

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр

#### Назначение средства измерений

Приборы для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр (далее – приборы) предназначены для измерений коэффициента газопроницаемости и открытой пористости керна.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов заключается в определении постоянной (стационарной) или переменной (нестационарной) скорости фильтрации газа через образец керна в линейном направлении под действием разности давлений. При стационарной фильтрации скорость определяется известным объемом газа, прошедшим через образец за фиксированный отрезок времени при постоянной разности давлений; при нестационарной фильтрации скорость также определяется известным объемом газа, прошедшим через образец за фиксированный отрезок времени, но при переменной разности давлений на входе и выходе из образца.

Коэффициент газопроницаемости рассчитывается на основании уравнения Дарси, учитывающего размеры образца, перепад давления и расход газа. Измерение открытой пористости основано на определении доли пустого пространства в образце, которое заполняется газом, и дальнейшего расчета объема пор по закону Бойля-Мариотта для идеального газа.

Прибор состоит из измерительного блока, кернодержателя, компрессора, персонального компьютера.

Управление работой прибора, сбор, хранение данных и расчеты осуществляются при помощи персонального компьютера и специального программного обеспечения.

Общий вид прибора, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1. Пломбирование приборов не предусмотрено.



Место нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Общий вид прибора для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр

### Программное обеспечение

Приборы оснащены встроенным программным обеспечением, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты, передавать результаты измерений на персональный компьютер или на принтер.

Уровень защиты программного обеспечения приборов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения приборов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Прибор ППМетр
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента газопроницаемости, $10^{-3}$ мкм <sup>2</sup> (мД)	от 0,1 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента газопроницаемости в диапазоне от 0,1 до 10 мД включ., $10^{-3}$ мкм <sup>2</sup> (мД)	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента газопроницаемости в диапазоне св. 10 до 5000 мД включ., %	±8
Диапазон показаний коэффициента газопроницаемости, $10^{-3}$ мкм <sup>2</sup> (мД)	от 0,00001 до 90000
Диапазон измерений открытой пористости, %	от 0,5 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений открытой пористости, %	±0,5
Диапазон показаний открытой пористости, %	от 0 до 80

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение электрической питающей сети, В – частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более: – высота – ширина – длина	600 400 800
Масса измерительного блока, кг, не более	30
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – влажность относительная, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 80 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерения

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерения газопроницаемости и открытой пористости в составе:	ППМетр	1 шт.
Измерительный блок	-	1 шт.
Компрессор	-	1 шт.
Кернодержатель	КД-30	1 шт.
Программное обеспечение	Прибор ППМетр	1 шт.
Компьютер	-	1 шт.
Интерфейсный кабель	-	2 шт.
Переходник USB- RS232	-	1 шт.
Переходник USB- RS485	-	1 шт.
Комплект ЗИП (набор фитингов, трубка пневматическая)	-	1 шт.
Ключ КГЖ	-	2 шт.
Ключ 22	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 116-251-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 116-251-2018 «ГСИ. Приборы для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 04 апреля 2019 г.

Основные средства поверки:

– стандартные образцы газопроницаемости горных пород (имитаторы) ГСО 10799-2016 (ГП СО УНИИМ) (интервал аттестованных значений коэффициента газопроницаемости от 0,1 до 5000  $10^{-3}$  мкм<sup>2</sup> (мД), границы допускаемой относительной погрешности аттестованного значения при  $P=0,95 \pm 3,0$  %);

– стандартные образцы открытой пористости твердых веществ, материалов (имитаторы) ГСО 10583-2015 (комплект ОПТВ СО УНИИМ) (интервал аттестованных значений открытой пористости от 4 до 51 %, границы допускаемой абсолютной погрешности аттестованного значения при  $P=0,95 \pm 0,05$  %).

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

Знак поверки наносится на лицевую часть прибора, как показано на рисунке 1.

### Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ 26450.2-85 Породы горные. Метод определения коэффициента абсолютной газопроницаемости при стационарной и нестационарной фильтрации

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр

ТУ-ЛЕАН.074.1010100.2017 «Прибор для измерения газопроницаемости и открытой пористости ППМетр». Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭкогеосПром» (ООО «ЭкогеосПром»)  
ИНН 6950053594  
Адрес: 170100, г. Тверь, ул. Индустриальная, д. 13  
Телефон/факс: +7 (4822) 34-27-31, +7 (4822) 47-58-22  
E-mail: [ecogeosprom@yandex.ru](mailto:ecogeosprom@yandex.ru)  
Web-сайт: [www.ecogeospro.ru](http://www.ecogeospro.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»  
Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4  
Телефон: +7 (343) 350-26-18, факс: +7 (343) 350-20-39  
Web-сайт: [www.uniim.ru](http://www.uniim.ru)  
E-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.