

ОПИСАНИЕ ТИПА

Подлежит публикации в открытой печати

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ – директор
ФГУ «Самарский ЦСМ»
Е.А. Стрельников

2007 г.

<p>Счётчики ультразвуковые «СУР-97»</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>16860-07</u> Взамен № <u>16860-02</u></p>
---	--

Выпускаются по техническим условиям 407251.002 ТУ

Назначение и область применения

Счётчики ультразвуковые СУР-97 (далее – СУР) предназначены для измерения объёма, объемного расхода жидкостей движущихся в напорных и безнапорных трубопроводах в прямом и обратном направлениях.

Область применения СУР – коммерческий и технологический учет объема и объемного расхода жидкостей на предприятиях различных отраслей промышленности.

Описание

СУР является частотно-временным ультразвуковым устройством, с принципом действия, основанным на зависимости времени распространения ультразвукового сигнала в акустическом канале от скорости движения (расхода) жидкости в трубопроводе.

В состав СУР входит: блок электронного преобразования (ЭП), измерительный участок (ИУ), имеющий диаметр условный (Ду), от 25 до 2000 мм, кабель соединительный коаксиальный (КС). В случае, когда СУР монтируется на трубопроводе (Ду от 100 до 2000 мм), вместо ИУ в состав СУР входит установочный комплект: комплект пьезоэлектрических преобразователей (ПП), комплект патрубков и КС.

ЭП служит для возбуждения пьезоэлектрических преобразователей, усиления и обработки принятых сигналов, формирования импульсов с частотой, пропорциональной расходу, сигналов выходных и для индикации измеренного объема жидкости, расхода и времени исправной работы СУР.

ИУ представляет собой отрезок трубы с фланцами или без них (по требованию Заказчика) с установленными на нем ГП. ИУ может быть оборудован двумя или четырьмя ГП, образуя при этом один или два акустических канала соответственно.

Модификации СУР приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации СУР

Обозначение модификаций	Количество акустических каналов	Расположение ГП на ИУ	Количество задействованных СУР
407251.002-01	1	Диаметр 45 ⁰ (36 ⁰) *	1
407251.002-02	2	Хорда 0,5R 45 ⁰ **	2

Примечания:

1 * - ГП установлены в диаметральной плоскости ИУ под углом 45⁰ или 36⁰ к оси в зависимости от кратности измеряемых расходов.

2 ** - ГП установлены в двух параллельных плоскостях, отстоящих от диаметральной на половину внутреннего радиуса ИУ под углом 45⁰ к оси.

В состав СУР модификации 407251.002-01 входит один ЭП, формирующий акустический канал с помощью пары ГП. Вывод измеренных параметров осуществляется на дисплей и выходные разъемы ЭП.

СУР имеет счетчик времени исправной работы.

В состав СУР модификации 407251.002-02 входят два работающие независимо друг от друга ЭП, формирующие два акустических канала с помощью двух пар ГП. Обработка результатов измерений в акустических каналах производится в одном из двух ЭП: ЭП 1 - мастер, синхронизирован со вторым ЭП: ЭП 2 – ведомый.

СУР модификации 407251.002-01 могут быть выполнены с ИУ в высокотемпературном исполнении: 407251.002-01-ВТ.

СУР модификации 407251.002-01 могут иметь модификацию 407251.002-01-С: без интерфейса RS 485, цифрового индикатора и токового выхода.

СУР имеет следующие режимы работы:

- 1 режим измерения объемного расхода жидкости в трубопроводе;
- 2 режим измерения объема жидкости прошедшего через ИУ в прямом направлении;
- 3 режим измерения объема жидкости прошедшего через ИУ в обратном направлении.

ЭП снабжен цифровым индикатором, токовым выходом, частотным выходом, интерфейсом RS 485. На цифровой индикатор выводится информация о контролируемых параметрах: объем жидкости, объемный расход в прямом и обратном направлениях, времени исправной работы, коэффициент преобразования, внесенный при поверке. Производится индикация времени исправной работы СУР - восьмиразрядная, с запоминанием значений времени исправной работы и измеренного объема жидкости при отключении электропитания ЭП.

Выходные сигналы СУР:

- сигнал в виде замыкания цепей контактов оптоэлектронным ключом на время (15-30) мс в такт срабатывания индикатора ОБЪЕМ;
- постоянный ток (0 - 5) мА, (4 - 20) мА, пропорциональный расходу;
- импульсный сигнал формы "меандр" с уровнями ТТЛ и частотой, пропорциональной расходу (используется при калибровке и поверке СУР).

Степень защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц по ГОСТ 14254-96 исполнение IP55 для ЭП и IP67 для ПП

Основные технические характеристики

Нижние значения расхода Q_n , верхние значения расхода Q_v , диаметры условного прохода D_u , условные давления трубопроводов P_u , длины ИУ, минимальные измеряемые объемы V_{min} , масса СУР в зависимости от модификации, исполнения СУР приведены в таблице 2.

Таблица 2- Основные технические характеристики СУР

Ду, мм.	Q_n , м ³ /ч	Q_v , м ³ /ч	Минимальный измеряемый объем V_{min} , м ³	Модификация СУР	Масса СУР, не более, кг.	Длина ИУ, мм.	Условное давление ИУ, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8
25	0,1	20	10 ⁻⁴	1,2	10	200	6,3
32	0,15	30	10 ⁻³	1,2	10	200	6,3
40	0,25	50	10 ⁻³	1,2	10	200	6,3
50	0,35	70	10 ⁻³	1,2	10	250	6,3
80	1	200	10 ⁻³	1,2	14	300	6,3
100	1,5	300	10 ⁻³	1,2	20 (3*)	350	6,3
125	2,2	450	10 ⁻²	1,2	28 (3*)	400	6,3
150	3,3	630	10 ⁻²	1,2	33 (3*)	400	6,3
200	6	1200	10 ⁻²	1,2	48,5 (3*)	500	6,3
250	10	2000	10 ⁻²	1,2	58 (3*)	600	6,3
300	12	2500	10 ⁻²	1,2	65 (3*)	700	6,3
400	25	5000	10 ⁻²	1,2	3*	-	2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
500	40	8000	10^{-2}	1,2	3*	-	2,5
600	50	10000	1	1,2	3*	-	2,5
700	75	15000	1	1,2	3*	-	2,5
800	100	20000	1	1,2	3*	-	2,5
900	125	24500	1	1,2	3*	-	2,5
1000	160	32000	1	1,2	3*	-	2,5
1200	200	40000	10	1,2	3*	-	2,5
1500	400	80000	10	1,2	3*	-	2,5
2000	600	120000	10	1,2	3*	-	2,5

Примечания:

1 * - масса СУР без ИУ.

2 поставка ИУ диаметром больше 300 мм. по специальному заказу.

3 максимальное избыточное давление измеряемой жидкости в трубопроводе должно быть не более 16 МПа.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счета числа импульсов $\delta_{\text{ио}}$ не более $\pm 0,05$ %.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения времени исправной работы $\delta_{\text{в}}$ не более $\pm 0,2$ %.

Пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования частоты электрических импульсов в ток $\gamma_{\text{а}}$ не более $\pm 0,1$ %, пределы допускаемой основной приведённой погрешности преобразования частоты электрических импульсов в показания индикатора расхода γ_{q} не более $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности СУР при измерениях объема жидкости по частотному выходу $\delta_{\text{ф}}$, %, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема жидкости по индикатору объема, $\delta_{\text{о}}$ %, пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений расхода по токовому выходу, $\gamma_{\text{т}}$, %, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения расхода по индикатору расхода $\gamma_{\text{о}}$, % приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемых основных погрешностей СУР

Определение метрологических характеристик СУР на поверочной проливной установке при кратностях измеряемых расходов 1:10; 1:100; 1:200				
Модификация СУР	Пределы допускаемых основных погрешностей, %	Кратность измеряемых расходов		
		1:10	1:100	1:200
407251.002-01	$\delta_{\phi}, \delta_o, \gamma_{\tau}, \gamma_Q$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
407251.002-02		$\pm 0,15$	$\pm 0,5$	-
Определение метрологических характеристик при калибровке СУР косвенным способом				
407251.002-01	$\delta_{\phi}, \delta_o, \gamma_{\tau}, \gamma_Q$	$\pm 1,5$		
407251.002-02		$\pm 1,0$		

Примечания

1 Верхняя граница диапазона расхода соответствует линейной скорости жидкости в трубопроводе 11 м/с.

2 При кратности расходов 1:200 (модификация СУР: 407251.002-01) применяется модификация ИУ, ПП которого установлены под углом 36° к оси ИУ.

Рабочие условия эксплуатации.

Параметры контролируемой среды:

Наименование: жидкость, с содержанием механических примесей и газообразных включений не более 5% по объёму;

температура, от минус 80 до плюс 150 °С, (спец. исполнение до плюс 320 °С);

кинематическая вязкость, сСт от 0,1 до 50;

Параметры окружающего воздуха, окружающего ЭП:

Температура, °С от минус 10 до плюс 60;

относительная влажность, при температуре плюс 35 °С, % от 30 до 95%;

Напряжение электропитания СУР (187...242) В переменного тока напряжением, частотой (49...51) Гц.

Характеристики СУР.

Электрическая мощность, потребляемая СУР-97 не более 10 В·А.

Длина КС между ЭП и ИУ не более 300 м.

Габаритные размеры ЭП: (длина, ширина, высота) не более
283×120×64 мм.

Масса ЭП

не более 1,5 кг.

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей δ_{ϕ} , δ_{ν} , $\delta_{\text{ио}}$, $\gamma_{\text{а}}$, $\delta_{\text{о}}$, γ_{q} , $\gamma_{\text{т}}$, γ_{Q} за счет поочередного действия внешних воздействующих факторов, соответствующих условиям эксплуатации (изменение температуры контролируемой жидкости на 50 °С от значения температуры при которой определялся коэффициент преобразования в пределах температур от минус 80 до плюс 320 °С, изменение температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 60 °С, при повышенной влажности окружающего воздуха до 95%, при изменении напряжение питания от 187 до 242 В, после воздействия вибрации от 5 до 35 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм, при изменениях вязкости контролируемой жидкости от 0,1 до 50 сСт) не превышают 0,35 пределов допускаемых основных погрешностей δ_{ϕ} , δ_{ν} , $\delta_{\text{ио}}$, $\gamma_{\text{а}}$, $\delta_{\text{о}}$, γ_{q} , $\gamma_{\text{т}}$, γ_{Q} соответственно.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель ЭП и на титульный лист руководства по эксплуатации 407251.002 РЭ и паспорт 407251.002 ПС типографским способом.

Комплектность

Комплект поставки СУР соответствует таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
407251.001-01 407251.001-02	Блок электронного преобразования ЭП	1 шт. 2 шт.	
Таблица 2 РЭ	Участок измерительный ИУ	1 шт.	В зависимости от исполнения СУР
5.836.000	Преобразователь пьезоэлектрический ПП	2 шт.	На каждый СУР
6.412.001	Патрубок	2 шт.	
685661.002	Кабель соединительный коаксиальный	2 шт.	Длина не более 50 м (по заказу – не более 300 м)
407251.002 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	Поставляется в составе поставки не менее пяти СУР
407251.002ПС	Паспорт	1 экз	

Поверка

Поверка СУР осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в разделах 10, 11 руководства по эксплуатации 407251.002 РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Самарский ЦСМ» 3 августа 2007 г.

Межповерочный интервал четыре года.

В перечень основного поверочного оборудования входят средства поверки, указанные в разделах 10, 11 407251.002 РЭ.

Нормативные и технические документы

ТУ 407251.002-2007 – «Счётчики ультразвуковые «СУР-97». Технические условия.

Заключение

Тип счетчиков ультразвуковых «СУР-97» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ООО «Самарская электроакустическая лаборатория».
443068, Россия, г. Самара, ул. Складенко, 20, оф. 1003.

Директор
ООО «Самарская электроакустическая
лаборатория»



К.К. Несмелов