

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакциях, утвержденных приказами Росстандарта № 2315 от 27.09.2019 г.,
№ 72 от 23.01.2020 г.)

Счётчики жидкости СЖ

Назначение средства измерений

Счётчики жидкости СЖ (далее – счётчик) предназначены для измерений объема жидкостей с вязкостью от 0,55 до 300 мм²/с и передачи результатов измерений во внешние измерительные системы (ИС).

Описание средства измерений

Поток жидкости поступает в корпус первичного измерительного преобразователя (ПИП) счётчика, попадает в измерительную камеру, внутри которой установлен измерительный механизм, формирующий измерительный сигнал, пропорциональный объему жидкости, и покидает измерительную камеру ПИП. Измерительный сигнал от ПИП передается на вторичный прибор (ВП) счётчика, который преобразует измерительный сигнал в значения объема жидкости, отображает¹⁾ результаты измерения на шкале или индикаторном устройстве ВП и передает результаты измерений в ИС.

Детали счётчиков изготовлены с коррозионно-устойчивым покрытием или из коррозионно-устойчивых материалов. Детали счётчиков, соприкасающиеся с жидкостью, изготовлены из материалов, не снижающих качество жидкости, стойких к ее воздействию в пределах рабочего диапазона температур.

В зависимости от конструкции ПИП изготавливаются следующие модели счётчиков:

- Счётчики жидкости СЖ-ППО – счётчики с ПИП вытеснительного типа с овальными шестернями (далее – ППО);
- Счётчики жидкости СЖ-ППВ – счётчики с ПИП вытеснительного типа с винтовыми роторами (далее – ППВ);
- Счётчики жидкости СЖ-ППТ – счётчики с турбинным ПИП (далее – ППТ).

В качестве ВП применяются:

- механическое отсчетное устройство (далее – СУ);
- механическое отсчетное устройство, укомплектованное импульсным выходом (сухой контакт) (далее – СУ+УСС);
- контроллер КУП с устройством съема сигнала (далее – КУП+УСС);
- датчик индукционный ДИ-О-5 (далее – ДИ-О-5);
- датчик индукционный ЛУЧ-01 (далее – ЛУЧ-01);
- датчик индукционный ЛУЧ-02 (далее – ЛУЧ-02);
- датчик индукционный ЛУЧ-03 (далее – ЛУЧ-03);
- датчик индукционный ЛУЧ-04 (далее – ЛУЧ-04);

Дополнительно счетчики²⁾ могут комплектоваться контроллером КУП (далее – КУП).

Общий вид счётчиков показаны на рисунках 1 – 10. Общий вид КУП показан на рисунке 11.

Конструкция турбинных ПИП, за счет сварных соединений обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, влияющих на метрологические характеристики, без необходимости пломбирования.

Схемы пломбировки счётчиков показаны на рисунках 12 – 19. Схема пломбировки КУП показана на рисунке 20.

¹⁾ Кроме счётчиков с ВП – датчик индукционный ДИ-О-5.

²⁾ Кроме счётчиков с ВП КУП+УСС.



Рисунок 1 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППО с ВП СУ



Рисунок 2 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППО с ВП ДИ-О-5



Рисунок 3 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППО с ВП ЛУЧ-03 и ЛУЧ-04

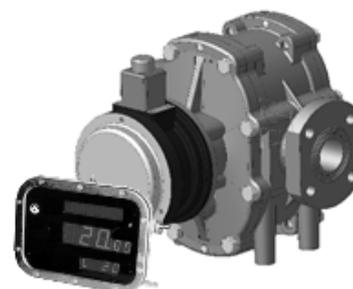


Рисунок 4 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППВ с ВП КУП+УСС



Рисунок 5 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППВ с ВП СУ



Рисунок 6 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППВ с ВП ДИ-О-5



Рисунок 7 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППВ с ВП ЛУЧ-03 и ЛУЧ-04



