятых сокращений

Ду	– диаметр условного прохода;
БЭП	– блок электронного преобразования;
ЖКИ	– жидкокристаллический индикатор;
ЖНС	– журнал нештатных ситуаций;
ИК1	– первый измерительный канал;
ИК2	– второй измерительный канал;
ИУ	– измерительный участок;
НСХ	– номинальная статическая характеристика;
ПП	– пьезоэлектрический преобразователь, пьезоэлектрические преобразователи;
ПК	– персональный компьютер;
ПО	– программное обеспечение.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – руководство) распространяется на счетчики жидкости ультразвуковые ПРАМЕР-510 (далее – счетчики) и предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, принципом работы, устройством и конструкцией с целью правильной эксплуатации счетчиков.

В связи с постоянной работой по совершенствованию, повышению надежности и удобства эксплуатации возможны некоторые непринципиальные изменения конструкции, не отраженные в настоящем издании руководства и не ухудшающие метрологические характеристики счетчиков.

К работе со счетчиками допускаются лица, изучившие настоящее руководство, имеющие опыт работы со средствами измерений расхода и объема жидкости.

Изготовитель:

АО «ПромСервис»

РФ, 433502, г. Димитровград, Ульяновской обл., ул. 50 лет Октября, д. 112,
тел./факс: (84235) 4-18-07, 4-58-32, 6-69-26,

e-mail: promservis@promservis.ru;

отдел продаж: тел.: (84235) 4-22-11, 4-84-93,

e-mail: sales@promservis.ru;

служба технической поддержки: тел.: (84235) 4-35-86,

e-mail: support@promservis.ru;

адрес в интернет: www.promservis.ru.

Система менеджмента качества

АО «ПромСервис» сертифицирована

на соответствие требованиям стандарта

ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015).

Сертификат соответствия НСС-RU-ДЩ01-К-00056-2

от 05.08.2020



Тип счетчиков жидкости ультразвуковых ПРАМЕР-510 внесен в Государственный реестр средств измерений под № 24870-09 и допущен к применению в Российской Федерации. Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.29.057.A №34960/1 до 18.03.2024 г.

Счетчики жидкости соответствуют требованиям технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств", ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования" (декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-RU.НА78.В.04989/19 действительна по 23.05.2024 включительно).

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Счетчики предназначены для измерения объема, массы*, объемного и массового* расхода жидких сред (как в прямом, так и в обратном направлении движения потока при заказе соответствующей модификации счетчика) в одном или двух наполненных трубопроводах и учета времени бесперебойной работы и времени действия нештатных ситуаций (при наличии) при учетно-расчетных и технологических операциях.

* *Функция измерения массы метрологически не аттестована и не представлена в описании типа на изделие.*

1.1.2 Область применения - в различных отраслях промышленности и коммунальном хозяйстве. Счетчики могут быть использованы в системах горячего и холодного водоснабжения, в централизованных системах питьевого водоснабжения и на объектах пищевой промышленности.

1.1.3 Счетчики допущены Федеральным бюджетным учреждением здравоохранения к применению в системах горячего и холодного водоснабжения, в централизованных системах питьевого водоснабжения и на объектах пищевой промышленности. Экспертное заключение по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы продукции № 2694 от 29 июня 2011 г.

1.1.4 В зависимости от количества ИУ и по конструктивным особенностям ИУ счетчики имеют исполнения, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение счетчика	Ду, мм	Количество ИУ	Расположение оси ПП на ИУ
01	от 50 до 2000	1	по диаметру
02	от 50 до 2000	2	по диаметру

1.1.5 Счетчик выполнен в отдельном исполнении и включает в свой состав один или два ИУ, БЭП, высокочастотные соединительные кабели марки РК-50 длиной от 12 до 150 м (по спецзаказу возможно изготовление счетчика с длиной кабеля до 500 м).

ИУ с Ду от 50 до 300 мм (включительно) представляет собой функционально законченное изделие с узлами крепления – фланцами по ГОСТ 12820, выполненное в заводских условиях. ИУ с фланцами изготавливаются в двух исполнениях: с неразборными ПП - непосредственно в патрубках (Ду50 - Ду300 мм) и съемные, с индивидуальным подключением кабелей к ПП - от Ду150 мм и более.

ИУ с Ду от 300 мм и более изготавливаются со съемными ПП.

Примечание - По специальному заказу возможно изготовление ИУ с Ду от 300 мм и более в заводских условиях в виде участка трубопровода. В этом случае ИУ устанавливаются в разрыв трубопровода с помощью сварки.

1.1.6 В зависимости от наличия модуля токового выхода исполнения счетчиков имеют модификации, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение счетчика	Модификация исполнения	Токовый выход ⁴⁾	Модуль ЖКИ ⁶⁾
01 ^{1), 2)}	03	нет	есть
	06	есть	
02 ^{1), 2), 3)}	03	нет	
	03	есть ⁵⁾	

¹⁾ Счетчик имеет выход частотного электрического сигнала. Частота следования импульсов пропорциональна расходу, в соответствии с индивидуальной градуировочной характеристикой.

²⁾ Счетчик имеет пассивный выход взвешенного частотного электрического сигнала. Частота следования импульсов, нормированных на единицу объема, пропорциональна расходу.

³⁾ ИУ должны иметь одинаковые Ду.

⁴⁾ Унифицированный выход постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА.

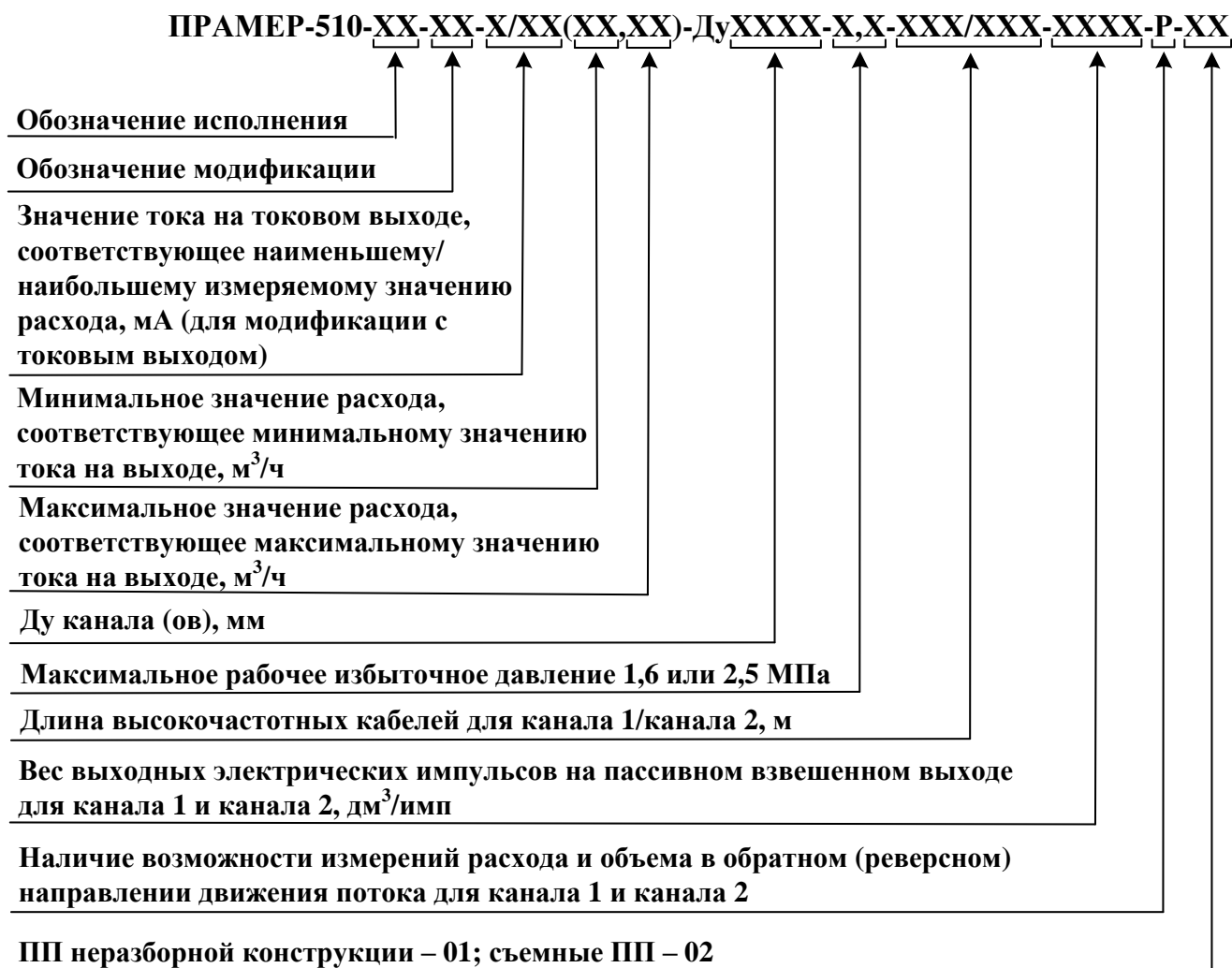
⁵⁾ Токовый выход используется только с одним ИУ подключенным к первому каналу.

⁶⁾ В состав модуля ЖКИ входит цифровой интерфейс RS-485.

1.1.7 Счетчик предназначен для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды:

- температура, °С:
 - ИУ от минус 30 до плюс 55;
 - БЭП от минус 10 до плюс 55;
- относительная влажность, % до 95 (при температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги);
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

1.1.8 Обозначение счетчика при заказе и в технической документации другой продукции, в которой он может быть использован:



Пример обозначения счетчика жидкости ультразвукового ПРАМЕР-510 исполнения 01, модификации 06 с унифицированным выходом постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, 4 мА соответствует расходу 3 м³/ч, 20 мА соответствует расходу 300 м³/ч; Ду ИУ 100 мм, с максимальным рабочим избыточным давлением контролируемой среды 1,6 МПа, длиной высокочастотных кабелей, соединяющих ИУ с БЭП 100 м, весом выходных электрических импульсов на пассивном взвешенном выходе 100 дм³/имп, с возможностью измерений расхода и объема в обратном (реверсном) направлении движения потока, 01 - с неразборными ПП:

«ПРАМЕР-510-01-06-4/20(3,300)-Ду100-1,6-100-100-P-01 ТУ 407251.002».

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Ду ИУ счетчиков: 50; 65; 80; 100; 125; 150; 200; 250; 300; 300 ÷ 2000 мм.

1.2.2 Максимальные ($G_{v_{max}}$), переходные (G_{v_p}) и минимальные ($G_{v_{min}}$) значения измеряемых объемных расходов в зависимости от Ду ИУ и способа градуировки счетчика приведены в таблице 3.

Таблица 3

Расход, м ³ /ч ¹⁾	Ду ИУ, мм						
	50	65	80	100	125	150	200
Gv _{max}	70	125	200	300	450	630	800
Gv _{min}	0,7	1,25	2,0	3,0	4,5	6,5	12

Примечания
1 Скорость потока жидкости при Gv_{max} не превышает 11 м/с.
2 Gv_{max}, G_p и Gv_{min} в м³/ч для ИУ с Ду от 100 мм и более при косвенном способе градуировки счетчика определяются по формулам:

$$Gv_{max} = 0,03 \cdot Ду^2, \quad (1)$$

$$Gv_p = Gv_{max}/50, \quad (2)$$

$$Gv_{min} = Gv_{max}/100, \quad (3)$$
где Ду – диаметр условного прохода ИУ.

¹⁾ Значения расходов при проливном способе градуировки счетчика.

1.2.3 Параметры контролируемой жидкости:

- диапазон температур, °С от минус 20 до плюс 150
(при условии не замерзания жидкости при отрицательных температурах);
- давление избыточное, МПа, не более 1,6 или 2,5;
- кинематическая вязкость, м²/с, не более $5 \cdot 10^{-6}$;
- объемное содержание газообразных включений и
- твердых примесей, %, не более 2,0.

1.2.4 Счетчик обеспечивает преобразование объемного расхода протекшей жидкости Gv в м³/ч в выходные электрические сигналы по следующим НСХ:

$$Gv = 3,6 \cdot \frac{1}{k_f} \cdot f, \quad (4)$$

где k_f – индивидуальный коэффициент преобразования расхода в частоту электрического сигнала на частотном активном (пассивном) выходе, имп/дм³;
 f – частота сигнала на активном (пассивном) выходе, Гц;

$$Gv = 3,6 \cdot K_p \cdot F, \quad (5)$$

где F – частота сигнала на пассивном взвешенном выходе, Гц;

K_p – коэффициент преобразования расхода в частоту электрического сигнала, нормированный на единицу объема, дм³/имп. При этом K_p должен удовлетворять условию:

$$\left\{ \begin{array}{l} K_p \geq \frac{Gv_{max}}{70} \\ K_p \geq \frac{Gv_{max}}{3,6 \cdot F_{max}^{in}} \end{array} \right., \quad (6)$$

здесь Gv_{max} – максимальное значение измеряемого расхода, м³/ч;

F_{max}^{in} – максимальная рабочая частота входного сигнала вторичного прибора

(тепловычислителя и т. п.), к которому может быть подключен пассивный взвешенный выход БЭП, Гц;

– для модификации с токовым выходом:

$$I = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{Gv_{\max} - Gv_0} \cdot (Gv - Gv_0) + I_{\min}, \quad (7)$$

где I – значение тока в мА на токовом выходе БЭП, соответствующее текущему расходу Gv ;

I_{\max} – максимальное значение тока в мА на токовом выходе БЭП, соответствующее наибольшему расходу Gv_{\max} ;

I_{\min} – минимальное значение тока в мА на токовом выходе БЭП, соответствующее расходу Gv_0 . Gv_0 может быть равно нулю или Gv_{\min} – по заказу.

1.2.5 Счетчик обеспечивает преобразование объема V в м³ в выходные электрические сигналы по следующим НСХ:

$$V = 0,001 \cdot N_f \cdot \frac{1}{k_f}, \quad (8)$$

где N_f – число импульсов с частотой следования f на частотном активном (пассивном) выходе, имп;

k_f – то же, что в формуле (4);

$$V = 0,001 \cdot N_F \cdot K_p, \quad (9)$$

где N_F – число импульсов с частотой следования F на пассивном взвешенном выходе;

K_p – то же, что в формуле (5).

1.2.6 Счетчик обеспечивает расчет массы M протекшей жидкости в тоннах по следующим НСХ:

$$M_i = \rho_i(t_{xв}, p_{xв}) \cdot V_i, \quad (10)$$

где i – номер измерительного канала, ρ_i – плотность жидкости, V_i – объем протекшей жидкости, $t_{xв}$ – температура холодной воды, $p_{xв}$ – давление холодной воды;

Плотность ρ_i для каждого канала рассчитываются согласно рекомендациям МИ2412-97. Для расчета плотности используются договорные значение давления и температуры холодной воды, которые задаются в приборе с клавиатуры в виде констант в режиме «Настройка».

1.2.7 Счетчик обеспечивает расчет массового расхода протекшей жидкости G_m в т/ч по следующей НСХ:

$$Gm_i = \rho_i(t_{xв}, p_{xв}) \cdot Gv_i, \quad (11)$$

где i – номер измерительного канала, ρ_i – плотность жидкости, Gv_i – объемный расход протекшей жидкости, $t_{xв}$ – температура холодной воды, $p_{xв}$ – давление холодной воды;

1.2.8 Пределы допускаемых основных относительных погрешностей при преобразовании объема в выходные электрические сигналы, при представлении

объема и объемного расхода на индикаторе, при преобразовании объемного расхода в выходной сигнал постоянного тока, %:

- при проливном способе градуировки:
 - от $G_{v_{min}}$ до $G_{v_{max}}$ $\pm 1,5$;
- при косвенном способе градуировки:
 - от $G_{v_{min}}$ до G_{v_p} $\pm 2,0$;
 - от G_{v_p} до $G_{v_{max}}$ $\pm 1,5$;

Примечания:

1 $G_{v_{max}}$ и $G_{v_{min}}$ в зависимости от D_u ИУ при проливном способе градуировки счетчиков приведены в таблице 3.

