

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ»

#### Назначение средства измерений

Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ» (в дальнейшем - установки) предназначены для измерений объемного расхода и объема протекающей жидкости.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на сравнении результатов измерений объема жидкости, пролитой через рабочие средства измерений в течение заданного интервала времени с результатами измерений этого же объема жидкости, измеренного эталоном.

В установках в качестве эталона, могут быть использованы набор эталонных расходомеров (преобразователей расхода) с измерителем интервала времени или мерники металлические эталонные 2-го разряда.

В зависимости от используемого эталона, в установках используется два метода определения погрешностей рабочих средств измерений:

Метод сличения - при использовании в качестве эталона эталонных преобразователей расхода.

Объемный метод - при использовании в качестве эталона мерников 2-го разряда.

В качестве рабочей жидкости в установках используется вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-2001.

Установки выпускается в двух модификациях: МПУ «СЭМ»-1 и МПУ «СЭМ»-2, отличающихся тем, что в состав модификации МПУ «СЭМ»-2 не входят мерники и соответственно контур, обеспечивающий объемный метод измерений.

Каждая модификация выпускается в трех исполнениях МПУ «СЭМ»-1(2)-016; МПУ «СЭМ»-1(2)-050; МПУ «СЭМ»-1(2)-200, отличающихся значением наибольшего создаваемого расхода и соответственно диаметрами условного прохода (Ду) основных и дополнительных первичных преобразователей (в дальнейшем - ПП) эталонных расходомеров. При комплектовании установок термоэлектронагревателем поверочной жидкости к названию установки добавляется буква Т: МПУ «СЭМ»-1(2)-Т.

Базовая модификация установок МПУ «СЭМ»-2 состоит из гидравлической части, включающей систему основных трубопроводов, эталонный расходомер основного трубопровода, патрубки-переходники, испытательный участок, оборотную емкость, буферную емкость, запорно-регулирующую арматуру, электронасос базовой комплектации, частотный преобразователь управления электронасосом и блок коммутации и индикации (БКИ). В зависимости от исполнения в составе установок поставляется одна или две системы обводных трубопроводов, включая эталонные расходомеры обводных трубопроводов и запорную арматуру.

При необходимости, если по условиям применения предъявляются повышенные требования к стабилизации потока, установки дополнительно комплектуется электронасосом малых расходов и гидрокompенсатором.

Модификация установок МПУ «СЭМ»-1 включает полностью МПУ «СЭМ»-2 и дополнительно накопительную емкость, набор мерников и перекидное устройство.

В качестве аппаратуры для измерений интервала времени используется тепловычислитель «Тепло-3ВЭ» в режиме измерений интервалов времени, входящий в состав БКИ. Он же используется для отображения результатов измерений расхода эталонными расходомерами и рабочими средствами измерений. В составе установок может применяться до 3-х тепловычислителей «Тепло-3ВЭ» для обеспечения возможности одновременного получения результатов измерений максимального числа устанавливаемых рабочих средств измерений.

Работа всех тепловычислителей синхронизирована, в том числе работа по нажатию кнопки СТАРТ/СТОП.

Общий вид установок показан на рисунке 1.

Для защиты от несанкционированного доступа к внутренним частям тепловычислителей «Тепло-3ВЭ» и изменений параметров их настройки корпус пломбируется свинцовой пломбой с нанесением знака поверки.

Место пломбирования установок расположено на обратной стороне корпуса тепловычислителя «Тепло-3ВЭ» и показано на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид установок поверочных малогабаритных МПУ «СЭМ»-2-200

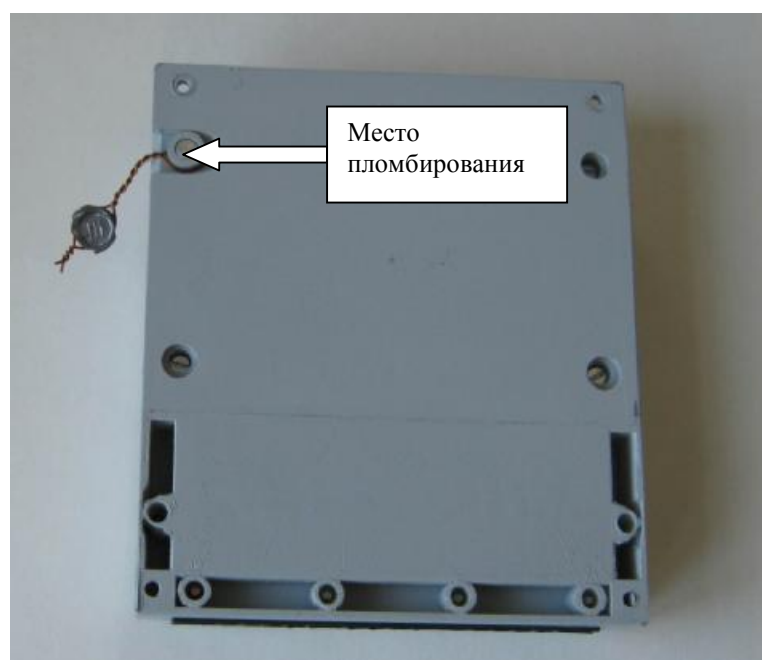


Рисунок 2 - Место пломбирования установок

### Программное обеспечение

представлено встроенным программным обеспечением (в дальнейшем - ПО) управляющего микроконтроллера тепловычислителя «Тепло-3ВЭ» и вспомогательным автономным ПО - сервисными программами для настройки и считывания данных, выполняемыми на внешней ЭВМ. Встроенное ПО установок не подвергается разделению и является метрологически значимым. Информационный обмен встроенного ПО установок с внешними устройствами осуществляется посредством асинхронного последовательного интерфейса (RS232C, RS485) с использованием протокола Modbus. Перечень реализованных команд протокола приведен в руководстве по эксплуатации ШПИЮ. 421363.001.01РЭ. В соответствии с данным перечнем команд протокол обмена может быть отнесён к защищённым, поскольку не предусматривает команд, способных оказать влияние на встроенное ПО установок. Помимо внешних устройств с цифровым интерфейсом, встроенное ПО установок обрабатывает сигналы от двух подключаемых внешних кнопок - «СТАРТ/СТОП» и «СБРОС», которые используются при организации определения погрешностей преобразователей расхода в режиме пуска «Старт/Стоп».

Идентификационные признаки встроенного ПО установок указаны в таблице 1.

Идентификационные признаки автономного ПО установок указаны в таблице 2.

Таблица 1 - Идентификационные признаки встроенного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Встроенное ПО управляющего микроконтроллера тепло-вычислителя «Тепло-3ВЭ»
Идентификационное наименование ПО	ТЗВЭ firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	26
Цифровой идентификатор ПО	Исполняемый код недоступен для считывания и модификации

Таблица 2 - Идентификационные признаки автономного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Конфигурационная программа
Идентификационное наименование ПО	SAPO.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.2.0.0
Цифровой идентификатор ПО	e3b6f353fa3d63602de0a29b68e70873

Уровень защиты встроенного ПО установок и метрологически значимых данных (параметров настройки, архивов результатов измерений) соответствует высокому уровню по Р 50.2.077-2014, уровень защиты автономного ПО установок - программы SAPO.exe соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики установок приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики установок

Наименование	МПУ «СЭМ»-016	МПУ «СЭМ»-050	МПУ «СЭМ»-200
Диапазон воспроизводимых расходов при методе сличений не менее чем, м <sup>3</sup> /ч: для основного трубопровода для обводных трубопроводов <sup>1)</sup>	От 2,0 до 16 От 0,02 до 2,0	От 2 до 50 От 0,02 до 2,0	От 10 до 200 От 2,0 до 16 От 0,02 до 2,0

Наименование	МПУ «СЭМ»-016	МПУ «СЭМ»-050	МПУ «СЭМ»-200
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода методом сличений, % (в диапазоне расходов, м <sup>3</sup> /ч)	±0,3 (от 0,1 до 16) ±0,5 (от 0,04 до 0,1) ±1,0 (от 0,02 до 0,04)	±0,3 (от 0,1 до 50) ±0,5 (от 0,04 до 0,1) ±1,0 (от 0,02 до 0,04)	±0,3 (от 0,1 до 200) ±0,5 (от 0,04 до 0,1) ±1,0 (от 0,02 до 0,04)
Диапазон воспроизводимых расходов при объемном методе не менее чем, м <sup>3</sup> /ч:	от 0,02 до 8	от 0,02 до 25	от 0,02 до 50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода объемным методом, %:	±0,15		
Диапазон температур поверочной жидкости при объемном методе, °С	от 10 до 30		
Нестабильность усредненного значения расхода не более, %	±0,3		
Пределы допускаемой относительной погрешности задания и измерения интервалов времени, %	±0,01		
Нестабильность температуры рабочей жидкости, при методе сличений не более, °С	±3		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры поверочной жидкости, °С	±0,5		
Максимальное давление воды при работе по методу сличений, МПа	0,6		
Электропитание от сети переменного тока напряжением, В частотой, Гц	220 (+22/-33) и 380 (+38/-57) 50 (±1)		
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5	15	25
Установки устойчивы к следующим климатическим воздействиям:			
температура окружающей среды, °С	от 15 до 25		
температура рабочей жидкости (за исключением МПУ «СЭМ»-1(2)-Т)	от 10 до 35		
температура рабочей жидкости (только для МПУ «СЭМ»-1(2)-Т) при методе сличений <sup>2)</sup> , °С	от 10 до 90		
относительная влажность воздуха при 20 °С, %	от 30 до 80		
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7		
Среднее время наработки на отказ, часов, не менее	60000		

Наименование	МПУ «СЭМ»-016	МПУ «СЭМ»-050	МПУ «СЭМ»-200
Средний срок службы, лет, не менее	10		
Примечание: 1) Может отсутствовать. 2) Диапазон температур, в котором обеспечиваются погрешности измерения объема и объемного расхода эталонными расходомерами, должен определяться диапазоном температур, указанным в описании типа эталонных расходомеров.			

Основные параметры и размеры установок приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные параметры и размеры установок

Наименование	МПУ «СЭМ»-016	МПУ «СЭМ»-050	МПУ «СЭМ»-200
Диаметры условного прохода основного трубопровода и ПП основного эталонного расходомера, мм	25(50) <sup>1)</sup>	50	100
Диаметры условного прохода обводных трубопроводов <sup>2)</sup> и ПП дополнительных эталонных преобразователей расхода, мм	10	10 или 15	25 или 10
Диаметры условного прохода рабочих средств измерений, мм	от 10 до 40	от 10 до 50	от 10 до 150
Максимальное количество рабочих средств измерений, одновременно устанавливаемых на испытательный участок	от 1 до 10 в зависимости от Ду		
Объемы измерительных емкостей <sup>3)</sup> , дм <sup>3</sup>	100, 10	200, 50, 10	1000, 500, 50, 10
Объем накопительного бака дм <sup>3</sup> , не менее	300	500	1500 или 500
Потребляемая мощность кВт·А, не более	5	15	25
Рабочая жидкость	Вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-2001		
Занимаемая площадь, м <sup>2</sup> , не более	15	40	60
Примечание: 1) в скобках указан диаметр условного прохода, допускаемый на замену, 2) может отсутствовать, 3) набор измерительных емкостей может уточняться при заказе			

#### Знак утверждения типа

наносится на табличку, закрепленную на основном трубопроводе установок, литографической печатью и титульный лист руководства по эксплуатации ШПИЮ.421463.001РЭ по центру сверху типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Комплектность установок приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность установок

Наименование	Обозначение	Примечание
Установка поверочная малогабаритная МПУ «СЭМ»-2	ШПИЮ.421463.001	
Емкость буферная с теплоэлектронагревателем (ТЭН)	ШПИЮ.421463.011	Для МПУ «СЭМ»-1(2)-Т

Наименование	Обозначение	Примечание
Накопительная емкость	ШПИЮ.421463.004	Для МПУ «СЭМ»-1
Набор измерительных емкостей	По ГОСТ 8.400	Для МПУ «СЭМ»-1
Перекидное устройство	ШПИЮ.421463.005	Для МПУ «СЭМ»-1
Комплект патрубков-переходников	ШПИЮ.421463.006	См. Примечание
«Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ». Ведомость эксплуатационных документов	ШПИЮ.421463.001ВЭ	
Эксплуатационная документация согласно ШПИЮ.421462.002ВЭ, в том числе: «Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ». Методика поверки» «Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ». Руководство по эксплуатации»	ШПИЮ.421463.001МП ШПИЮ.421463.001РЭ	
Примечание: Комплект патрубков - переходников и патрубков - проставок в составе гидравлической части установки определяется таблицей 6. Комплект патрубков - проставок формируется из расчета одновременной установки максимального числа рабочих средств измерений, указанных в заказе.		

Таблица 6 - Комплект патрубков - переходников и патрубков - проставок в составе гидравлической части установки

Внутренние диаметры входящих в комплект установки Патрубков - переходников и патрубков - проставок, мм	
С присоединительными размерами под водосчетчик или преобразователь расхода с резьбовым креплением	С присоединительными размерами под водосчетчик или преобразователь расхода с фланцевым креплением
10,15, 20, 25, 32, 40, 50	10,15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 150

### Поверка

осуществляется по документу ШПИЮ.421463.001МП «Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 09 июня 2016 г.

Основные средства поверки:

Мегомметр М4100/3 (Номер в Государственном реестре средств измерений 3424-73);

Термометр лабораторный ТЛ-4 (Номер в Государственном реестре средств измерений 303-61);

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-55 (Номер в Государственном реестре средств измерений 6513-78);

Рабочий эталон объема и массы жидкости 1-го разряда по ГОСТ 8.142-2013 или ГОСТ 8.510-2002.

Средства поверки по ГОСТ 8.400-2013 ГСИ. Мерники металлические эталонные. Методика поверки

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и навесные пломбы на месте пломбирования тепловычислителей «Тепло-3ВЭ».

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (метод) измерений изложен в ШПИЮ.421462.002РЭ «Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ». Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным малогабаритным МПУ «СЭМ»**

ГОСТ 8.145-75 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема объемного расхода жидкости в диапазоне от  $3 \cdot 10^{-6}$  до  $10 \text{ м}^3/\text{с}$

ШПИЮ.421463.001 ТУ Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ». Технические условия

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Фирма Системы Электроники и Медицины» (ООО «Фирма СЭМ»)

ИНН 5404105375

630049, г. Новосибирск-49, Красный проспект, 220

Открытое акционерное общество «БСКБ «Вега» (ОАО «БСКБ «Вега»)

ИНН 5445006616

633010, Новосибирская обл., г. Бердск, ул. Ленина 89

**Заявитель**

ООО «Фирма СЭМ»

630049, г. Новосибирск-49, Красный проспект, 220

**Испытательный центр**

ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»

630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Тел. (383) 210-08-14, факс: (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.