Рисунок 8 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППО с ВП КУП+УСС



Рисунок 9 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППТ с ВП ДИ-О-5



Рисунок 10 – Общий вид счётчиков жидкости СЖ-ППТ с ВП ЛУЧ-01 и ЛУЧ-02



Рисунок 11 – Общий вид контроллера КУП

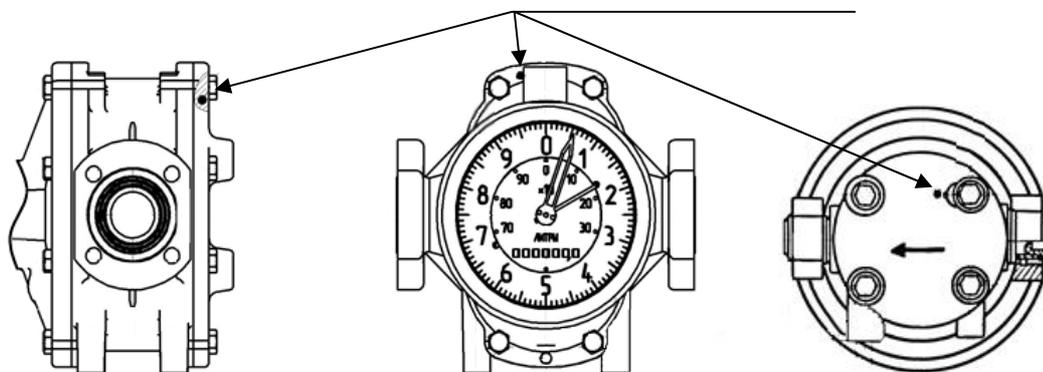


Рисунок 12 – Схемы пломбировки ППО

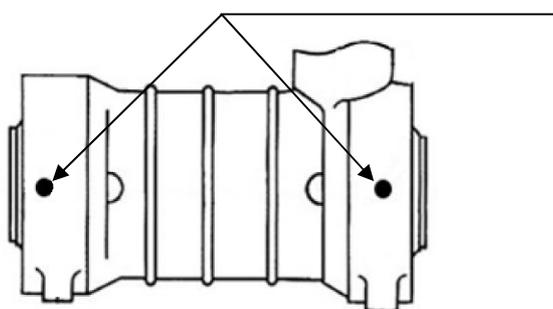


Рисунок 13 – Схема пломбировки ППИВ

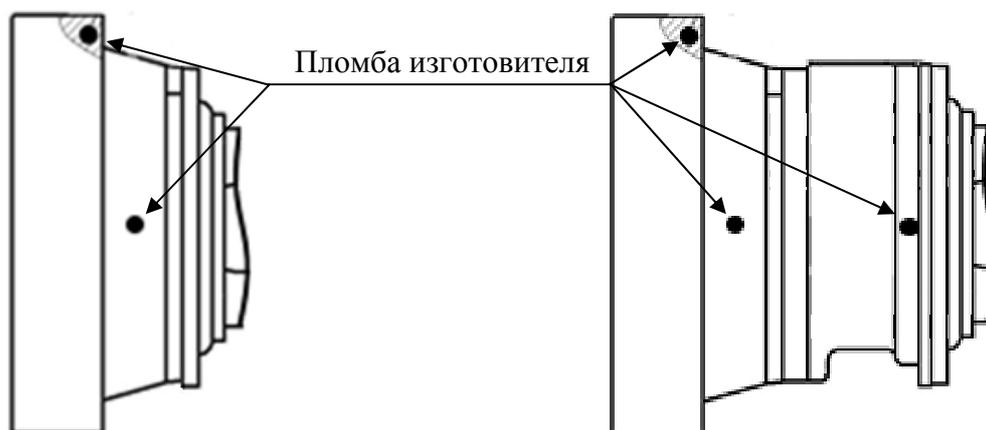


Рисунок 14 – Схема пломбировки ВП СУ

Рисунок 15 – Схема пломбировки ВП СУ+УСС



Рисунок 16 – Схемы пломбировки ВП ДИ-О-5

Рисунок 17 – Схема пломбировки ВП ЛУЧ-01
и ЛУЧ-02



Рисунок 18 – Схема пломбировки ВП ЛУЧ-03
и ЛУЧ-04

Рисунок 19 – Схема пломбировки ВП
КУП+УСС

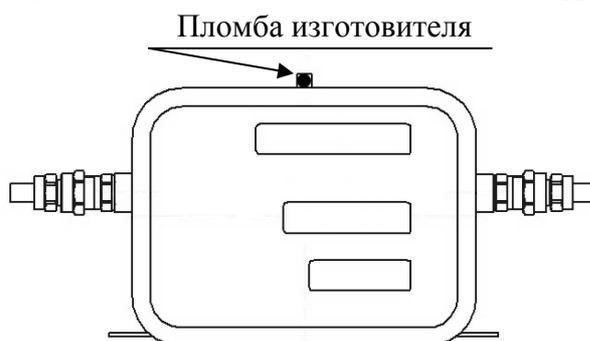


Рисунок 20 – Схема пломбировки КУП

Программное обеспечение

Счётчики³⁾ имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в памяти вторичного прибора при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

ПО предназначено для: сбора, преобразования, обработки, измерительной информации об объеме жидкости, отображения на индикаторном устройстве⁴⁾, и передачи результатов измерения объема жидкости в ИС⁵⁾.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1–4.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО для счётчиков с ВП ДИ-О-5

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	DIO5
Номер версии ПО	01.XXXX (X = 0...9)
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	– *
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	– *
*Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.	

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО для счётчиков с ВП ЛУЧ-01 или ЛУЧ-02

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЛУН-1
Номер версии ПО	2.31
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0x0AC0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	сумма байт по модулю 2^{16}

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО для счётчиков с ВП ЛУЧ-03 или ЛУЧ-04

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЛУН-3
Номер версии ПО	2.33