2 $G_{v_{max}}$, G_{v_p} и $G_{v_{min}}$ при косвенном способе градуировки счетчиков рассчитываются по формулам 1, 2 и 3 соответственно, приведенным в таблице 3.

1.2.9 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков модификаций с ЖКИ при измерении времени бесперебойной работы, % $\pm 0,01$.

1.2.10 Дополнительная погрешность от изменения напряжения питающей сети и температуры окружающей среды в пределах рабочих условий эксплуатации не должны превышать 0,35 от пределов соответствующих основных погрешностей.

1.2.11 Питание счетчика осуществляется от сети переменного тока со следующими параметрами:

- напряжение, В от 187 до 242;
- частота, Гц (50 ± 1) .

1.2.12 Потребляемая мощность электроэнергии, Вт, не более 10.

1.2.13 Сопротивление электрических цепей питания БЭП относительно корпуса, МОм, не менее:

- при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 % 100;
- при температуре окружающего воздуха плюс 55°C 5;
- при относительной влажности (95 ± 3) % 5.

1.2.14 Изоляция электрических цепей питания БЭП относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин воздействие испытательного напряжения 1500 В синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.

1.2.15 Коэффициент, отображаемый на модуле ЖКИ, равен значению обратной величины коэффициента преобразования расхода в частоту электрического сигнала на частотном выходе, указанному в паспорте на счетчик (k_f).

1.2.16 Цена единицы младшего разряда модуля ЖКИ при индикации объема и объемного расхода не менее $0,01 \text{ м}^3$ и $0,001 \text{ м}^3/\text{ч}$.

1.2.17 Цена единицы младшего разряда модуля ЖКИ при индикации времени бесперебойной работы $0,01 \text{ ч}$.

1.2.18 Счетчики обеспечивают для каждого измерительного канала (ИК1 и ИК2) запись в память следующих параметров:

- массы и объёма протекшей жидкости по каждому направлению движения потока за каждый час, сутки, месяц;

- времени нормальной работы счетчика (Трб);
- времени, в течение которого объёмный расход на ИК был меньше нижней уставки (Тmn)¹⁾;
- времени, в течение которого объёмный расход на ИК был больше верхней уставки (Тmx)¹⁾;
- времени действия неисправностей измерительного канала (Тфо) и нештатных ситуаций (Тнш);
- административных событий (разрешение и запрет доступа к настройкам, изменение настроек, коррекция часов счетчика и пр.).

¹⁾ **во время действия нештатных ситуаций при выходе измеряемого объёмного расхода за диапазон измерений (заданный уставками), счет Трб не останавливается, при этом Тнш не увеличивается.**

1.2.19 Счетчик обеспечивает ведение календаря и времени суток в энергонезависимом режиме.

1.2.20 В счетчике организованы шесть типов архивов:

ЗА ЧАС, ЗА СУТКИ, ЗА МЕСЯЦ – накопленные значения (объёмы, массы) на соответствующих интервалах для каждого измерительного канала по каждому из двух направлений (прямому и реверсному). Интервалы времени Трб, Тнш.

ИТОГОВЫЙ – значения измеряемых величин (объёмы, массы) нарастающим итогом со времени последнего сброса архива на конец суток. Интервалы времени Трб, Тфо, Тmn, Тmx для каждого измерительного канала и по каждому из двух направлений (прямому и реверсному).

НС – фиксируется признак и время возникновения/прекращения НС (отказ или восстановление работоспособности первичных преобразователей, отключение электропитания и др). Описание НС приведено в таблице 15.

СОБЫТИЙ – разрешение и запрет доступа к настройкам, изменённые значения настроек, сброс архива, обнуление счётчиков, коррекция часов счетчика, первое включение. Для каждого события фиксируется время возникновения.

1.2.21 Кроме интервальных архивов счетчик имеет накопительные счётчики: **ИТОГИ** значений (объёмов, массы) измеряемых величин, времена Трб, Тmn, Тmx, Тфо со времени последнего сброса архива и до момента истечения последнего часа. Обновление счётчиков отображаемых на индикаторе (без записи в архив) производится в начале каждого часа. В конце суток указанное значение записывается в **ИТОГОВЫЙ** архив.

1.2.22 При отключении питания счетчика архивные данные сохраняются в энергонезависимой памяти. Объём архивов счетчика указан в таблице 4, при этом каждый из архивов закольцован.

Таблица 4 – Объем архивов

Тип архива	Ёмкость архива
ЗА ЧАС	2016 записей (84 суток)
ЗА СУТКИ	384 суток (1 год)
ЗА МЕСЯЦ	128 месяцев (10 лет)
ИТОГОВЫЙ	384 записи
НС	1280 записей
СОБЫТИЙ (нестираемый)	1280 записей

1.2.23 В счетчике реализован механизм контроля функционального отказа и нештатных ситуаций с фиксацией времени возникновения или прекращения действия НС. В архиве счетчика накапливаются интервалы времени работы, приведённые в таблице 5.

Таблица 5 – Интервалы времени работы

Обознач.	Наименование	Значение
Трб	Время нормальной работы, ч	$0 - 10^8$
Т _{тп}	Время, в течение которого объёмный расход на ИК был меньше уставки, ч	$0 - 10^8$
Т _{тх}	Время, в течение которого объёмный расход на ИК был больше уставки, ч	$0 - 10^8$
Тфо	Время действия неисправностей измерительного канала нарастающим итогом, ч (см п.1.2.26)	$0 - 10^8$
Тнш	Время действия нештатных ситуаций за отчётный период, ч	$0 - 10^8$

1.2.24 Время нормальной работы считается исходя из формулы (12):

$$T_{рб} = T_{оп} - T_{нш}, \quad (12)$$

где $T_{оп}$ – время отчётного периода.

$T_{тп}$ и $T_{тх}$ включены в $T_{рб}$.

1.2.25 Время действия нештатных ситуаций при их одновременном действии считается исходя из формулы (13):

$$T_{нш} = T_{фо} \text{ (за отчётный период)}, \quad (13)$$

1.2.26 Время $T_{фо}$ – время действия неисправностей измерительного канала считается исходя из времен:

- функционального отказа канала измерения расхода (контроль осуществляется при помощи сигналов, передаваемых с модуля ультразвукового канала БЭП на модуль ЖКИ);
- работы счетчика в режиме настройка;
- выход частоты измерения, получаемой с модуля ультразвукового канала, за диапазон измерений (больше 1кГц).

1.2.27 Время в часовых архивах счетчика фиксируется в форме долей часа. Для перевода значений в минуты необходимо время в архиве счетчика в долях часа умножить на 60. Например: $0,5 \cdot 60 = 30$ мин.

1.2.28 Длина прямолинейного участка трубопровода до ИУ в зависимости от типа местного гидравлического сопротивления должна быть не менее значений, указанных в таблице 9, длина прямолинейного участка трубопровода после ИУ – не менее $5 \cdot D_u$.

1.2.29 Группа исполнения по ГОСТ Р 52931 не хуже, чем:

- по устойчивости к воздействию окружающей среды:
 - для ИУ С4;
 - для БЭП С3;
- по устойчивости к механическим воздействиям L1.

1.2.30 Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254 не хуже, чем:

- для ИУ IP67;
- для БЭП IP55.

1.2.31 Счетчик устойчив к воздействию внешнего постоянного магнитного поля напряженностью до 40 А/м и переменного магнитного поля частотой 50 Гц и напряженностью до 40 А/м.

1.2.32 Счетчик в транспортной таре выдерживает без механических повреждений и без ослабления креплений механико-динамические воздействия в трех взаимно перпендикулярных направлениях с параметрами ударов:

- длительность, мс 16;
- ускорение, м/с² 98.

1.2.33 Счетчик в транспортной таре выдерживает воздействие пониженной (минус 50 °С) и повышенной (плюс 50 °С) температуры.

1.2.34 Счетчик в транспортной таре влагопрочен при воздействии повышенной влажности воздуха до 95 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги.

1.2.35 Габаритные и присоединительные размеры, значения массы ИУ с Ду от 40 до 300 мм, в зависимости от исполнения счетчика и максимального рабочего избыточного давления, указаны в приложении А.

1.2.36 Габаритные размеры БЭП

(длина x ширина x высота), мм, не более 222 x 170 x 56.

1.2.37 Масса БЭП, кг, не более 2.

1.2.38 Средняя наработка на отказ, ч, не менее 50000.

1.2.39 Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более 4.

1.2.40 Средний срок службы, лет, не менее 12.

1.2.41 Межповерочный интервал, года 4.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплект поставки счетчика указан в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик жидкости ультразвуковой	ПРАМЕР-510	1	Исполнение и модификация согласно заказу
Паспорт	407251.002 ПС	1	–
Руководство по эксплуатации	407251.002 РЭ	1	Допускается одно РЭ на 2 счетчика
ГСИ. Счетчики жидкости ультразвуковые ПРАМЕР-510. Методика поверки. Часть 1	407251.002 МП1	1	По заказу
ГСИ. Счетчики жидкости ультразвуковые ПРАМЕР-510. Методика поверки. Часть 2	407251.002 МП2	1	По заказу
Высокочастотный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом	–	м	Длина в соответствии с заказом, но не более 150 м ¹⁾
Программное обеспечение для градуировки счетчика жидкости ультразвукового ПРАМЕР-510. Нуль-модемный кабель	–	1 диск	По заказу
Программное обеспечение	«ПрамерКом v3»	1 диск	По заказу
Инструкция по изготовлению ИУ на трубопроводе	ПСТД.25101.07001.ТИ	1	По заказу

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Комплект инструментов и оснастки для изготовления ИУ на трубопроводе	ПСКД.07.0001.00.00	1 комплект	По заказу
Пьезоэлектрические преобразователи	–	2 (4) ²⁾	При изготовлении ИУ на трубопроводе
Технологический ИУ Ду 100 мм для поверки БЭП косвенным способом	Т ИУ Ду 100	1	По заказу
Ответные фланцы Ру 1,6 или 2,5 МПа	–	1 комплект	По заказу
Монтажный комплект (болты по ГОСТ 7798-70, гайки по ГОСТ 5915-70, прокладки по ГОСТ 15180-86)	–	1 комплект	По заказу
¹⁾ По спецзаказу возможно изготовление счетчика с длиной кабеля до 500 м. ²⁾ В зависимости от исполнения счетчика.			

1.3.2 В зависимости от исполнения и Ду состав счетчика указан в таблице 7.

Таблица 7

Исполнение счетчика	Ду, мм	Состав счетчика:				Примечание
		БЭП	ИУ	Высококачественные соединительные кабели ²⁾	ПП ³⁾	
01 ¹⁾	от 50 до 300	1 шт	1 шт	одна пара кабелей	-	ИУ оснащен фланцами по ГОСТ 12820 и предназначен для монтажа в разрыв трубопровода.
	от 300 до 2000		-		2 шт	По специальному заказу возможно изготовление ИУ в заводских условиях. При этом ИУ предназначен для монтажа в разрыв трубопровода с помощью сварки.
02	от 50 до 300	1 шт	2 шт	две пары кабелей	-	ИУ оснащен фланцами по ГОСТ 12820 и предназначен для монтажа в разрыв трубопровода.
	от 300 до 2000		-		4 шт	По специальному заказу возможно изготовление ИУ в заводских условиях. При этом ИУ предназначен для монтажа в разрыв трубопровода с помощью сварки.

¹⁾ Модификация данного исполнения: 03, 06 - по заказу.
²⁾ Длина каждой пары кабелей по заказу, но не более 150 м. По спецзаказу возможно изготовление счетчика с длиной кабеля до 500 м.
³⁾ Монтаж ПП производится непосредственно на участке трубопровода.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия счетчика

1.4.1.1 Счетчик относится к частотно-временным ультразвуковым расходомерам, принцип действия которых основан на зависимости разности частот повторения коротких ультразвуковых импульсов от разности времен прохождения этими импульсами одного и того же расстояния по потоку движущейся жидкости и против потока.

1.4.1.2 Принцип действия счетчика исполнений 01, 02 поясняется на рисунке 1.

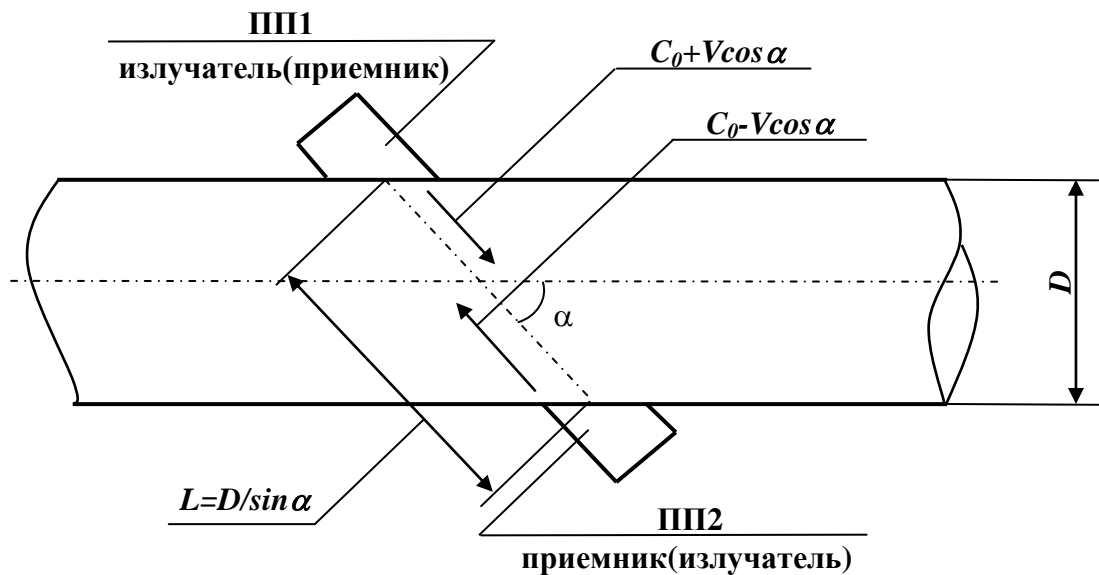


Рисунок 1 – Схема ИУ

Отрезок трубопровода с установленными на нем ПП1 и ПП2 образует ИУ. ПП1 и ПП2 работают попеременно в режиме излучатель-приемник и обеспечивают излучение в жидкость и прием из нее ультразвуковых импульсов.

Время распространения ультразвука по потоку T_1 и против него T_2 определяется в соответствии с формулами:

$$T_1 = \frac{L}{C_0 + V \cdot \cos \alpha}, \quad (14)$$

$$T_2 = \frac{L}{C_0 - V \cdot \cos \alpha}, \quad (15)$$

где L - длина активной части акустического канала, м;

C_0 - скорость ультразвука в неподвижной жидкости, м/с;

V - скорость движения потока жидкости, м/с;

α - угол между направлением потока жидкости и направлением распространения ультразвукового сигнала, градус.

БЭП имеет в своем составе формирователь рабочих импульсов и два генератора (G1 и G2), частота работы которых связана с временами T_1 и T_2 следующими соотношениями:

$$F_{G1} = \frac{K}{T_1}, \quad (16)$$

$$F_{G2} = \frac{K}{T_2}, \quad (17)$$

где F_{G1} и F_{G2} - частота генератора G1 и G2, Гц;

K – коэффициент деления формирователя рабочих импульсов (коэффициент деления частоты F_{G1} и F_{G2}).

В счетчике реализована высокочастотная цифро-аналоговая система фазовой подстройки частоты с прямым преобразованием информации о времени распространения ультразвукового сигнала по и против потока в частоту без промежуточных вычислительных устройств.

Разностная частота f в Гц, формируемая БЭП на активном (пассивном) частотном выходе, определяется формулой:

$$f = \frac{F_{G1} - F_{G2}}{2} = \frac{K \cdot V \cdot \sin(2 \cdot \alpha)}{2 \cdot D} = \frac{Q \cdot k_f}{3,6}, \quad (18)$$

где D – внутренний диаметр ИУ, м.

