

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установка для исследования газопроницаемости мембран GKSS

#### Назначение средства измерений

Установка для исследования газопроницаемости мембран GKSS (далее – установка) предназначена для измерений газопроницаемости плоских мембран по специально разработанным методикам измерений.

#### Описание средства измерений

Установка представляет собой автоматический прибор, принцип действия которого основан на законах газовой термодинамики, устанавливающих зависимости давления и объема газа от температуры.

Газопроницаемость плоских мембран определяется как объем газа, проникающий через мембрану за единицу времени при заданной разности давлений и приводится к единице площади мембраны и нормальным условиям и вычисляется в автоматическом режиме по формуле:

$$L = \frac{V \cdot V_m}{RTAt} \cdot \ln\left(\frac{P_F - P_O}{P_F - P_{P(t)}}\right)$$

где  $V$  - объем газа, прошедшего через мембрану,  $m^3$ , приведенный к нормальным условиям;

$R$  - молярная газовая постоянная,  $R = 8,31451 \text{ Дж} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{К}$ ;

$T$  - температура,  $K$ ;

$A$  - площадь мембраны,  $m^2$ ;

$t$  - промежуток времени, в течение которого газ пропускают через мембрану,  $s$ ;

$P_F$  - давление газа на выходе из баллона,  $Pa$ ;

$P_O$  - начальное давление газа в системе перед мембраной,  $Pa$ ;

$P_{P(t)}$  - давление газа в системе после мембраны – через промежуток времени  $t$ ,  $Pa$ .

$V_m$  - молярный объем,  $V_m = 22,413996 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{моль}$ .

Установка представляет собой систему объединенных функционально блоков. Установка состоит из: блока подачи газов и паров жидкостей; системы сенсорных датчиков давления и температуры; камеры давления; основного блока с измерительной камерой, в которую помещается испытываемая мембрана; электронного блока для контроля процесса измерений, обработки и хранения данных.

Конструкция измерительной камеры установки позволяет измерять газопроницаемость плоских мембран с диаметром не более 75 мм. Основной блок размещен в термостатируемом шкафу, что позволяет исследовать зависимость проницаемости мембран от температуры в диапазоне от  $5^\circ C$  до  $150^\circ C$ . Блок подачи газов имеет 8 автоматических портов для ввода газа при давлении от 50 кПа (0,5 бар) до 150 кПа (1,5 бар). В качестве газов используются гелий и азот.

#### Программное обеспечение

Управление процессами работы установки (включая процессы заполнения, повторного заполнения и откачки газов из измерительной камеры), измерения и расчеты газопроницаемости плоских мембран производятся автоматически специально разработанным для установки программным обеспечением Membrane Sandwich.

Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Membrane Sandwich	Membrane Sandwich	V 1.2	596aa7f285c457e589d89b9b897ef9a0	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Фотография внешнего вида установки представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

Место нанесения поверочного клейма (или знака поверки в виде наклейки)

**Метрологические и технические характеристики**

Наименование характеристик	Значения характеристик
Диапазон измерений газопроницаемости плоских мембран, $\text{м} \cdot \text{Па}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$	от $2,7 \cdot 10^{-15}$ до $5,5 \cdot 10^{-7}$
Предел допускаемого относительного СКО результатов измерений газопроницаемости плоских мембран, %	2
Диапазон измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$	от 5 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, $^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,1$
Параметры источника питания: Входное напряжение, В Частота, Гц	380 50/ 60
Габаритные размеры, мм, не более	2000 x 800 x 1800
Масса, кг, не более	350
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ относительная влажность воздуха, %	от 15 до 25 от 30 до 80
Средний срок службы, лет	10

**Знак утверждения типа**

наносится на боковую панель установки методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность

Наименование	Количество, шт. (экз.)
Установка GKSS	1
Программное обеспечение Membrane Sandwich на компакт диске	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки (МП 53-241-2009)	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 53-241-2009 «ГСИ. Установка для исследования газопроницаемости мембран GKSS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в январе 2009 г.

Перечень эталонных средств, используемых при поверке:  
- термометр стеклянный по ГОСТ 13646-68.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установке для исследования газопроницаемости мембран GKSS

Техническая документация изготовителя «GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH», Германия.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Установка для исследования газопроницаемости мембран GKSS применяется вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

### Изготовитель

Фирма «GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH», Германия  
Max-Planck-Straße, 21502 Geesthacht; <http://www.gkss.de>  
Телефон: +49 (0) 4152 87-1200, Факс: +49 (0) 4152 87-1338

### Заявитель

Ассоциация «Аспект»  
Россия, 119571, г.Москва, Проспект Вернадского, д.86  
Телефоны: (495) 434-8091, (495) 936-8845, факс: (495) 936-8846  
<http://www.aspect.ru>

### Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии», 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4, тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, e-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru).

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011 г.

### Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.