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0x28EC
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	сумма байт по модулю 2^{16}

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО для счётчиков с ВП КУП+УСС или укомплектованных КУП

Идентификационные данные ПО	Значение		
Идентификационное наименование ПО	KUP-30	KUP-31	KUP-37
Номер версии ПО	01.XX.XX.XX (X = 0...9)		
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	– *		
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	– *		
*Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.			

³⁾ Только для счётчиков с ВП: ДИ-О-5, ЛУЧ-01, ЛУЧ-02, ЛУЧ-03, ЛУЧ-04, КУП+УСС и счётчиков укомплектованных КУП.

⁴⁾ Только для счётчиков с ВП: ЛУЧ-01, ЛУЧ-02, ЛУЧ-03, ЛУЧ-04, КУП+УСС и счётчиков укомплектованных КУП.

⁵⁾ Только для счётчиков с ВП: ЛУЧ-01, ЛУЧ-02, ЛУЧ-03, ЛУЧ-04, КУП+УСС и счётчиков укомплектованных КУП.

Конструкция счётчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – средний.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 – Нижний предел измерений объема жидкости, порог чувствительности, диапазоны объемного расхода жидкости и пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости

ППП	Ду, мм	Нижний предел диапазона измерений объема жидкости, м ³	Порог чувствительности, м ³ /ч	Диапазон объемного расхода жидкости, м ³ /ч	Номинальный объемный расход жидкости, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости, %
ППО	10	0,0005	0,001	от 0,002 до 0,6	0,4	±0,15; ±0,25; ±0,5; ±1
	15	0,0005	0,005	от 0,150 до 2,5	1,5	±0,15; ±0,25; ±0,5; ±1
	25	0,05; 0,005	0,02	от 0,72 до 7,2	3	±0,15; ±0,25; ±0,5
	40	0,2	0,5	от 2 до 25	15	±0,15; ±0,25; ±0,5
ППВ	100	5	1	от 15 до 180	100	±0,15; ±0,25; ±0,5
	150	5	1	от 30 до 420	180	±0,15; ±0,25; ±0,5
ППТ	10	0,025	0,03	от 0,3 до 3,6	1,5	±0,15; ±0,25; ±0,5; ±1
	20	0,04	0,07	от 1 до 10	5	±0,15; ±0,25; ±0,5; ±1
	32	0,05	0,2	от 1 до 25	15	±0,15; ±0,25; ±0,5; ±1
	65	1	0,6	от 5 до 55	30	±0,15; ±0,25; ±0,5
	80	3	0,8	от 12 до 100	60	±0,15; ±0,25; ±0,5
	100	5	1	от 15 до 180	100	±0,15; ±0,25; ±0,5
	150	5	1,2	от 30 до 420	180	±0,15; ±0,25; ±0,5