На пассивном взвешенном выходе БЭП формируется импульсный электрический сигнал, нормированный на единицу объема, с частотой, пропорциональной расходу.

1.4.2 Устройство ИУ

1.4.2.1 ИУ с Ду от 50 до 125 мм представляет собой отрезок трубы из нержавеющей стали, ИУ с Ду от 150 до 300 мм – отрезок стальной трубы. К торцам отрезка трубы приварены фланцы по ГОСТ 12820. В средней части по диаметру трубы друг напротив друга под углом 45° (35° - для Ду 50мм) приварены патрубки. В патрубках установлены и зафиксированы ПП. ПП используются двух исполнений: неразборные – смонтированные непосредственно в патрубках и съёмные (корпусные). Для неразборной конструкции ПП между патрубками на внешней стороне стенки трубы расположена бобышка, в которую установлен разъем 2РМГ14, предназначенный для электрических соединений ПП и БЭП. Контакты разъема соединены с ПП проводом МГТФ. Для защиты от механических повреждений кабели проложены в металлических трубках, концы которых приварены к патрубкам. В конструкции со съёмными ПП, защитные трубки на ИУ отсутствуют. Подключение к БЭП производится через разъем Hirschmann GSSNA 200 Black, установленный непосредственно на каждом ПП.

1.4.3 Устройство БЭП

1.4.3.1 Внешний вид БЭП счетчика в зависимости от исполнения и модификации данного исполнения приведен в приложении Б.

1.4.3.2 БЭП всех исполнений и модификаций счетчика выполнены в едином унифицированном однообъемном металлическом корпусе, состоящем из основания и крышки. Крышка закреплена к основанию шестью винтами. Под крышкой в левом верхнем и правом нижнем углах основания корпуса расположены отверстия для крепления БЭП к месту монтажа. Основание корпуса разделено на две части перегородкой (фальшпанелью). Под фальшпанелью к

основанию корпуса закреплен модуль ультразвукового канала. На печатной плате модуля расположены клеммные колодки для подключения кабеля питания и электрических соединений БЭП с ПП и вторичной аппаратурой.

На нижней стенке корпуса находятся кабельные вводы, через которые соединительные кабели от ИУ подводятся к клеммным колодкам. Назначение зажимов клеммных колодок приведено в приложении В. На боковой стенке корпуса расположена клемма защитного заземления.

1.4.3.3 На лицевую сторону крышки корпуса БЭП выведены светодиодные индикаторы контроля состояния счетчика: «РАБОТА»; «СИГНАЛ»; «РЕВЕРС». Состояние индикаторов при работе счетчика указано в таблице 8.

Таблица 8 – Состояние индикаторов при работе счетчика

Состояние светодиодных индикаторов:			Состояние счетчика	Направление движения потока
«РАБОТА»	«СИГНАЛ»	«РЕВЕРС»		
Горит зеленым цветом	Не горит	Не горит	Счетчик исправен	Прямое
		Горит		Обратное*
Горит красным цветом	Не горит	Не горит	Счетчик неисправен. Нет контакта токоведущей жилы кабеля с ПП. Короткое замыкание токоведущей жилы кабеля с оплеткой.	Прямое
		Горит		Обратное*
Горит зеленым цветом	Горит непрерывно или мигает	Не горит	Счетчик исправен, ПП загрязнены или в жидкости слишком большая концентрация воздуха (газа).	Прямое
		Горит		Обратное*
* Для счетчика с возможностью контроля движения потока в реверсном направлении.				

1.4.3.4 Размещение функциональных узлов БЭП внутри корпуса выполнено по модульному принципу. Соединение между модулями, являющимися функционально законченными узлами БЭП, осуществляется при помощи разъёмных соединений.

1.4.3.5 Модуль ультразвукового канала обеспечивает:

- гальваническую развязку ПП от измерительной части канала измерения;
- посылку импульсов через кабельную линию на ПП;
- прием (усиление и детектирование) сигналов от ПП;

- согласование временных процессов посылки и приема импульсов;
- автоматическую регулировку коэффициента усиления приемника в зависимости от уровня сигнала, поступающего на его вход;
- управление процессом попеременного зондирования потока жидкости ультразвуковыми импульсами;
- формирование выходных импульсных сигналов, пропорциональных расходу и объему;
- периодическую самодиагностику;
- необходимыми напряжениями питания дополнительные модули.

1.4.3.6 С внутренней стороны крышки корпуса БЭП счетчика закреплен модуль ЖКИ.

Экран модуля ЖКИ и 4х-кнопочная клавиатура выведены на лицевую сторону крышки корпуса.

Модуль ЖКИ обеспечивает вывод на внешние устройства текущих параметров и архивных данных через цифровой интерфейс RS-485.

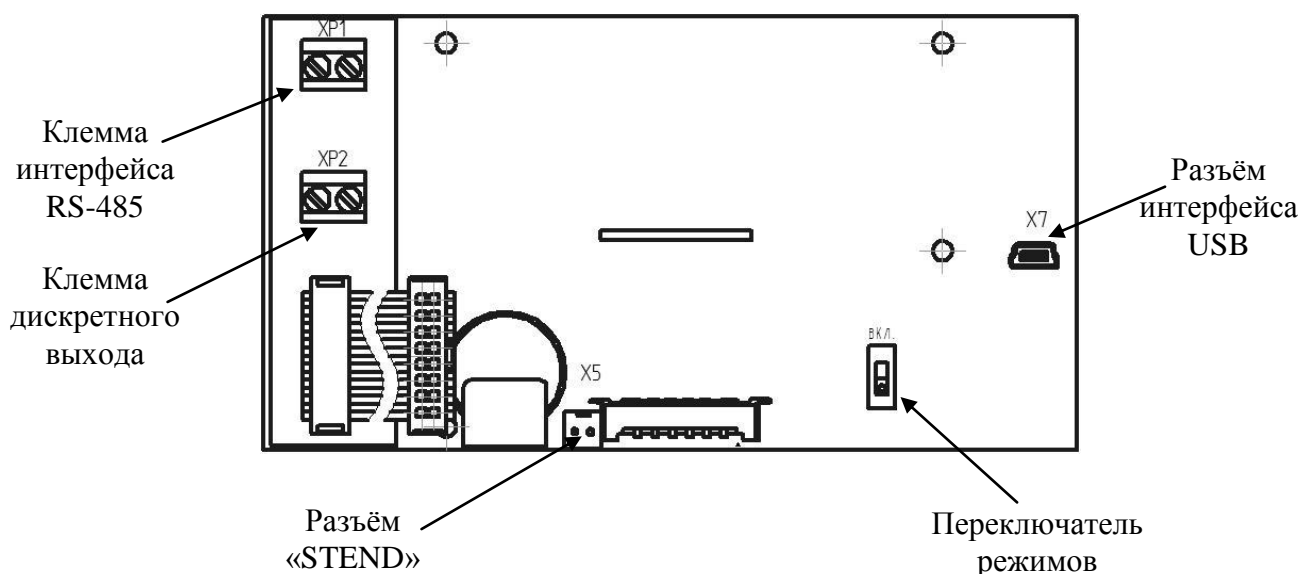


Рисунок 2 – Модуль ЖКИ (вид снизу).

На плате модуля ЖКИ (далее модуля) установлен переключатель режимов работы модуля.

Разъём «STEND» предназначен для синхронизации счетчика с контрольно-измерительной аппаратурой водомерной установки при поверке счетчика.

Модуль ЖКИ содержит в своём составе следующие основные узлы:

- микроконтроллер;
- таймер реального времени;
- энергонезависимую память данных.
- плёночную 4-х кнопочную клавиатуру;
- ЖКИ;
- узел сопряжения;

Микроконтроллер выполняет основные счетные и измерительные функции, архивирование и ведение журнала нештатных ситуаций (ЖНС), журнала

административных событий, обеспечивает вывод на ЖКИ регистрируемой информации, контроль работоспособности БЭП и контроль сетевого питания.

Таймер реального времени выполняет счет времени, формирует импульсы на контроллер с частотой 1 Гц. Таймер реального времени продолжает свою работу при выключении основного питания устройства от внутреннего литиевого элемента питания. Это позволяет сохранять настройки времени на устройстве при отсутствии основного питания.

Энергонезависимая память микроконтроллера обеспечивает хранение измеренных значений объема (в прямом и реверсивном направлении) по каждому ИК и времени бесперебойной работы при обнаружении неисправности. Настраиваемые параметры счетчика, ЖНС, журнал административных событий и архивная информация хранится в энергонезависимой памяти данных.

4-х кнопочная клавиатура обеспечивает управление режимами индикации измеряемых параметров, настройками устройства и выводом архивной информации.

В состав модуля ЖКИ входит двухстрочный шестнадцатиразрядный знакосинтезирующий индикатор с подсветкой.

Передача текущих параметров и архивных данных в информационную сеть приборов осуществляется через цифровой интерфейс RS485 посредством промышленного протокола ModBus RTU. Для ПК используется сервисное ПО «ПрамерКом v3», поставляемое по заказу.

Параметры связи по последовательному порту:

- скорость обмена 9600,14400,19200, 38400,57600,115200 бод;
- с проверкой четности;
- два стоповых бита;
- 8 бит данных.

Для подключения счетчика к ПК необходим преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232 (возможно применение преобразователя ICP CON I-7188XC).

1.4.3.7 В БЭП счетчика модификаций 06 встроен токовый модуль, который производит преобразование частотного выходного сигнала с модуля ультразвукового канала в сигнал постоянного тока 4 – 20 мА.

1.4.4 Выходные электрические сигналы

1.4.4.1 Основные выходные электрические сигналы счетчика:

- частота, пропорциональная расходу в соответствии с индивидуальной градуировочной характеристикой. Форма сигнала – прямоугольные импульсы TTL-уровня амплитудой 5 В. Выход сигнала активный. Внутреннее сопротивление источника сигнала 500 Ом. Максимальная частота сигнала при Gv_{max} – не более 1 кГц;
- частота, пропорциональная расходу в соответствии с индивидуальной градуировочной характеристикой. Выход сигнала пассивный. Форма сигнала – прямоугольные импульсы в виде замыкания цепи контактов оптоэлектронным ключом;
- импульсы в виде замыкания цепи контактов оптоэлектронным ключом на время до 50 мс с частотой, пропорциональной расходу, нормированные на единицу объема, - частотный взвешенный выход. Выход сигнала – пассивный

Электрические параметры оптоэлектронных ключей для пассивных выходов:

- коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более 70;
- мощность нагрузки, мВт не более 55;
- выходное остаточное напряжение при токе через ключ 50 мА, В, не более 7;
- ток утечки при напряжении 50 В, мА, не более 0,1.

1.4.4.2 Счетчик модификации 06, имеет дополнительный активный выход постоянного тока в диапазоне: от 4 до 20 мА. Сопротивление нагрузки не более 150 Ом.

1.4.4.3 Дополнительные выходные электрические сигналы счетчика:

– сигнал «ОТКАЗ». Напряжение на нем – дублирование состояния светодиодного индикатора «РАБОТА». Выход сигнала – активный. Форма сигнала – TTL-уровень с амплитудой 5 В при отсутствии отказа и 0,01 В – при его наличии. Внутреннее сопротивление источника 500 Ом. По желанию заказчика данный выход может быть запрограммирован на обратную логику работы;

– сигнал наличия обратного потока (реверса) в виде замыкания цепи контактов оптоэлектронным ключом. Выход сигнала пассивный. Электрические параметры выхода оптоэлектронного ключа:

- коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более 70;
- мощность нагрузки, мВт не более 55;
- выходное остаточное напряжение при токе 50 мА, В, не более 7;
- ток утечки при напряжении 50 В, мА, не более 0,1.

Оптоэлектронный ключ разомкнут при прямом потоке и замкнут при обратном потоке (реверсе).

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка ИУ, выполненного в заводских условиях, выполнена методом термолитографии и (или) ударным способом. Она должна сохраняться в течение всего срока службы счетчика.

1.5.2 На внешней стороне ИУ прикреплена маркировочная табличка (шильдик), на которой нанесена следующая информация:

- наименование и условное обозначение изделия;
- товарный знак и (или) название изготовителя;
- заводской номер ИУ;
- диаметр условного прохода в мм;
- диапазон измеряемых расходов;
- максимальные рабочие значения избыточного давления и температуры;
- страна изготовителя;
- номер в Госреестре средств измерений;
- знак утверждения типа в соответствии с правилами по метрологии

ПР 50.2.107.

1.5.3 На ИУ нанесена стрелка, обозначающая прямое направление движения контролируемого потока. Способ нанесения стрелки – покраска через трафарет или самоклеящийся маркер.

1.5.4 На лицевой стороне крышки корпуса БЭП нанесена следующая маркировка:

- наименование и условное обозначение изделия;
- товарный знак и (или) название изготовителя;
- порядковый номер БЭП по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- страна изготовителя;
- обозначение ТУ;
- номер в Госреестре средств измерений;
- знак утверждения типа в соответствии с правилами по метрологии

ПР 50.2.107.

1.5.5 Знак утверждения типа также нанесен на титульных листах эксплуатационной документации.

1.5.6 На кабели, предназначенные для соединения ПП с БЭП, прикреплены бирки с обозначениями «ПП1» и «ПП2».

1.5.7 Счетчик, принятый отделом технического контроля изготовителя, подлежит пломбированию.

Место пломбирования:

– чашка пломбировочная крепежного винта фальшпанели в БЭП нанесением оттиска клейма отдела технического контроля (службы качества) на пломбировочную мастику (пластилин) или самоклеющаяся пломба-наклейка с логотипом завода изготовителя на одном из крепежных винтов фальшпанели в БЭП;

– чашка пломбировочная крепежного винта фальшпанели в БЭП нанесением оттиска клейма поверителя на пломбировочную мастику (пластилин) или голографическая наклейка на одном из крепежных винтов фальшпанели в БЭП;

– переключатель режимов счетчика самоклеющейся пломбой-наклейкой с логотипом завода изготовителя;

– заглушка на каждом ПП (неразборной конструкции); гайка и бобышка (для съемных ПП) - проволокой с нанесением оттиска клейма поверителя и оттиска клейма отдела технического контроля (службы качества) на обжимную пломбу.

1.5.8 Счетчик, принятый в коммерческую эксплуатацию, подлежит пломбированию. Место пломбирования – пломбировочная чашка винта крепления крышки БЭП.

1.5.9 Информация об адресе изготовителя, о наименовании страны изготовителя, основном предназначении, сроке службы, средней наработке на отказ, гарантийных сроках эксплуатации, хранении и транспортировании указана в паспорте счетчика.

1.5.10 На транспортной таре указана следующая информация: адрес изготовителя; наименование и количество продукции. Способ маркировки – оттиск штампа или этикетка, приклеенная к таре.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковку счетчика производить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.2 Счетчик упакован в транспортную тару (картонные по ГОСТ 9142, фанерные по ГОСТ 5959 или деревянные ящики) согласно конструкторской документации по одному или несколько штук. Для предотвращения повреждения и порчи внешнего вида каждое изделие отделено от касания друг с другом упаковочным картоном или пенопластом.

1.6.3 Эксплуатационная документация упакована в пакеты из полиэтиленовой пленки и вложена внутрь ящика.

2 Эксплуатационные ограничения

2.1 Контролируемая жидкость должна заполнять все сечение трубопровода в месте установки ИУ.

2.2 ИУ могут устанавливаться на горизонтальных и наклонных трубопроводах с Ду, соответствующим внутреннему диаметру ИУ, и не требуют установки фильтров в трубопровод.

