

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» февраля 2021 г. № 126

Лист № 1
Всего листов 7

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, может 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, обратную 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

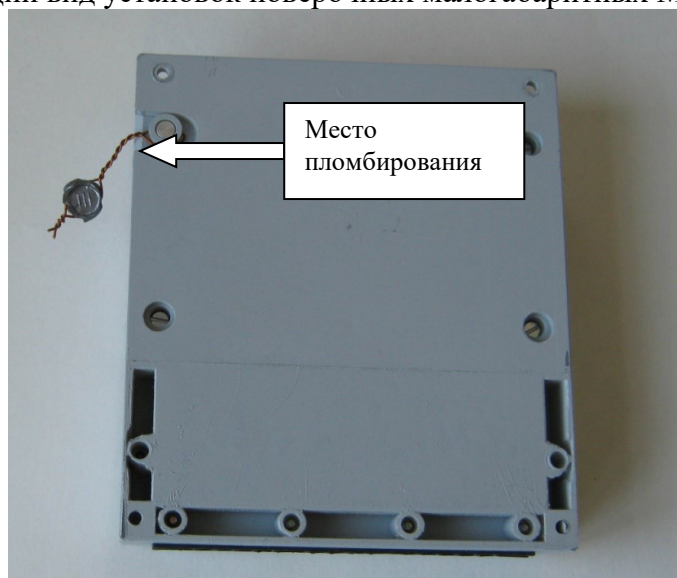


Рисунок 2 – Место пломбирования установок

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

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	МПУ «СЭМ»-016	МПУ «СЭМ»-050	МПУ «СЭМ»-200
Диапазон воспроизводимых расходов при методе сличений не менее чем, м ³ /ч:			

Наименование характеристики	Значение		
	МПУ «СЭМ»-016	МПУ «СЭМ»-050	МПУ «СЭМ»-200
для основного трубопровода для обводных трубопроводов ¹⁾	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
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода методом сличений, % (в диапазоне расходов, м ³ /ч)	±0,3 (от 0,1 до 16)	±0,3 (от 0,1 до 50)	±0,3 (от 0,1 до 200)
	±0,5 (от 0,04 до 0,1)	±0,5 (от 0,04 до 0,1)	±0,5 (от 0,04 до 0,1)
	±1,0 (от 0,02 до 0,04)	±1,0 (от 0,02 до 0,04)	±1,0 (от 0,02 до 0,04)
Диапазон воспроизводимых расходов при объемном методе не менее чем, м ³ /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		
Примечание: ¹⁾ Может отсутствовать.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	МПУ «СЭМ»-016	МПУ «СЭМ»-050	МПУ «СЭМ»-200
Максимальное давление воды при работе по методу сличений, МПа	0,6		
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 и от 323 до 418 50 ± 1		
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	5	15	25
Диаметры условного прохода основного трубопровода и ПП основного эталонного расходомера, мм	25(50) ¹⁾	50	100
Диаметры условного прохода обводных трубопроводов ²⁾ и ПП дополнительных эталонных расходомеров, мм	10	10 или 15	25 или 10

Наименование характеристики	Значение		
	МПУ «СЭМ»-016	МПУ «СЭМ»-050	МПУ «СЭМ»-200
Диаметры условного прохода рабочих средств измерений, мм	от 10 до 40	от 10 до 50	от 10 до 150
Объёмы измерительных емкостей ³⁾ , дм ³	100, 10	200, 50, 10	1000, 500, 50, 10
Объём накопительного бака дм ³ , не менее	300	500	1500 или 500
Занимаемая площадь, м ² , не более	15	40	60
Максимальное количество рабочих средств измерений, одновременно устанавливаемых на испытательный участок	от 1 до 10 в зависимости от Ду		
Рабочая жидкость	Вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-2001		
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – температура рабочей жидкости (за исключением МПУ «СЭМ»-1(2)-Т) – температура рабочей жидкости (только для МПУ «СЭМ»-1(2)-Т) при методе сличений ⁴⁾ , °С – относительная влажность воздуха при 20 °С, % – атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 от 10 до 35 от 10 до 90 от 30 до 80 от 84 до 106,7		
Средняя наработка на отказ, ч	60000		
Средний срок службы, лет	10		
Примечание: 1) В скобках указан диаметр условного прохода, допускаемый на замену. 2) Может отсутствовать. 3) Набор измерительных емкостей может уточняться при заказе 4) Диапазон температур, в котором обеспечиваются погрешности измерения объема и объемного расхода эталонными расходомерами, должен определяться диапазоном температур, указанным в описании типа эталонных расходомеров.			

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

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

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
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

Наименование	Обозначение	Примечание
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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 7 «Порядок работы» документа ШПИЮ.421463.001РЭ «Установки поверочные малогабаритные МПУ «СЭМ». Руководство по эксплуатации».

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

Приказ Росстандарта от 07 февраля 2018 г. № 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.

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

Изготовитель

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

ИНН 5404105375

Адрес: 630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 157/1 офис 007, а/я 233

Телефон (факс): +7 (383) 209-14-38, +7(383) 209-14-51

Web-сайт: www.sem.cfl.ru

E-mail: sem@cfl.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4
Телефон (факс) (383) 210-08-14, (383) 210-13-60
Web-сайт: www.sniim.ru
E-mail: director@sniim.ru

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