Таблица 5а – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон вязкости жидкости, мм ² /с	от 0,55 до 1,1 от 1,1 до 1,7 от 1,1 до 6,0 от 1,7 до 6,0 от 6 до 60 от 16 до 80 от 60 до 300
Диапазон температур жидкости, °С	от -40 до +50 от +50 до +125
Максимальное избыточное давление жидкости, МПа	0,6; 1,6; 2,5; 6,4
Потеря давления при верхнем пределе диапазона объемного расхода жидкости, МПа, не более	0,2

Продолжение таблицы 5а

1	2
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +50 (от -60 до +50) 98 от 84,0 до 106,7

Таблица 6 – Цена деления, ёмкость шкал

ВП	ПИП	Ду, мм	Цена деления шкалы, не более		Ёмкость шкалы, не менее	
			однократного измерения объема, дм ³	измерения объема нарастающим итоном, дм ³	однократного измерения объема, дм ³	измерения объема нарастающим итоном, дм ³
СУ; СУ+УСС	ППО	10	0,1	10	99	999
		15				
		25				
		40				
	ППВ	100	1	100	9999	99999
		150				

Таблица 7 – Цена единицы младшего разряда, ёмкость индикаторного устройства

ВП	ПИП	Ду, мм	Цена единицы младшего разряда индикаторного устройства, не более		Ёмкость индикаторного устройства, не менее	
			однократного измерения объема, дм ³	измерения объема нарастающим итоном, дм ³	однократного измерения объема, дм ³	измерения объема нарастающим итоном, дм ³
ЛУЧ-01; ЛУЧ-02	ППТ	10	0,01	0,01	999999999	999999999
		20				
		32				
		65				
		80				
		100				
ЛУЧ-03; ЛУЧ-04	ППО	10	0,01	0,01	999999999	999999999
		15				
		25				
		40				
	ППВ	100	1	1000	9999	99999
		150				
КУП+УСС	ППО	10	0,1	1000	999	9999
		15				
		25				
		40				
	ППВ	100	1	1000	9999	99999
		150				

Таблица 7а – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цена единицы младшего разряда индикаторного устройства КУП, дм ³ , не более: однократного измерения объема измерения объема нарастающим итогом	1 1000
Ёмкость шкал индикаторного устройства КУП, не менее однократного измерения объема измерения объема нарастающим итогом	999 9999
<p>Параметры выходных сигналов для счётчиков:</p> <p>- с ВП СУ+УСС:</p> <p>а) вес, имп/л б) частота, Гц в) длительность, мс г) номинальная амплитуда, В</p> <p>- с ВП ДИ-О-5:</p> <p>а) дискретный: 1) вес, имп/л 2) частота, Гц 3) длительность, мс 4) номинальная амплитуда, В</p> <p>б) цифровой 1) физический интерфейс 2) протокол передачи</p> <p>- с ВП ЛУЧ-02 и ЛУЧ-04:</p> <p>а) вес, имп/л б) частота, Гц в) длительность, мс г) номинальная амплитуда, В</p> <p>- с ВП КУП+УСС</p> <p>1) физический интерфейс 2) протокол передачи</p> <p>- укомплектованных КУП:</p> <p>1) физический интерфейс 2) протокол передачи</p>	<p>0,01; 0,1; 1 от 0 до 2000 от 0,0001 до 10000 от 5 до 25</p> <p>от $1 \cdot 10^{-6}$ до 9,900000 от 0 до 5000 от 1 до 1000 от 5 до 25</p> <p>RS-485 ModBus RTU</p> <p>от $1 \cdot 10^{-7}$ до 999,99999 от 10 до 2500 от 0,02 до 50 от 5 до 12</p> <p>RS-485 ModBus RTU</p> <p>RS-485 ModBus RTU</p>
<p>Напряжение электрического питания счётчиков осуществляется от источников, для счётчиков:</p> <p>- с ВП ДИ-О-5 от сети постоянного тока, В - с ВП СУ+УСС от сети постоянного тока, В - с ВП ЛУЧ-01 и ЛУЧ-02 от встроенного элемента питания постоянного тока, В - с ВП ЛУЧ-03 и ЛУЧ-04: а) от встроенного элемента питания постоянного тока, В б) от сети постоянного тока, В - с ВП КУП+УСС: а) от сети постоянного тока, В б) от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В - укомплектованных КУП: а) от сети постоянного тока, В б) от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В</p>	<p>от 7 до 12 от 9 до 24</p> <p>3,6±0,6</p> <p>3,6±0,6 от 5 до 12</p> <p>от 9 до 27 от 187 до 242</p> <p>от 9 до 27 от 187 до 242</p>