2.3 Для того чтобы избежать ошибок при измерениях и сбоях в работе счетчика из-за присутствия газовых или воздушных включений, необходимо соблюдать следующие требования:

- на длинных горизонтальных участках трубопровода установка ИУ должна осуществляться на наклонно восходящем участке, угол наклона относительно горизонтальной плоскости до 10°;

- при течении жидкости самотеком установка ИУ должна осуществляться на заниженном участке трубопровода;

- не устанавливать ИУ в наивысшей точке трубопровода;

- не устанавливать ИУ на нисходящем участке трубопровода, имеющего свободный слив жидкости;

- не устанавливать ИУ на входе потока в насос;

- **при установке ИУ плоскость взаимного расположения ПП следует ориентировать горизонтально.** Допускается отклонение плоскости ПП относительно горизонтальной плоскости не более $\pm 15^\circ$.

2.4 Наличие колен, задвижек, насосов, диффузоров и тому подобных сопротивлений искажает профиль течения жидкости, что приводит к увеличению погрешности измерения. Для того, чтобы профиль потока не был искажен необходимы прямые участки трубопровода (участки, на которых нет гидравлических сопротивлений). Минимальная длина прямого участка перед ИУ в зависимости от Ду ИУ и вида местного сопротивления указана в таблице 9.

Таблица 9

Ду ИУ, мм	Вид местного сопротивления			
	Конфузор, колено в горизонтальной плоскости	Тройник в горизонтальной плоскости	Диффузор, полностью открытая задвижка, открытый дисковый затвор	Центробежный насос
До 100 включительно	10·Ду	10·Ду	10·Ду	20·Ду
Свыше 100		15·Ду	15·Ду	50·Ду

Минимальная длина прямого участка после ИУ - 5·Ду. Точки отсчета длин прямых участков трубопровода до и после ИУ показаны на рисунке 3.

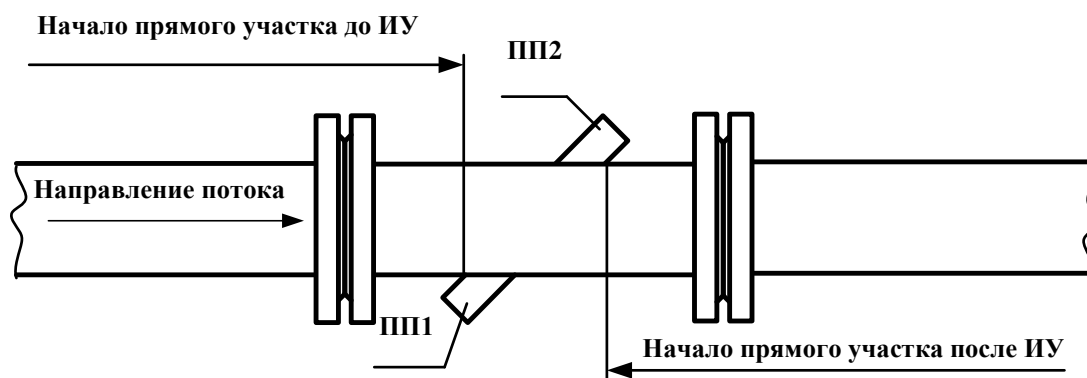
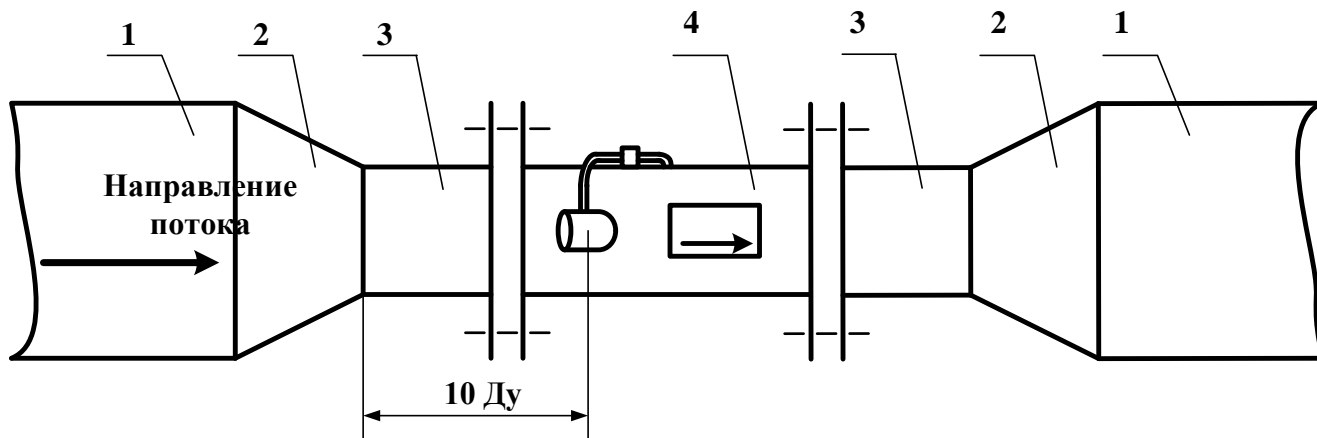


Рисунок 3

2.5 Полностью открытые полнопроходные шаровые краны не являются гидравлическим сопротивлением.

2.6 Прямые участки трубопровода могут иметь незначительную коррозию. Отношение высоты местных выступов профиля трубопровода к внутреннему диаметру прямых участков трубопровода должно быть не более 0,01. При несоблюдении данных условий погрешности счетчика не нормируются.

2.7 Допускается установка ИУ на трубопровод с большим типоразмером, чем Ду ИУ (см. рисунок 4). В этом случае необходимо использовать конические переходы по ГОСТ 17380.



1 - рабочий трубопровод; 2 - конический переход; 3 - участки трубопровода с Ду, равным Ду ИУ; 4 - ИУ

Рисунок 4

2.8 Запрещено размещение ИУ в зонах возможного затопления в результате протечек трубопроводов или запорной арматуры.

2.9 Не рекомендуется питать БЭП от электрической сети, в которой происходят частые коммутации силовых нагрузок.

2.10 В месте установки БЭП недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов, вызывающих коррозию.

3 Подготовка к использованию

3.1 Общие положения

3.1.1 При получении счетчика проверить сохранность тары.

3.1.2 В зимнее время вскрытие ящиков производить только после выдержки их в течение 8 ч в теплом помещении.

3.1.3 После вскрытия ящика освободить счетчик от упаковочного материала, протереть и проверить внешний вид и комплектность.

3.1.4 Для выбора Ду ИУ счетчика необходимо знать диапазон изменения расхода жидкости в трубопроводе. Диапазон изменения расхода не должен превышать диапазон контролируемых расходов в зависимости от Ду ИУ счетчика (таблица 3).

3.1.5 При установке счетчика на трубопровод обратить внимание на стрелку, указывающую на направление потока, расположенную на корпусе ИУ. Направление потока в трубопроводе должно совпадать с направлением стрелки.

3.1.6 В месте установки обеспечивают удобство обслуживания счетчика и выполнения монтажных работ.

3.1.7 Во всех случаях при установке ИУ обеспечьте возможность надежного перекрытия потока на случай выполнения операций демонтажа.

3.1.8 Для изготовления ИУ с Ду от 300 до 2000 мм на трубопроводе в связи с необходимостью применения специализированных монтажных приспособлений и средств измерений, рекомендуется обращаться в специализированные монтажные организации.

3.2 Монтаж ИУ на трубопроводе

3.2.1 Монтаж ИУ с Ду от 50 до 300 мм

3.2.1.1 Для монтажа ИУ с Ду от 50 до 300 мм (фланцевое исполнение), выбрать участок трубопровода, на котором будут осуществляться измерения, в соответствии с требованиями раздела 2 настоящего руководства.

3.2.1.2 Обеспечить в выбранном участке трубопровода отсутствие жидкости и остаточного давления.

3.2.1.3 Разметить и вырезать в трубопроводе участок, соответствующий монтируемому ИУ. Оценить по вырезанному участку состояние внутренней поверхности трубопровода (отложения, степень коррозии).

3.2.1.4 Приварить ответные фланцы к трубопроводу.

3.2.1.5 При сварке отрезков труб, фланцев, конических переходов с трубопроводом необходимо следить за соосностью и не допускать наличия наплывов металла на внутренних стенках трубопровода в местах сварных швов, особенно на участках перед ИУ. Ответные присоединительные фланцы должны быть параллельны друг другу, при этом расстояние между ними должно быть на 1...2 мм больше осевого размера ИУ с учетом толщины прокладок.

3.2.1.6 **Запрещается нагревать ПП до температуры выше 150 °С.**

3.2.1.7 **Не допускается при проведении монтажно-сварочных работ на трубопроводе использовать ИУ в качестве монтажного приспособления. Для этого должны быть использованы вставки-имитаторы, поставляемые по заказу.**

3.2.1.8 Прокладки, устанавливаемые между фланцами, не должны выступать в проточную часть трубопровода. Рекомендуется приклеивать прокладки к фланцам перед монтажом во избежание смещения прокладок при выполнении монтажных работ.

3.2.1.9 Установку ИУ осуществлять только после завершения всех сварочных работ. Затяжку гаек на болтах производить поочередно по диаметрально противоположным парам, постепенно увеличивая силу их закручивания. При этом должны быть приняты меры к обеспечению соосности трубопровода и ИУ.

3.2.1.10 Регулирующую арматуру следует размещать после ИУ, чтобы не вносить возмущения в контролируемый поток.

3.2.2 Изготовление ИУ с Ду от 100 до 2000 мм на трубопроводе

3.2.2.1 Изготовления ИУ с Ду от 100 до 2000 мм на трубопроводе проводится в соответствии с технологической инструкцией ПСТД.25101.07001 ТИ «Изготовление ИУ на трубопроводе».

3.3 Опрессовка ИУ

3.3.1 Заполнить трубопровод в месте установки ИУ водой и провести опрессовку максимальным рабочим давлением для данного трубопровода. Визуально проверить герметичность сварных швов и соединений. При обнаружении течи во фланцевых соединениях ИУ с трубопроводом, подтянуть гайки на болтах до ее устранения.

3.4 Монтаж БЭП

3.4.1 БЭП должен быть защищен от возможных механических повреждений.

3.4.2 БЭП рекомендуется устанавливать на ровную вертикальную поверхность (стена, кожух приборной стойки и т.п.) в месте, обеспечивающем хороший доступ к нему при монтаже сигнальных кабелей.

3.4.3 При установке БЭП в монтажном шкафу, необходимо предусмотреть свободный доступ светодиодам индикаторам, а также к ЖКИ прибора. Необходимо учитывать, что угол оптимального обзора ЖКИ составляет около 70°.

3.4.4 Запрещается устанавливать БЭП ближе 2 м от электродвигателей и регуляторов с напряжением питания 220/380 В.

3.4.5 На выбранном месте монтажа просверлить два отверстия в соответствии с присоединительными размерами БЭП (рис. Б.2 Приложение Б). Для обеспечения доступа к монтажным отверстиям отвернуть винты, которыми крышка закреплена к основанию корпуса БЭП, и снять ее. Крепление БЭП осуществить при помощи двух самонарезающих винтов или шурупов с диаметром шляпки не более 8,0 мм. Допускается монтаж корпуса БЭП к вертикальной поверхности с применением дополнительных кронштейнов.

3.4.6 Место установки БЭП оборудовать двухполюсной розеткой, подключенной к сети однофазного переменного тока напряжением 220 В.

3.4.7 К монтажному шкафу, где расположен БЭП, рекомендуется приварить винт типоразмера М8. К винту медным проводом сечением не менее 4,0 мм² подключить клемму заземления БЭП (приложение Б).

3.4.8 Рекомендуется выполнить защитное заземление БЭП, монтажного шкафа, в котором размещен БЭП, медным одножильным или многожильным проводом сечением не менее 4,0 мм². При этом длина провода должна быть минимальна.

3.5 Монтаж электрических соединений

3.5.1 Подключение ИУ к БЭП

3.5.1.1 Подключение ИУ к БЭП следует выполнять высокочастотными кабелями РК-50, входящими в комплект поставки счетчика, в соответствии с приложением В.

3.5.1.2 Допускается подключение ИУ к БЭП выполнять высокочастотными кабелями с волновым сопротивлением 50 Ом (например, РК-50), не входящими в комплект поставки счетчика. Назначение контактов разъема ИУ, приведено в приложении В.

3.5.1.3 Допускается обрезка излишек кабелей, входящих в комплект поставки счетчика. Длина кабелей после его обрезки должна быть не менее 12 м. При этом длина кабелей, подключаемых к каждому ПП ИУ, должна быть одинаковой.

3.5.1.4 После монтажа счетчика на трубопровод, монтажа и прокладки кабелей произвести обязательную калибровку нуля по методике 3.6.

3.5.2 Подключение счетчика к вторичной аппаратуре

3.5.2.1 Подключение счетчика к вторичной аппаратуре (тепловычислитель и т.п.) следует производить в соответствии с приложением В и указаниями эксплуатационной документации вторичной аппаратуры. При этом питание счетчика должно быть отключено.

3.5.2.2 Монтаж электрических соединений рекомендуется производить многожильным экранированным кабелем с сечением провода не менее 0,12 мм².

3.5.2.3 Подключение счетчика к вторичной аппаратуре следует производить в соответствии с эксплуатационной документацией на вторичный прибор (тепловычислитель и т. п.).

3.5.2.4 При подключении счетчика модификации с токовым выходом следует учесть то, что суммарное сопротивление кабеля и приемника токового сигнала не должно превышать 150 Ом при выходном токе от 4 до 20 мА.

Примечание – Справочная информация – сопротивление медного провода длиной 1 км сечением 0,12; 0,25; 0,35; 0,5; 0,75; 1 мм² соответственно 425; 98; 50; 35; 23; 18 Ом.

3.5.2.5 Во избежании замыкания проводов, идущих к клеммным колодкам, все концы кабелей перед подключением должны быть облужены припоем ПОС-40 или ПОС-61.

3.5.2.6 Для подключения кабеля необходимо выполнить следующие операции:

- снять крышку корпуса БЭП, если она не была снята;
- ослабить винты требуемой клеммной колодки;
- ослабить уплотнительную гайку требуемого кабельного ввода;
- пропустить кабель через кабельный ввод (кабельный ввод рассчитан на применение кабеля диаметром от 3,5 до 6 мм);
- вставить концы кабеля в клеммную колодку согласно Таблице В.1 приложение В;
- затянуть винты клеммной колодки;
- затянуть уплотняющую гайку кабельного ввода;
- установить крышку корпуса БЭП на место.

3.5.2.7 При подключении кабелей следует учитывать, что ширина лопатки отвертки не должна быть больше диаметра отверстия (5 мм), в котором расположена шляпка винта соединительной клеммы. В противном случае клеммы будут повреждены. В случае повреждения соединительных клемм потребителем или монтажной организацией изготовитель имеет право снять гарантийные обязательства на испорченный счетчик.

3.5.3 Прокладка линий связи

3.5.3.1 Кабели для соединения ИУ с БЭП, а также кабели линий связи счетчика со вторичной аппаратурой рекомендуется проложить в металлических или пластиковых рукавах, трубах или другим образом, исключая их механическое повреждение, а также касание нагретого измерительного участка и трубопровода.

3.5.3.2 Вблизи места прокладки кабелей не должно быть силовых кабелей и устройств, создающих постоянное магнитное поля напряженностью более

40 А/м и переменные магнитные поля напряженностью более 40 А/м частотой 50 Гц.

3.5.3.3 Не допускается наращивание (удлинение) линий связи путем скручивания или иного механического соединения кабелей. Допускается использовать соединение пайкой при заливке места пайки герметизирующим компаундом.

3.6 Калибровка нуля

3.6.1 После монтажа счетчика на трубопровод, монтажа и прокладки кабелей произвести обязательную калибровку нуля по следующей методике. Заполнить трубопровод рабочей жидкостью и перекрыть задвижки как до, так и после ИУ. Снять крышку корпуса БЭП, если она не была снята. Подать питание на счетчик и после прогрева не менее 30 мин нажать и удерживать кнопку «Запись нулевого потока» на плате модуля ультразвукового канала (см. Рис. В.1, В.2 Приложение В). Загорится светодиодный индикатор «Запись нулевого потока». Через 2...3 секунды светодиодный индикатор «Запись нулевого потока» погаснет. После этого кнопку можно отпустить. Начнется процесс измерения «нулевого» потока при этом светодиодный индикатор «Запись нулевого потока» вновь загорится. После того, как светодиодный индикатор «Запись нулевого потока» погаснет (приблизительно через 1 мин) счетчик готов к работе. Если кнопку «Запись нулевого потока» отпустить во время свечения светодиодного индикатора или до погасания светодиода, то запись не будет выполнена.

3.6.2 Для счетчика исполнения 02 провести последовательно данную процедуру для первого и второго каналов.

3.6.3 В случае невозможности остановки потока в месте установки ИУ следует поместить ПП в ванну, разместив их в горизонтальной плоскости на требуемом расстоянии друг от друга. Медленно заполнить ванну рабочей жидкостью так, чтобы ПП были погружены в жидкость. Выполнить «Запись нулевого потока» так, как изложено выше.

3.6.4 Установить крышку корпуса БЭП на место.

3.6.5 Выполнение калибровки нуля необходимо производить только при отсутствии движения жидкости, в противном случае данная процедура производится не корректно.

3.6.6 Запрещается изменять длины кабелей после калибровки нуля счетчика. При изменении длин кабелей необходима повторная калибровка нуля.

4 Использование по назначению

4.1 Подготовка к работе

4.1.1 Перед началом работы проверьте правильность монтажа счетчика и электрических соединений.

4.1.2 При работе с вторичными приборами, в которых устанавливается вес выходных импульсов счетчика, следует обратить внимание на размерность вводимого значения веса импульсов, указанного в паспорте счетчика.

4.1.3 Проверить работоспособность счетчика, для этого выполнить следующие операции:

- обеспечить движение потока контролируемой среды через ИУ;
- подать питание, если оно не подано.

Контроль выходного сигнала осуществлять по осциллографу или вторичному прибору, измеряющему частоту, период или количество импульсов.




При нормальной работе светодиодный индикатор контроля состояния счетчика «РАБОТА» будет гореть зеленым цветом

4.2 Порядок работы с модулем ЖКИ

4.2.1 Режимы работы

4.2.1.1 При включении питания модуль ЖКИ счетчика, в зависимости от положения переключателя режима работы, функционирует в трёх режимах (таблица 10).





Таблица 10 – Установка режима работы модуля ЖКИ.

Положение переключателя режимов	Состояние клавиши 	Режим работы
	–	<i>Рабочий (основной):</i> – измерение объёма и расхода жидкости; – формирование архивов измеренных параметров;
	не нажата	<i>Настройка (защищен пломбой):</i> – открыт доступ к изменению параметров счетчика, сбросу архива. – измерение объёма не осуществляется;
	нажата	<i>Проверка (защищен пломбой):</i> – счетчик осуществляет счёт объёма протекшей жидкости за интервал 300 сек.


4.2.2 Навигация по меню модуля ЖКИ

4.2.2.1 Управление и навигация по меню модуля ЖКИ счетчика осуществляется с помощью четырёхкнопочной клавиатуры. Назначение клавиш клавиатуры описано в таблице 11.

Таблица 11 – Назначение клавиш счетчика

Обозначение	Наименование	Назначение клавиши
	Ввод	Длительное нажатие (5 сек) – открывается доступ к сервисному меню. Короткое нажатие – вход в меню нижнего уровня, перемещение по пунктам меню, а также запись введённого значения параметра при настройке.
	Влево	Перемещение по пунктам меню влево или по знакоразрядам индицируемого значения при настройке.
	Вправо	Перемещение по пунктам меню вправо или по знакоразрядам индицируемого значения при настройке.
	Вверх	Длительное нажатие (более 2 с) – выход из меню нижнего уровня. Короткое нажатие – перемещение по пунктам меню, а также инкремент (увеличение на единицу) значения модифицируемого знакоразряда при настройке.

4.2.2.2 С момента включения питания счетчик автоматически диагностирует и отображает на индикаторе, признак (Символ «!») наличия нештатных ситуаций при их возникновении, и режим работы.

4.2.2.3 Просмотр признака наличия нештатной ситуации, режима работы, а также текущего времени и даты обеспечен в дежурном режиме (рисунок 5). В дежурный режим счетчик переходит по нажатию клавиши  в течение 5 с из основного меню, или по истечении часа с момента последнего воздействия на клавиатуру.

				1	3	:	3	4	:	5	8		
!		2	1	.	0	1	.	2	0	1	6		Д

Рисунок 5 – Вид экрана индикатора в дежурном режиме

Символ «!» свидетельствует о наличии хотя бы одной из возможных нештатных ситуаций на любом измерительном канале.

Символ «Д» свидетельствует о работе счетчика в режиме «Настройка» и указывает на разрешение доступа к изменению параметров.

При отсутствии признаков «!» и "Д" счетчика находится в рабочем режиме, нештатных ситуаций не зарегистрировано.


4.2.3 Организация меню

4.2.3.1 Для просмотра измеряемых параметров счетчика и изменения параметров используется многоуровневая система меню (приложение Г). С целью удобства чтения параметров в счетчике используется два типа меню:

- основное меню;
- сервисное меню.

4.2.3.2 В основном меню доступны для просмотра текущие, итоговые и архивные показания измеряемых параметров.

4.2.3.3 В сервисном меню доступны к просмотру (изменению) настроечные параметры счетчика и информация о приборе.

4.2.3.4 Вход (выход) в сервисное меню осуществляется длительным (более 5с) нажатием клавиши . Автоматический выход из сервисного меню происходит через 10 мин.

4.2.4 Параметры настройки

4.2.4.1 Настройка счетчика выполняется из меню «ПАРАМЕТРЫ» или с помощью сервисного ПО "ПрамерКом v3". Настройка заключается в введении (записи в энергонезависимую память) численного значения параметра или выбором значения из списка доступных в соответствии с таблицей 12.

4.2.4.2 Введённые значения контролируются на корректность и игнорируются при неправильном вводе с отображением сообщения «ОШИБКА ВВОДА». Перечень и назначение настроечных параметров сведены в таблицу 12.

Таблица 12 – Параметры настройки модуля ЖКИ счетчика

Параметры		Содержание	
ОБЩИЕ	Адрес в сети	Адрес в сети RS485	от 1 до 247
	Скорость обмена	Скорость обмена по интерфейсу	115200,57600,38400,19200,14400,9600 бит/с
	Единицы измерения	Система единиц	МКС - кгс/см ² ; СИ - МПа
	Отчётный день	Отчётные сутки месяца	от 1 до 31
	Код организ.	Код организации	999999999
	N договора	Номер договора	999999999
	Перевод часов	Автоматический перевод на летнее/зимнее время	Вкл/Выкл
	Дата и время	Установка текущего времени и даты	чч.мм дд.мм.гггг
	Сигнал НС	Задания реакции дискретного выхода на НС	Таблица 13
ИК1, ИК2	ИК1 Вкл/Выкл ИК2 Вкл/Выкл	Включение/выключение измерительного канала	
	Вес имп.	Вес импульса ПР	от 0,000001 до 1000 л/имп.
	Gvmx	Максимальная уставка по расходу на ИК	от 0 до 999 м ³ /ч
	Gvmp	Минимальная уставка по расходу на ИК	от 0 до 999 м ³ /ч
	Дог. tхв	Договорные температура и давление холодной воды	от 0 до 99,99 °С
	Дог. Рхв		от 0 до 1,6 МПа (от 0 до 16.315 кгс/см ²)

случае возникновения указанной НС в ИК начинают увеличиваться счётчики времени T_{mn} , либо T_{mx} .

При получении сигнала «ОТКАЗ» с модуля ультразвукового канала на модуль ЖКИ по выбранному ИК, либо при отключении ИК вместо значения объёмного расхода отображается знак «???». При этом итоговые счётчики протекшего объёма и массы по соответствующему ИК останавливаются.

Текущее направление движения потока индицируется в окне объёмного и массового расхода символом «→» (прямое направление) и «←» (обратное направление).

4.2.6 Просмотр итоговых показаний

Просмотр итоговых счётчиков (объёма, массы и времени нештатной работы) по ИК1 и ИК2 выполняется в меню «ИТОГИ» (рисунок Г.2 приложения Г). Навигация по каналам и параметрам осуществляется аналогично просмотру текущих показаний. Перечень итоговых счётчиков по каждому ИК приведен в таблице 14.



Таблица 14 – Итоговые счётчики и интервалы времени работы прибора





Обозначение	Наименование
-> V	Объём протекшей жидкости в прямом направлении, м ³
<- V	Объём протекшей жидкости в обратном направлении, м ³
-> M	Масса протекшей жидкости в прямом направлении, т
<- M	Масса протекшей жидкости в обратном направлении, т
Трб	Время нормальной работы, ч
Тфо	Время функционального отказа – время действия неисправностей измерительного канала, при которых невозможно измерение объёма и объёмного расхода жидкости (включая режим «Настройка»), ч
Tmn	Время, в течение которого объёмный расход на ИК был меньше минимальной заданной уставки, ч
Tmx	Время, в течение которого объёмный расход на ИК был больше максимальной заданной уставки, ч

4.2.7 Просмотр и очистка архивов

Вывод на индикатор накопленных результатов измерений по каждому ИК, а также журналов НС и событий доступно в меню «АРХИВ» (рисунок Г.3 приложения Г).

Просмотр сохранённых результатов измерений выполняется в архивах «ЗА ЧАС», «ЗА СУТКИ», «ЗА МЕСЯЦ», «ИТОГОВЫЙ». Записи в журналы нештатных ситуаций и событий формируются в момент возникновения НС или события.

Для просмотра архивных записей необходимо выбрать тип архива и номер ИК (ИК1 или ИК2). При входе в пункт меню по умолчанию установлена дата последней архивной записи. При необходимости, установить требуемые время и дату архивной записи в пределах глубины архива и нажать клавишу . Далее перемещение по дате и времени архивных записей осуществляется клавишами .

и , перемещение по параметрам – клавишами  или . По достижении начальной архивной записи временная метка переходит на конечную запись архива. Выход из меню «АРХИВ» осуществляется длительным (более 2 сек) нажатием клавиши . Пример просмотра архивной записи указан на рисунке 8.

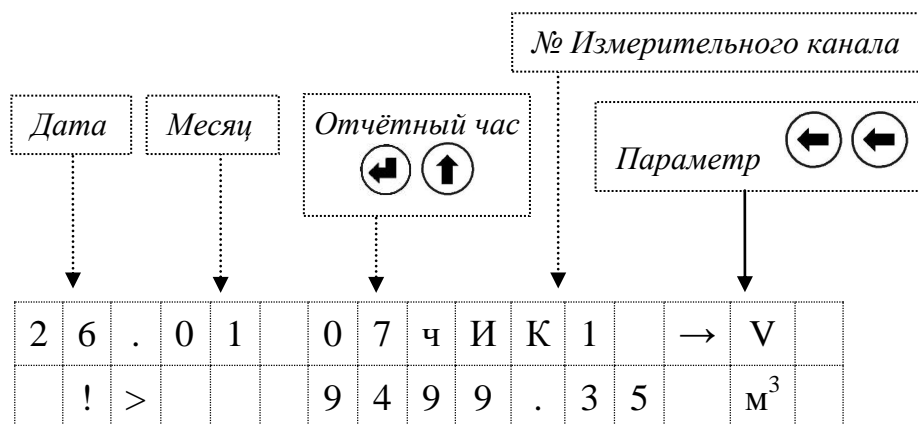


Рисунок 8 – Пример просмотра архивной записи на индикаторе

Для очистки архивных записей из памяти счетчика (кроме нестираемого журнала событий) необходимо выполнить следующие операции:

1. перевести счетчик в режим «Настройка» (п. 4.2.1.1);
2. в меню «АРХИВ» выбрать пункт «УДАЛИТЬ».

Вместе с очисткой архивных записей очищаются итоговые счётчики (объёма, массы и времени).

Очистку архивных записей необходимо выполнять в случаях:

- ввода в эксплуатацию узла учёта;
- после проведения поверки счетчика;
- установки времени счетчика.

4.2.8 Настройка счетчика

Перечень параметров настройки указан в таблице 12. Навигация по меню раздела «ПАРАМЕТРЫ» приведена на рисунке Г.4 приложения Г.

Рекомендуется настройку счетчика производить в следующем порядке:

1. Подать питание на БЭП.
2. Перевести модуль ЖКИ счетчика в режим «Настройка» (п. 4.2.1.1).
3. Задать дату и время, соответствующие региону с учётом часового пояса.

Примечание – при уходе часов реального времени допускается коррекция на величину не более ± 15 мин без перевода прибора в режим «Настройка», в интервале от чч:15 до чч:45 текущего часа. В ином случае коррекция применена не будет. При этом в архиве событий создаётся запись «Коррекция времени».

4. Выбрать систему единиц измерения.
5. Установить дату отчётного периода. Если в месяце нет заданного числа дней, дата отчётного периода автоматически устанавливается на последнее число месяца.
6. При использовании счетчика для дистанционного считывания параметров установить адрес в сети RS-485 и скорость обмена.
7. При необходимости установить номер договора и код организации.
8. Ввести договорные значения температуры и давления холодной воды.

9. Задать параметры для каждого ИК (в зависимости от исполнения счетчика): вес импульса, минимальный и максимальный расход.

10. Включить необходимые измерительные каналы, переведя параметр из положения «Выкл.» во «Вкл.».

11. Очистить архивы.

12. Перевести счетчик в режим «Рабочий».

В счетчике предусмотрен ввод и сохранение параметров настройки через внешний интерфейс (USB или RS-485) с помощью сервисного ПО "ПрамерКом v3". Процедура описана в руководстве пользователя на ПО.

Примечание: параметры настройки: адрес в сети, скорость обмена, единицы измерения, сигнал НС и уставки по расходу доступны для изменения в режиме «Рабочий».

4.2.9 Информация о приборе

В разделе меню «О ПРИБОРЕ» выводятся справочные и идентификационные данные о встроенном ПО и настройкам счетчика, а также код организации и номер договора. Навигация по меню раздела «О ПРИБОРЕ» производится согласно рисунку Г.5 приложения Г.

4.2.10 Подключение внешних устройств

Подключение интерфейса RS-485. Дистанционное считывание параметров со счетчика осуществляется с помощью интерфейса RS-485. Допускается объединение приборов в информационную сеть согласно схеме на рисунке 9. Длина линий связи не более 1 км. Подключение выполняется двужильным кабелем сечением не менее 0,25 мм².

Подключение дискретного выхода. При возникновении НС по заданному алгоритму происходит срабатывание дискретного выхода – размыкание цепи на контактах "D+, D-" (рисунок 9). Выход гальванически изолированный, максимальное коммутируемое напряжение 30 В, сила тока 50 мА.

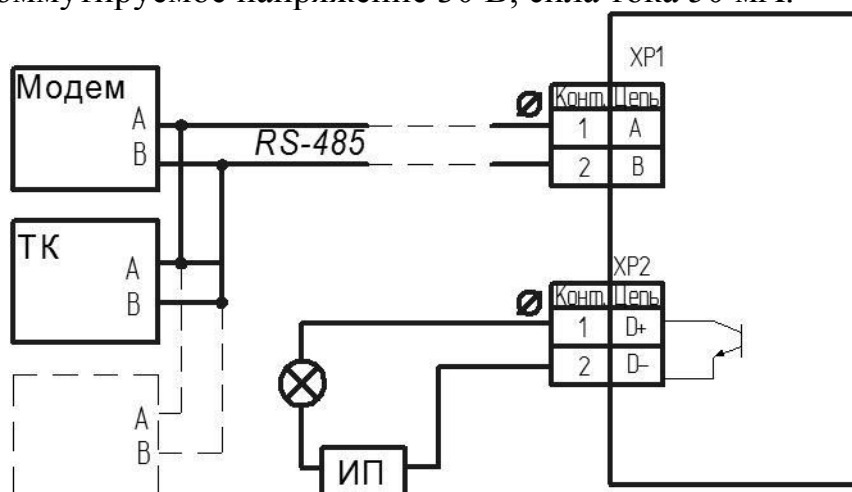


Рисунок 9– Подключение интерфейса RS-485 и дискретного выхода

Подключение счетчика к ПК. Настройка и считывание архивов счетчика доступны с помощью ПК. Подключение счетчика к ПК выполнять через кабель типа USB2.0 АМ-ВМ. Кабель подключается к разъему X7 типа mini USB установленному внутри прибора на плате модуля ЖКИ. Для доступа необходим

демонтаж крышки корпуса БЭП.

Для установки связи счетчика с ПК необходим драйвер виртуального COM-порта (STMicroelectronics VCP_V1.3.1_Setup.exe). Драйвер доступен по заказу на диске с сервисным ПО «ПрамерКом v3» от производителя или в сети «Интернет» на сайте www.promservis.ru.

4.3 Диагностика неисправностей счетчика

4.3.1 Определение наличия неисправности в текущий момент времени доступно в дежурном режиме (рисунок 5).

4.3.2 Просмотр наличия и времени возникновения диагностируемых нештатных ситуаций осуществляется в меню «АРХИВ» → «НС». Перечень и описание НС, регистрируемых счетчиком, приведены в таблице 15.

4.3.3 Просмотр наличия и времени возникновения административных событий осуществляется в меню «АРХИВ» → «СОБЫТИЙ», перечень событий указан в таблице 16.

Таблица 15 – Перечень нештатных ситуаций

НС	Описание
ИК№ реверс	Обратное направление движения потока жидкости
ИК№ прямой	Прямое направление движения потока жидкости
ИК№ отказ	Функциональный отказ ИК
ИК№ норма	Работа ИК восстановлена
ИК№ < G _{min}	Объёмный расход меньше минимального
ИК№ > G _{max}	Объёмный расход больше максимального
ИК№ G норма	Объёмный расход вернулся в диапазон измерений
Вкл./Выкл. питания	Включение/Выключение питания счетчика
Счётчик переполнен	Переполнение одного из интегральных счётчиков
Примечание – НС фиксируются для каждого измерительного канала ИК№ (ИК1, ИК2)	

Таблица 16 – Перечень событий

Событие
Первое включение
Коррекция времени
Установка времени
Режим Настройка
Режим Рабочий
Параметры изменены ¹⁾
Счётчики очищены
Архивы удалены
Переход на летнее/зимнее время
¹⁾ Изменение параметров счетчика фиксируется в архиве событий с указанием наименования параметра и его значения до и после внесения изменений.

4.4 Возможные неисправности и методы их устранения

4.4.1 Возможные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации счетчика, а также вероятные причины и методы устранения приведены в таблице 17.

Таблица 17

Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Метод устранения
При включении в сеть отсутствует свечение светодиодного индикатора «РАБОТА»	Отсутствует напряжение питания	Проверить наличие напряжения питания. Подать питание
Прибор не входит в режим измерения, светодиодный индикатор «РАБОТА» горит красным цветом	Повреждены кабели, соединяющие ИУ и БЭП	Проверить соединения кабелей ИУ и БЭП
	Жидкость в трубопроводе отсутствует	Заполнить трубопровод жидкостью
Периодически загорается или постоянно горит светодиодный индикатор «СИГНАЛ»	Ухудшение проводимости акустического канала	Очистить ИУ и патрубки ПП от отложений и грязи со стороны проточной части
Светодиодный индикатор «РАБОТА» периодически загорается красным цветом и периодически загорается индикатор «СИГНАЛ»	Наличие воздушной пробки	Удалить воздух или пропустить через ИУ контролируемую жидкость при наибольшем расходе
	Ухудшение проводимости акустического канала	Очистить ПП и патрубки ПП со стороны проточной части от отложений и грязи
Светодиодный индикатор «РАБОТА» горит зеленым светом, а величина расхода, индицируемая ЖКИ хаотически изменяется при стабильном потоке	Плохой контакт между концами коаксиальных кабелей и клеммной колодкой.	Отсоединить концы коаксиальных кабелей от клеммных колодок, облудить их, и присоединить к клеммной колодке, надежно затянув винты
Счётчик объёма не увеличивается	Перевести счетчик в режим «Рабочий»	Счёт объёма в режиме «Настройка» НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ

4.4.2 При появлении неисправностей счетчика, которые невозможно устранить на месте, необходимо, по возможности, определить функциональный узел, в котором появилась неисправность, и направить письменное извещение изготовителю или в его сервисный центр с указанием признаков неисправности и

заводского номера счетчика.

4.4.3 Рекламация на счетчик принимается в письменном виде по форме 1 (приложение Д). Для ремонта счетчика следует обращаться к изготовителю или в его сервисный центр.

5 Указание мер безопасности

5.1 Общие требования безопасности к монтажу и эксплуатации счетчика по ГОСТ 12.2.007, ГОСТ 12.2.040, ГОСТ 12.2.086.

5.2 По степени защиты человека от поражения электрическим током счетчик относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

5.3 Безопасность эксплуатации счетчика обеспечивается:

- прочностью ИУ;
- герметичностью соединения ИУ с трубопроводом;
- конструкцией счетчика, гарантирующей защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под опасным напряжением;

- изоляцией электрических цепей составных частей счетчика.

5.4 К работе со счетчиком допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности в соответствии с инструкциями, действующими на предприятии, которое монтирует и эксплуатирует приборы данного типа и допущенные к работе с электроустановками до 1000 В.

5.5 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации счетчика являются напряжение 220 В переменного тока и измеряемая среда, находящаяся под давлением до 1,6 или 2,5 МПа (в зависимости от заказа) и при температуре до 150 °С.

5.6 Замена, присоединение и отсоединение ИУ фланцевого исполнения, а также замена ПП (для ИУ, изготовленного на участке трубопровода или установленного на участок трубопровода с помощью сварки) на трубопроводной магистрали должно производиться при полном отсутствии давления и при отключенном питании счетчика.

5.7 Пуско-наладочные работы должны производиться специализированными монтажными организациями.

5.8 Эксплуатация счетчика со снятой крышкой корпуса БЭП не допускается.

5.9 Устранение неисправностей и дефектов счетчика, замену его составных частей производить при полном отсутствии давления в трубопроводах, при полностью перекрытых трубопроводах перед и за ИУ счетчика, и при отключенном питании.

5.10 Не допускается эксплуатация счетчиков во взрывоопасных помещениях.

6 Техническое обслуживание

6.1 Техническое обслуживание при эксплуатации производится в соответствии с требованиями правил эксплуатации электроустановок потребителей.

6.2 Техническое обслуживание проводят не реже, чем два раза в год с целью обеспечения нормального функционирования счетчика, и включает в себя следующие регламентные работы:

- внешний осмотр во время эксплуатации. При этом проверяют наличие пломб, отсутствие течи в соединениях, механических повреждений;

- проверка состояния наружного заземления БЭП осмотром места заземления. Заземляющие винты затягивают, место присоединения заземляющего провода тщательно защищают. В случае необходимости для предохранения от коррозии заземляющие винты и место присоединения заземляющего проводника защищают и смазывают консистентной смазкой;

- проверку герметичности соединения фланцев. В случае необходимости крепежные болты подтягивают.

6.3 При снятии счетчика с объекта для продолжительного хранения, его необходимо просушить и хранить при условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

6.4 Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения.

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

6.6 Ремонт счетчика при возникновении неисправностей допускается производить только представителям изготовителя или сервисным центрам.

7 Хранение

7.1 Хранение счетчиков осуществляется в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150.

8 Транспортирование

8.1 Транспортирование счетчиков может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках. Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха, °С от –50 до +50;

- относительная влажность воздуха, % до 95;

- амплитуда вибрации при частоте от 5 до 35 Гц не более 0,35 мм.

8.2 Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

8.3 При транспортировании при отрицательных температурах вскрытие транспортной тары можно производить только после выдержки в течение 8 ч в отапливаемом помещении.

9 Утилизация

9.1 Счетчик не содержит веществ подлежащих обязательной утилизации.

9.2 Счетчик не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы и может подлежать утилизации по технологии, принятой на предприятии, его эксплуатирующем.

10 Гарантийные обязательства

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям технических условий ТУ 407251.002 при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

10.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня приемки отделом технического контроля предприятия-изготовителя в соответствии с условиями хранения.

10.3 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи.

10.4 Изготовитель обеспечивает ремонт или замену счетчика в целом или отдельных блоков в течение гарантийного срока эксплуатации при соблюдении потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения в соответствии с эксплуатационной документацией. Периодическая поверка в состав работ по гарантийным обязательствам не входит.

10.5 Изготовитель соблюдает гарантийные обязательства при выполнении следующих условий: не нарушены пломбы изготовителя (регионального сервисного центра):

- монтажные и пуско-наладочные работы произведены специализированной организацией, имеющей лицензию на право выполнения указанных работ;
- монтаж и эксплуатация преобразователя производились в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- комплектность счетчика соответствует комплектности, указанной в эксплуатационной документации;
- отсутствуют признаки:
 - затопления БЭП;
 - механического повреждения ИУ и БЭП;
 - перегрева ИУ при выполнении сварочных работ;
 - неправильного подключения счетчика к вторичной аппаратуре, источнику питания;
- окраски ИУ и БЭП, выполненной не предприятием-изготовителем.

10.6 Изготовитель выполняет гарантийные обязательства при наличии на рекламационный счетчик:

- паспорта с отметкой отдела технического контроля и отдела продаж;
- рекламационного акта (приложение Д);
- заполненного и отправленного в отдел продаж изготовителя извещения о монтаже (приложение А паспорта).

10.7 В случае устранения неисправностей в течение гарантийного срока эксплуатации гарантийный срок продлевается на время, в течение которого счетчик не использовался.

10.8 По истечении гарантийного срока ремонт осуществляется по отдельному договору между потребителем и изготовителем.

11 Поверка

11.1 Счетчики подлежат первичной, периодической и внеочередной поверке.

Первичной поверке подвергают счетчики при выпуске из производства, периодической – счетчики, находящиеся в эксплуатации. Периодическая поверка производится 1 раз в 4 года.

Внеочередной поверке в объеме периодической подвергают счетчики в соответствии с документом ПР 50.2.006 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

11.2 Поверку счетчиков проливным способом (при проливном способе градуировки) с Ду ИУ от 50 до 200 мм производят в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики жидкости ультразвуковые ПРАМЕР-510. Методика поверки. Часть 1. 407251.002 МП1».

11.3 Поверку счетчиков косвенным способом (при косвенном способе градуировки) с Ду ИУ от 100 до 2000 мм производят в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики жидкости ультразвуковые ПРАМЕР-510. Методика поверки. Часть 2. 407251.002 МП2».

Приложение А

(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры, масса ИУ с Ду от 50 до 300 мм в зависимости от исполнения счетчика и максимального рабочего избыточного давления. Присоединительные размеры БЭП

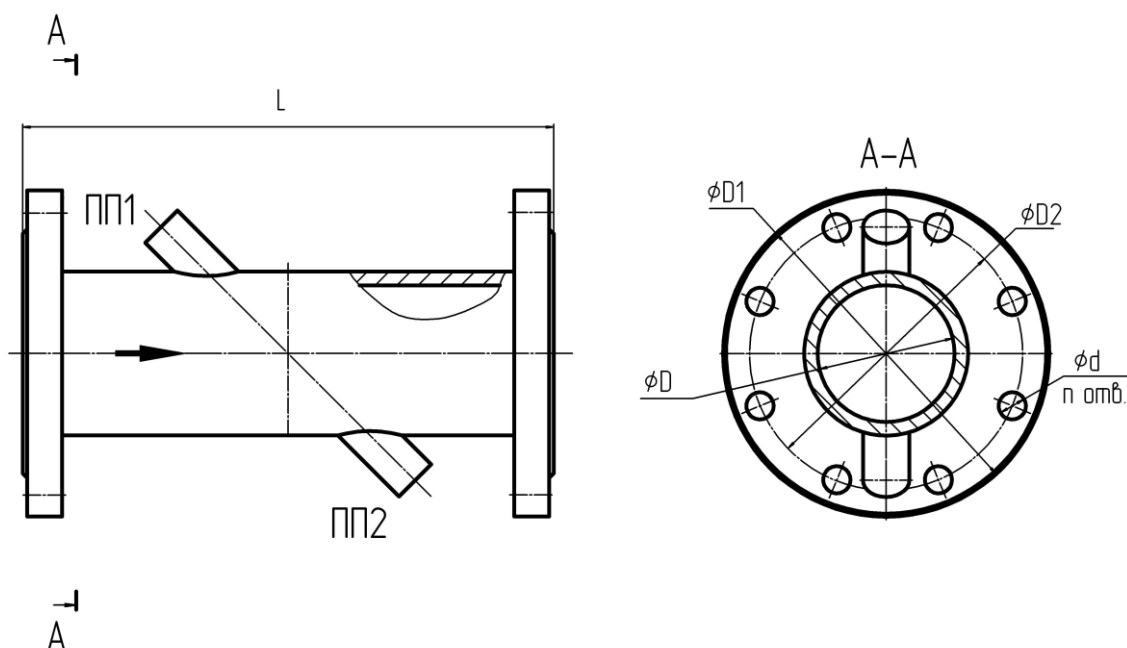


Рисунок А.1 – Габаритные и присоединительные размеры ИУ счетчиков исполнений 01, 02

Таблица А.1 – Значения габаритных и присоединительных размеров, массы ИУ в зависимости от исполнения счетчика на максимальное рабочее избыточное давление 1,6 МПа

Ду ИУ, мм	L, мм	D, мм	D1, мм	D2, мм	d, мм	п, отв.	Масса, кг
50	300	51	160	125	18	4	7,0
65	300	70	180	145	18	4	8,5
80	300	81	195	160	18	4	10,5
100	350	98	215	180	18	8	15,4
125	400	124	245	210	18	8	22,5
150	400	147	280	240	22	8	25,0
200	500	202	335	295	22	12	43,0
250	600	255	405	355	26	12	55,0
300	600	307	460	410	26	12	88,0

Таблица А.2 – Значения габаритных и присоединительных размеров, массы ИУ в зависимости от исполнения счетчика на максимальное рабочее избыточное

давление 2,5 МПа

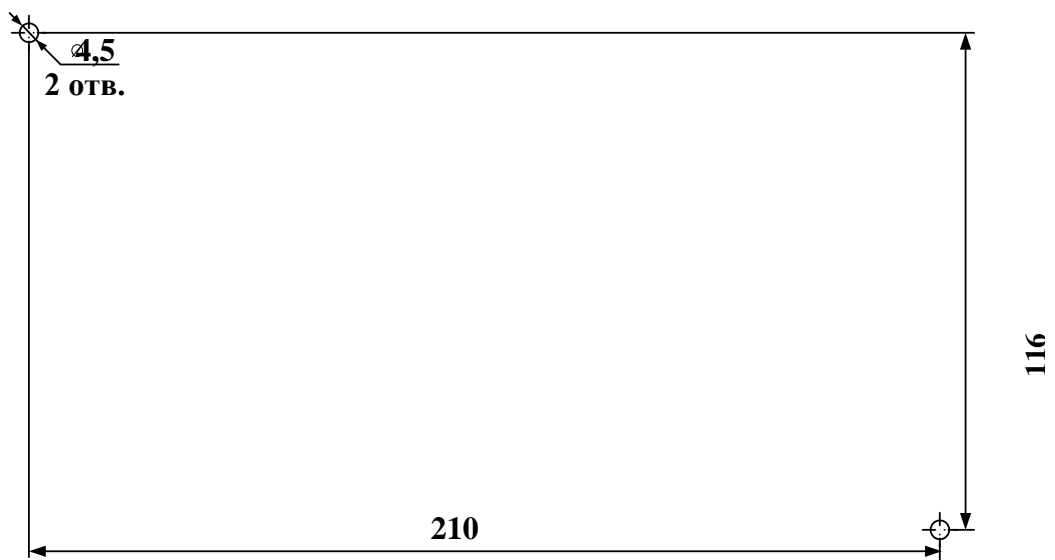
Ду ИУ, мм	L, мм	D, мм	D1, мм	D2, мм	d, мм	n, отв.	Масса, кг
50	300	51	160	125	18	4	7,5
65	300	70	180	145	18	8	8,1
80	300	81	195	160	18	8	11,0
100	350	98	230	190	22	8	18,0
125	400	124	270	220	26	8	26,0
150	400	147	300	250	26	8	29,5
200	500	202	360	300	26	12	49,2
250	600	255	425	370	30	12	64,0
300	600	307	485	430	30	16	100,5

Приложение Б
(справочное)
Внешний вид БЭП



- 1 – кабельный ввод; 2 – клавиатура управления ЖКИ; 3 – ЖКИ; 4 – светодиодные индикаторы контроля состояния канала 1 (первого измерительного луча) счетчика;
 5 – технологический разъем RS-232; 6 – клемма защитного заземления;
 7 – светодиодные индикаторы контроля состояния канала 2 (второго измерительного луча) счетчика

Рисунок Б.1 – Внешний вид БЭП счетчика



Присоединительные отверстия расположены на днище корпуса.
 Для доступа к отверстиям необходимо снять крышку корпуса БЭП.

Рисунок Б.2 – Присоединительные размеры БЭП

Приложение В

(обязательное)

Назначение контактов разъема ИУ.

ИУ	2РМГ14
Цепь	№ контакта
Общий ПП1	1
Сигнал ПП1	2
Общий ПП2	3
Сигнал ПП2	4

ИУ	Hirschmann GSSNA 200 Black
Цепь	№ контакта
Общий ПП1	
Сигнал ПП1	1
Не используется	2
Общий ПП2	
Сигнал ПП2	1
Не используется	2

а)

б)

Рисунок В.1 - Назначение контактов выходного разъема ИУ счетчика: а) при подключении к разъему 2РМГ14, б) при подключении каждого ПП ИУ к разъёму Hirschmann GSSNA 200 Black

Назначение зажимов клеммных колодок БЭП

Таблица В.1 - Назначение зажимов клеммных колодок БЭП

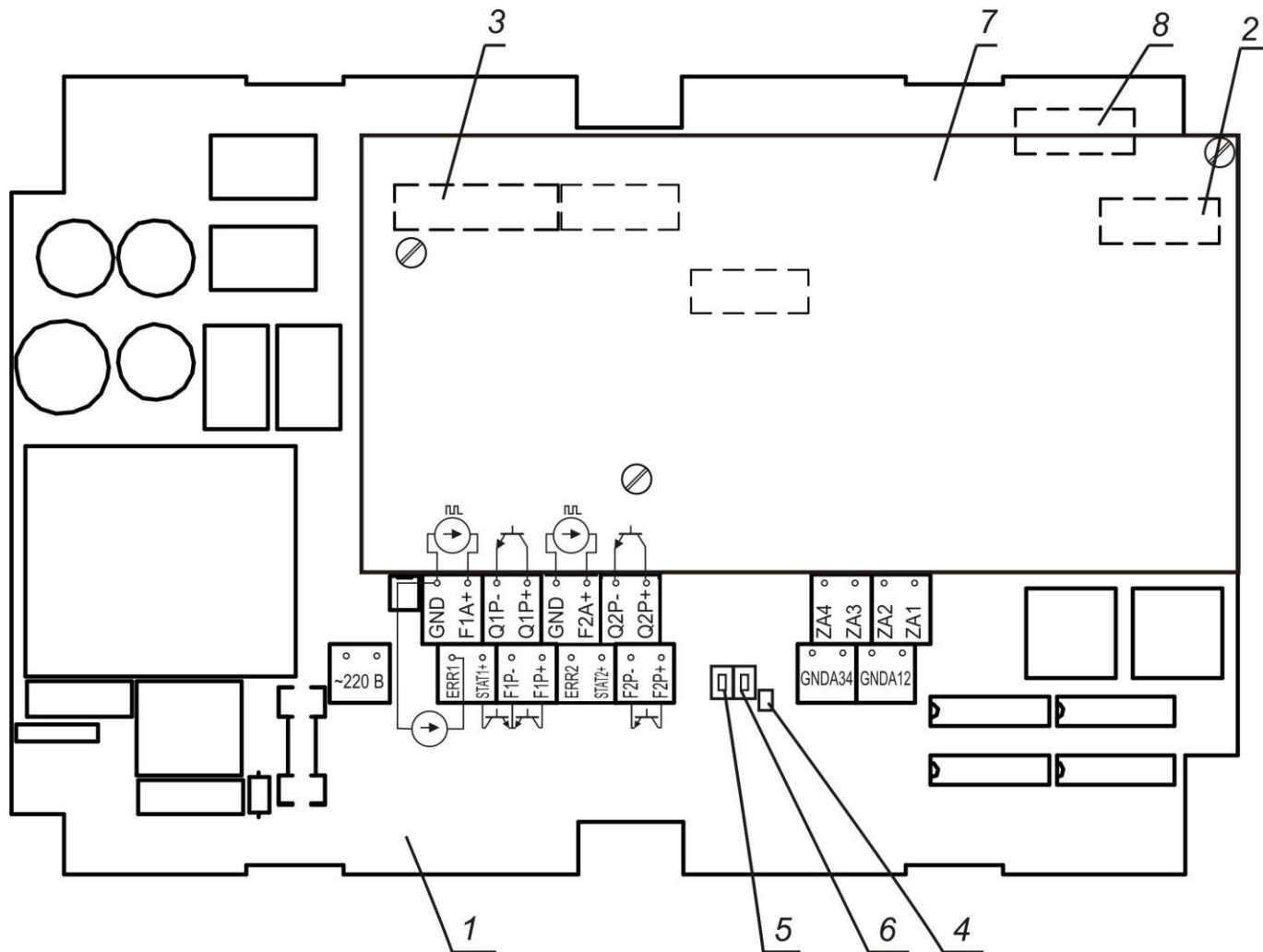
Обозначение зажима	Назначение зажима	«Адрес» (назначение контакта)
ZA1	Зажим для подключения ПП1 ИУ первого канала измерений (первого измерительного луча)	Зажим для подключения центрального (сигнального) провода кабеля
ZA2	Зажим для подключения ПП2 ИУ первого канала измерений (первого измерительного луча)	Зажим для подключения центрального (сигнального) провода кабеля
GNDA12	Зажимы для подключения ПП1 и ПП2 ИУ первого канала измерений (первого измерительного луча)	Зажимы для подключения экранированных оплеток кабелей
ZA3	Зажим для подключения ПП1 (ПП3) ИУ второго канала измерений (второго измерительного луча)	Зажим для подключения центрального (сигнального) провода кабеля

Продолжение таблицы В.1

Обозначение зажима	Назначение зажима	«Адрес» (назначение контакта)
ZA4	Зажим для подключения ПП2 (ПП4) ИУ второго канала измерений (второго измерительного луча)	Зажим для подключения центрального (сигнального) провода кабеля
GNDA34	Зажимы для подключения ПП1 (ПП3) и ПП2 (ПП4) ИУ второго канала измерений (второго измерительного луча)	Зажимы для подключения экранированных оплеток кабелей
I+	Зажимы для подключения токового выхода	Зажим для подключения плюсового провода
I-		Зажим для подключения минусового провода
Q1P+	Зажимы для подключения пассивного взвешенного выхода для первого канала измерений	Зажим для подключения плюсового провода
Q1P-		Зажим для подключения минусового провода
Q2P+	Зажимы для подключения пассивного взвешенного выхода для второго канала измерений	Зажим для подключения плюсового провода
Q2P-		Зажим для подключения минусового провода
F1A+	Зажим для подключения частотного активного выхода для первого канала измерений	Зажим для подключения плюсового провода
F2A+	Зажим для подключения частотного активного выхода для второго канала измерений	Зажим для подключения плюсового провода
F1P+	Зажимы для подключения частотного пассивного выхода для первого канала измерений	Зажим для подключения плюсового провода
F1P-		Зажим для подключения минусового провода
F2P+	Зажимы для подключения частотного пассивного выхода для второго канала измерений	Зажим для подключения плюсового провода
F2P-		Зажим для подключения минусового провода
GND	Общий	Общий БЭП

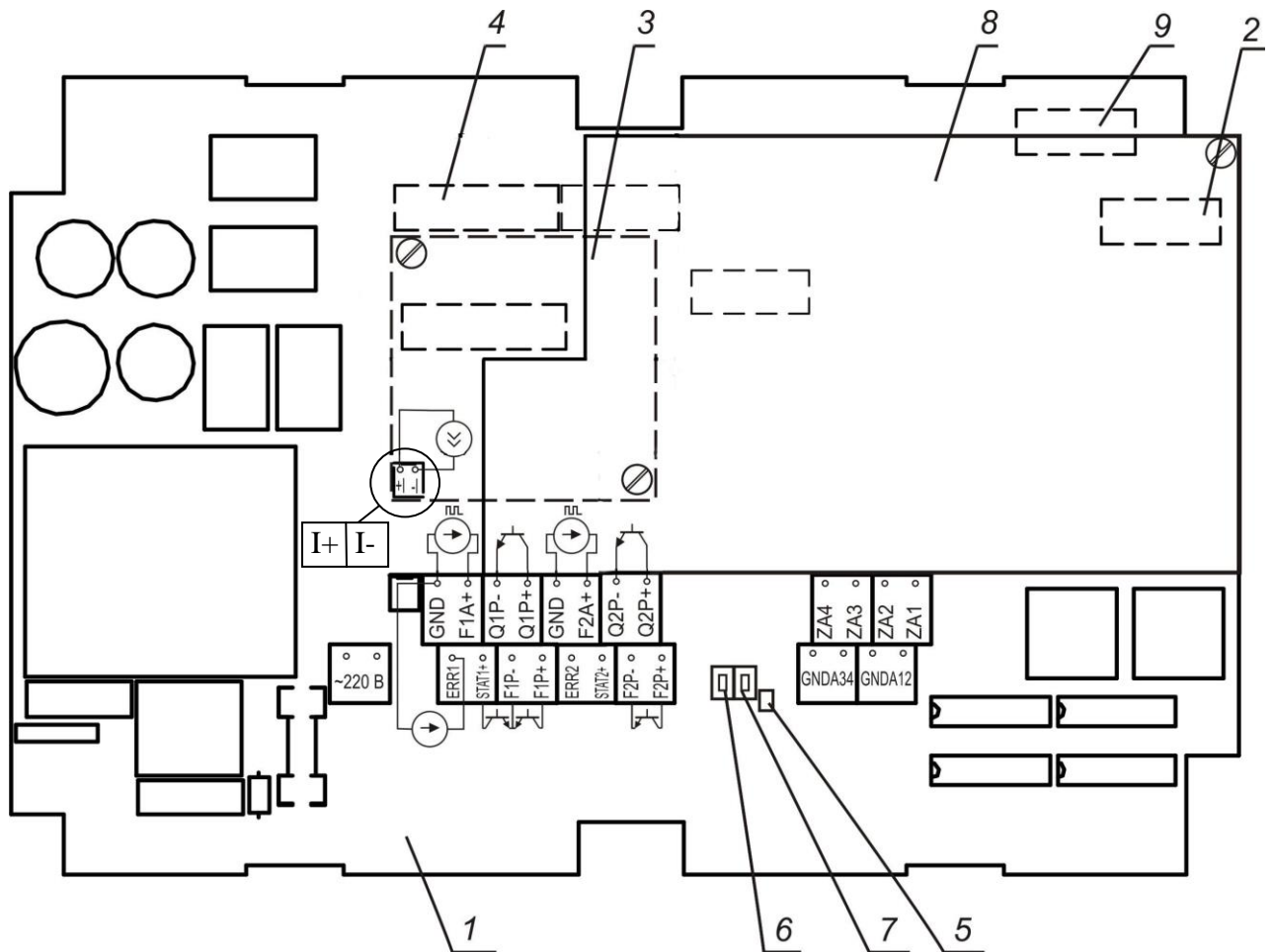
Продолжение таблицы В.1

Обозначение зажима	Назначение зажима	«Адрес» (назначение контакта)
ERR1+	Зажим для подключения выхода сигнала «ОТКАЗ» первого канала измерений (первого измерительного луча)	Зажим для подключения плюсового провода
ERR2+	Зажим для подключения выхода сигнала «ОТКАЗ» второго канала измерений (второго измерительного луча)	Зажим для подключения плюсового провода
STAT1+	Зажим для подключения сигнала о наличии обратного потока (реверса). Тип выхода – пассивный сигнал	Зажим для подключения плюсового провода
STAT2+	Зажим для подключения сигнала о наличии обратного потока (реверса). Тип выхода – пассивный сигнал	Зажим для подключения плюсового провода
220 В	Зажимы для подключения провода питания	Сеть переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В



- 1 – плата модуля ультразвукового канала;
- 2 – интерфейсный разъем RS-232;
- 3 – разъем (IDC16) для подключения модуля ЖКИ;
- 4 – светодиодный индикатор «Запись нулевого потока»;
- 5 – кнопка «Запись нулевого потока» первого измерительного луча;
- 6 – кнопка «Запись нулевого потока» второго измерительного луча;
- 7 – фальшпанель;
- 8 – разъем платы светодиодных индикаторов

Рисунок В.1 – Расположение элементов подключения и индикации БЭП счетчика исполнения 01,02 модификации 03



- 1 – плата модуля ультразвукового канала;
- 2 – интерфейсный разъем RS-232;
- 3 – плата токового модуля;
- 4 – разъем (IDC16) для подключения модуля ЖКИ;
- 5 – светодиодный индикатор «Запись нулевого потока»;
- 6 – кнопка «Запись нулевого потока» первого измерительного луча;
- 7 – кнопка «Запись нулевого потока» второго измерительного луча;
- 8 – фальшпанель;
- 9 – разъем платы светодиодных индикаторов

Рисунок В.2 – Расположение элементов подключения и индикации БЭП счетчика исполнения 01 модификации 06, исполнения 02 модификации 03 (с токовым выходом).

Приложение Г
(Справочное)
Схема меню счетчика

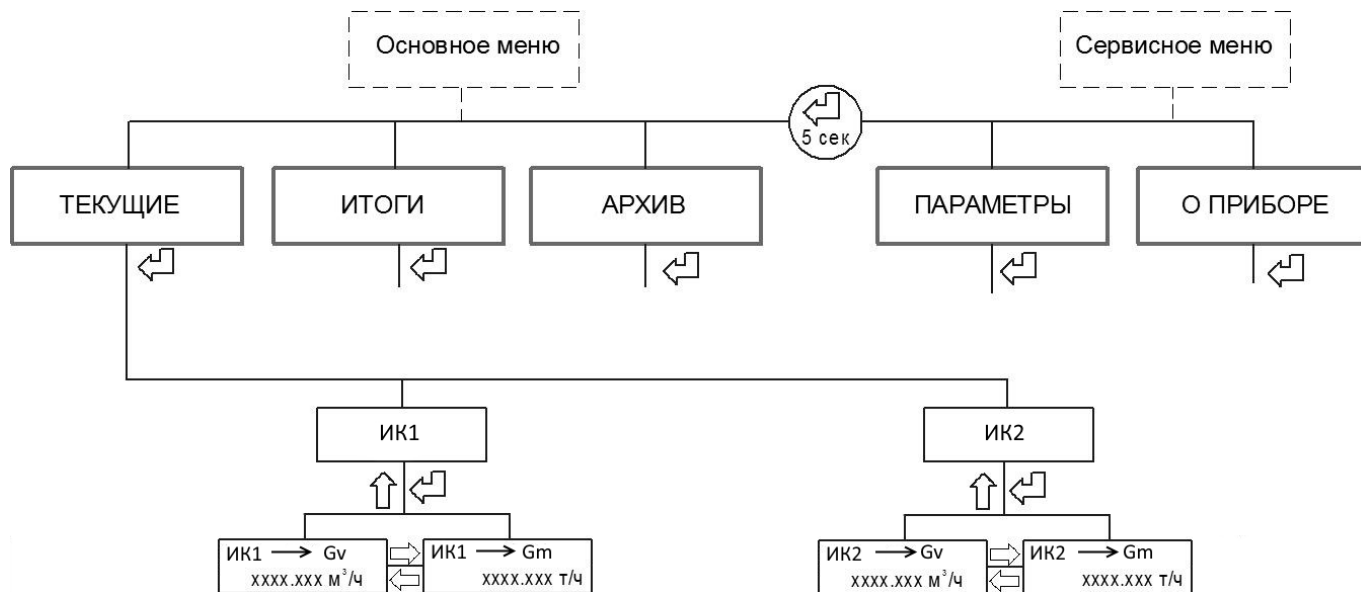


Рисунок Г.1 - Схема меню «ТЕКУЩИЕ»

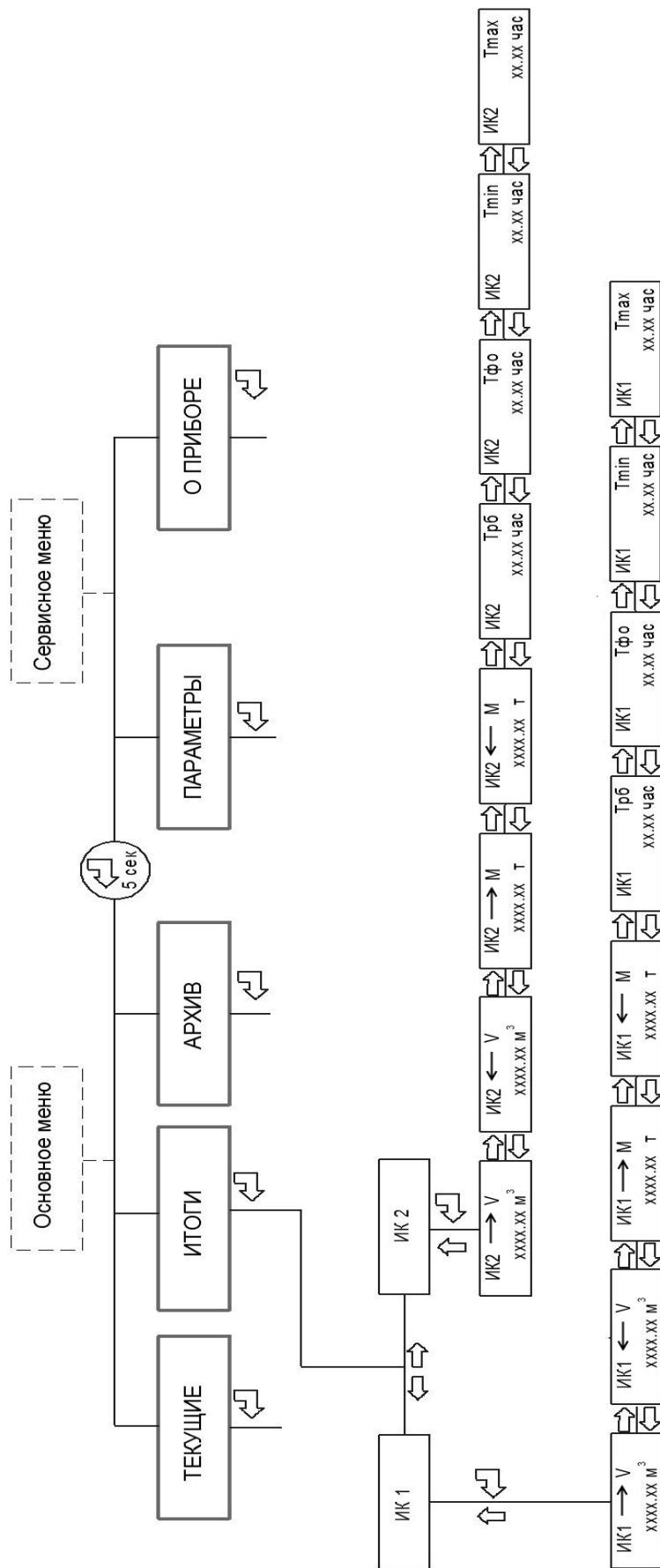


Рисунок Г.2 – Схема меню «ИТОГИ»

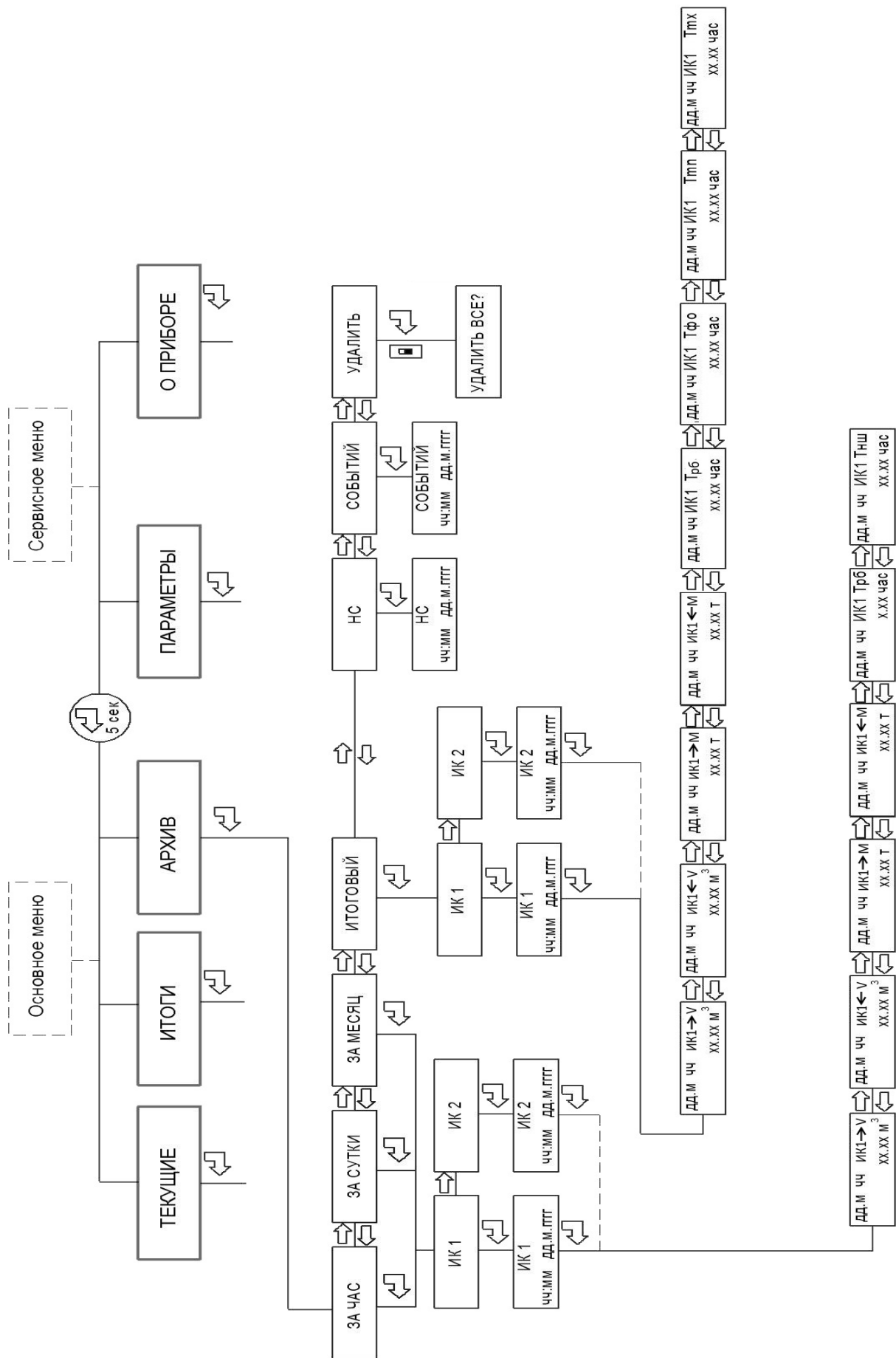


Рисунок Г.3 Схема меню «АРХИВ»

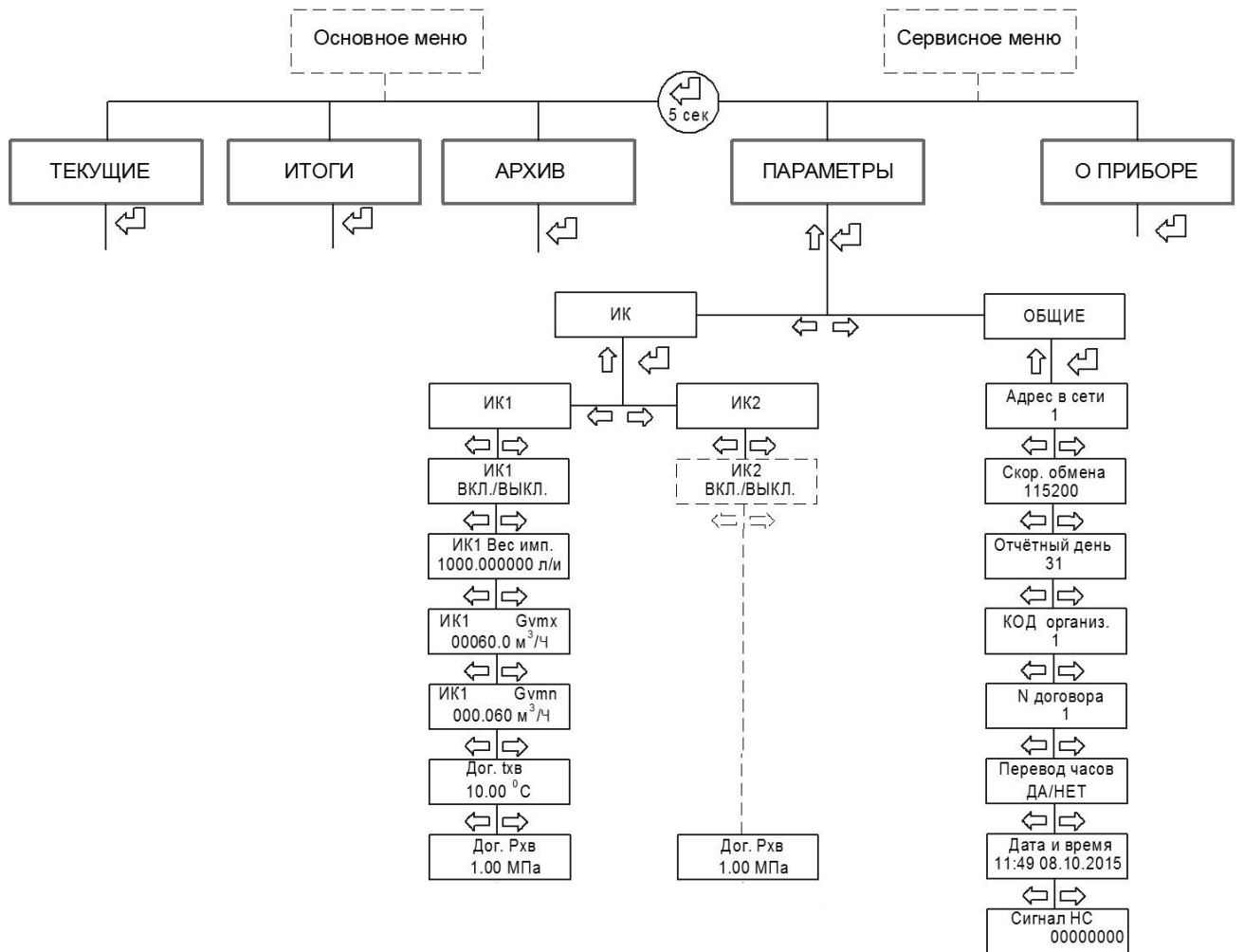


Рисунок Г.4 – Схема меню «ПАРАМЕТРЫ»

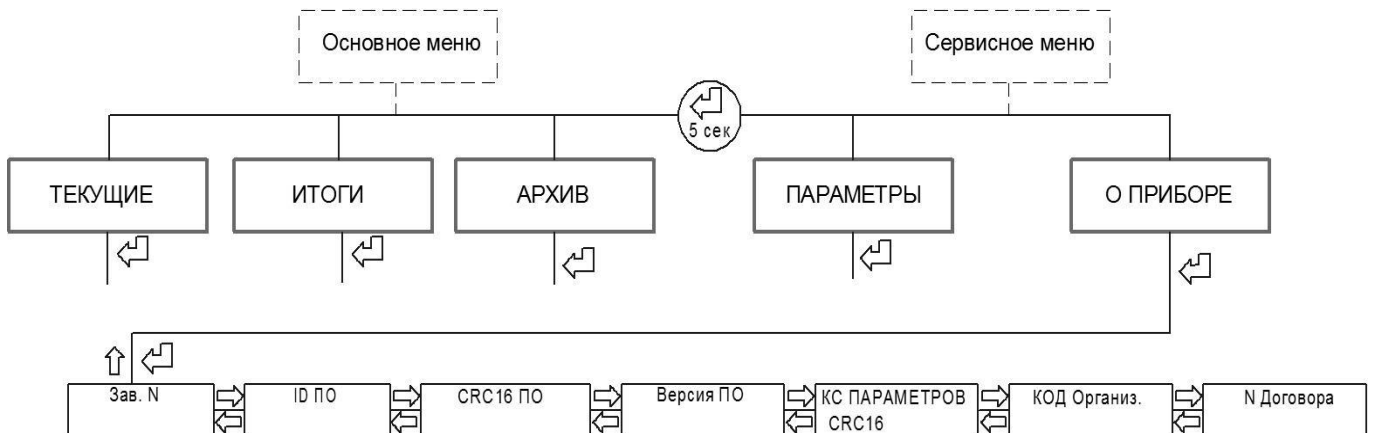


Рисунок Г.5– Схема меню «О ПРИБОРЕ»

Приложение Д
(рекомендуемое)

Пример заполнения рекламационного акта

Форма 1

Заказчик: ООО "Мир"
Адрес: 127000, г. Казань,
ул. Фестивальная, д.4
тел/факс (8342) 23-45-67

Рекламационный акт
от 20 декабря 2017 г.

1	Наименование изделия	Ультразвуковой счетчик	жидкости
	Заводской №	<u>ПРАМЕР-510-02</u>	
	Дата изготовления	<u>02.06.2017 г.</u>	Дата поверки <u>04.06.2017 г.</u>
2	Монтаж данного изделия осуществлен организацией	<u>1 октября 2017 г.</u> (дата монтажа)	
	Сдан в эксплуатацию потребителю	<u>ООО «Мир» с соблюдением требований к монтажу.</u> <u>15 октября 2017 г.</u> (дата сдачи в эксплуатацию)	
3	Дефект обнаружен	<u>15.12.2017 г.</u> (дата)	во время периодического осмотра
	Время наработки	<u>Один месяц</u>	
4	Основные дефекты, обнаруженные в изделии	<u>Отсутствуют</u>	<u>выходные сигналы</u>
5	Способ устранения силами Заказчика	<u>Линия связи проверена,</u> <u>прибор демонтирован, проточная часть чистая, при внешнем</u> <u>осмотре повреждений не обнаружено</u>	
6	Заключение	<u>Ультразвуковой счетчик жидкости ПРАМЕР-510-02, зав. № 050367 неисправен</u>	




Заказчик _____
Потребитель _____

Акт получен
АО «ПромСервис» _____

Для заметок

Для заметок

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов (страниц) в документе	№ ИИ	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
Нов. ред.					60	18-12/16		27.12.17
1		4			60	18-14/19		30.09.19
2		4, 15				18-15/20		08.09.20