

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители удельного сопротивления кремния «РОМЕТР»

Назначение средства измерений

Измерители удельного сопротивления кремния «РОМЕТР» (далее по тексту - прибор) предназначенный для измерения удельного электрического сопротивления пластин и слитков монокристаллического кремния четырехзондовым методом в автоматическом режиме с управлением от персонального компьютера.

Описание средства измерения

Принцип действия прибора основан на пропускании через исследуемый образец кремния постоянного тока известной величины и измерений возникающей разности потенциалов. Постоянный ток пропускают через образец между внешними зондами четырехзондовой головки и измеряют возникающую разность потенциалов между внутренними. Удельное электрическое сопротивление (УЭС) вычисляется из значений заданного тока и измеренной разности потенциалов с применением поправочных коэффициентов на температуру образца, диаметр и толщину пластины.

Прибор состоит из следующих основных функциональных элементов: четырехзондовой головки с линейным расположением зондов; двух источников питания (один для измерительной схемы, другой для питания шаговых двигателей), микроконтроллера; аналого-цифрового преобразователя (АЦП); аналоговых эквивалентов (АЭ); калиброванного источника тока; измерительного усилителя; датчика температуры; подвижного измерительного столика; неподвижного основания прибора; шаговых двигателей; схемы управления шаговыми двигателями; датчика углового вращения измерительного столика; датчика рабочего положения четырехзондовой головки.

Общий вид измерителя удельного сопротивления кремния «РОМЕТР» представлен на рисунке 1.

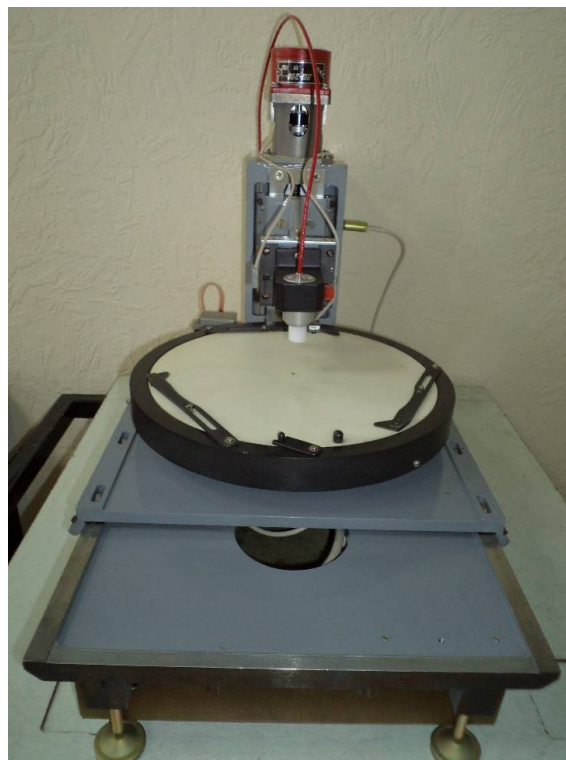


Рисунок 1 - Общий вид прибора

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления прибором; обработки информации, полученной от измерительных устройств в процессе проведения измерений. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «РОМЕТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v12.c.xxx *

*- где v12.. - версия ПО; c - серийный номер СИ; xxx - версия сборки ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Диапазон измерения удельного электрического сопротивления, Ом×см	от 0,001 до 10000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %, не более:	
- для удельных электрических сопротивлений в диапазоне от 0,001 до 0,01 Ом×см	±3
- для удельных электрических сопротивлений в диапазоне от 0,011 до 10000 Ом×см	±2
- для резистивных эквивалентов в диапазоне значений от 0,001 до 0,01 Ом	±1,5
- для резистивных эквивалентов в диапазоне значений от 0,1 до 10000 Ом	±0,7

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур не превышает половины соответствующей основной относительной погрешности	
Отклонение расстояний между линейно расположенными зондами четырехзондовой головки от паспортных значений не более, мм	±0,01
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 30-80 от 84 до 106

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность при питании от сети переменного тока, В×А, не более	70
Сопротивление изоляции между входом сетевого разъема и заземляющим проводником в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	20
Габаритные размеры прибора, мм, не более - высота - ширина - длина	560 320 410
Масса прибора, кг, не более	25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +25°С, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 80 от 84 до 106
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	2000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ИПЛГ.411721.001 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измеритель удельного сопротивления кремния «РОМЕТР»	ИПЛГ.411721.001	1
Комплект принадлежностей:		
Паспорт	ИПЛГ.411721.001ПС	1
Кабель связи между прибором и компьютером	ИПЛГ.434612.003	1
Программное обеспечение для ПК на CD-R диске	ИПЛГ.00007 - 01 12 01	1
Руководство по эксплуатации	ИПЛГ.411721.001 РЭ	1
Ящик укладочный	ИПЛГ.305632.025	1
Программная документация. Описание программы	ИПЛГ.00007 - 01 13 01	1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Образец монокристаллического кремния с удельным сопротивлением в диапазоне от 0,001 до 10000 Ом×см		1
Методика поверки	18-18/015 МП	1

Поверка

осуществляется по документу 18-18/015 МП «Измеритель удельного сопротивления «РОМЕТР». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Красноярский ЦСМ» 20.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- катушка электрического сопротивления Р310, значения сопротивления 0,001; 0,01 Ом, класс точности 0,01; (регистрационный № 1162-58)

- магазин сопротивлений Р 327, диапазон сопротивлений 0,1- 111111 Ом, класс точности 0,01; (регистрационный № 3297-72)

- инструментальный микроскоп ИМЦЛ100×50, А, диапазон измеряемых длин 0 - 100 мм², 0 - 50 мм, погрешность ±0,003 мм (регистрационный №12129-03).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих метрологические характеристики поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую сторону крышки измерительного блока.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям удельного сопротивления кремния «РОМЕТР»

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Технические условия ИПЛГ.411721.001 ТУ.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «Электрон» (ООО НПФ «Электрон»)

660036, г. Красноярск, ул. Академгородок, 50

Тел.(391) 290-54-94, факс: (391) 243-97-65; E-mail: constr555@ksc.krasn.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Красноярском крае (ФБУ «Красноярский ЦСМ»)

660093, г. Красноярск, ул. Вавилова, 1а

Тел. (391) 236-30-80, факс (391) 236-12-94; E-mail: csм@krascsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Красноярский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311536 от 26.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.