Таблица 8 – Габаритные, присоединительные размеры⁶⁾ и масса

ПИП	Ду, мм	Габаритные размеры, не более, мм	Масса, не более, кг
ППО	10	270 x 400 x 270	6
	15		8
	25		8
	40		20
ППВ	100	780 x 850 x 350	45
	150		260
ППТ	10	204 x 60 x 200	3,5
	20		4
	32		4
	65	780 x 280 x 410	11
	80		12
	100		15
	150		32

Таблица 8а – Габаритные размеры, масса, степень защиты и средний срок службы

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры КУП, мм, не более	450 x 250 x 200
Масса КУП, кг, не более	8
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP 54
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счётчиков методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качество, на титульном листе в левом верхнем углу руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик жидкости	СЖ*	1 шт.
Комплект эксплуатационной документации	-	1 компл.
Методика поверки* с изменением № 1	802.00.00.00 МП	1 экз.
Комплект монтажных частей и принадлежностей*	-	1 компл.
* Модель счётчика, наличие методики поверки и/или комплекта монтажных частей и принадлежностей определяется договором на поставку		

Поверка

осуществляется по документу 802.00.00.00 МП «ГСИ. Счётчики жидкости СЖ. Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 16.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны единиц объемного расхода жидкости 1-го и 2-го разрядов из части 2 ГПС по приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256, установки поверочные с расходомерами, с диапазоном измерений объемного расхода от 0,001 до 600 м³/ч, с пределами допускаемой основной погрешности измерений объемного расхода жидкости не более ±0,04 %; ±0,08 %; ±0,1 %; ±0,15 %; ±0,25 %;

⁶⁾ Присоединительные размеры, определяются при заказе у изготовителя.

- вторичные эталоны и рабочие эталоны единиц объема жидкости 1-го и 2-го разрядов из части 2 ГПС по приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256, установки поверочные с мерниками, с номинальными значениями объема 10, 50, 100, 500, 1000, 2000, 5100 дм³, с пределами допускаемой основной погрешности измерений объема жидкости ±0,05 %; ±0,08 %; ±0,1 %; ±0,15 %; ±0,25 %;

- вторичные эталоны и рабочие эталоны единиц массы жидкости 1-го и 2-го разрядов из части 2 ГПС по приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256, установки поверочные с весовым устройством, с номинальными значениями массы 50, 100, 500, 1000, 2000 кг, с пределами допускаемой основной погрешности измерений массы жидкости ±0,04 %; ±0,08 %; ±0,1 %; ±0,15 %; ±0,25 %;

- ареометр по ГОСТ 18481-81, с ценой деления 0,5 кг/м³;

- анализатор плотности жидкости серии DMA 4100, регистрационный номер 39787-08, с диапазоном измерений плотности от 0 до 2000 кг/м³ и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ±0,1 кг/м³.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или паспорт счетчика.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счётчикам жидкости СЖ

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 4213-260-05806720-2014 Счётчики жидкости СЖ. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «ПРОМПРИБОР» (АО «ПРОМПРИБОР»)

ИНН 5702000191

Адрес: 303852, Орловская обл., г. Ливны, ул. Индустриальная, 2п

Телефон: +7 (48677) 7-77-20, 7-77-30, 7-77-37, 7-77-90

Телефон/факс: +7 (48677) 7-77-57

E-mail: sales@prompribor.ru

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 30.09.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов