

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мегаомметры серии ПСИ

Назначение средства измерений

Мегаомметры серии ПСИ (далее по тексту – мегаомметры) предназначены для измерений электрического сопротивления изоляции, напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току.

Описание средства измерений

Принцип действия мегаомметров основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. При этом входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатывается и отображается в виде результата измерений на жидкокристаллическом или семисегментном светодиодном индикаторе.

Мегаомметры серии ПСИ представляют собой переносные цифровые измерительные приборы. Область их применения – измерение сопротивления изоляции электрических цепей, не находящихся под напряжением.

Диапазоны измерений переключаются автоматически. Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из напряжения питания. Мегаомметры имеют несколько диапазонов установки выходного напряжения.

Основные узлы приборов: аналоговые входные цепи, АЦП, микропроцессор, преобразователь напряжения, дисплей, кнопки управления.

Мегаомметры выпускаются в виде двух модификаций: ПСИ-2510 и ПСИ-2530, отличающихся функциональностью.

Модификация ПСИ-2510 измеряет сопротивление изоляции и напряжение переменного тока.

Модификация ПСИ-2530 имеет дополнительные функции измерений напряжения постоянного тока, параметров устройств защиты от перенапряжения (классификационное напряжение ограничителей перенапряжения при протекании постоянного тока 1 мА, статическое напряжение пробоя разрядников на постоянном токе), а также электрического сопротивления соединений проводников (или сопротивления металlosвязи).

Измерение классификационного напряжения ограничителей перенапряжения (варисторов) основано на постепенном увеличении силы постоянного тока через объект измерений до 1 мА, при котором это напряжение измеряется.

Измерение статического напряжения пробоя разрядников основано на постепенном увеличении напряжения постоянного тока, подаваемого на проверяемый разрядник до достижения заданной силы тока через него.

Измерение электрического сопротивления соединений проводников (сопротивления металlosвязи) основано на измерении напряжения на объекте измерений при протекании через него постоянного испытательного тока.

Приборы записывают в память результат последнего измерения.

Модификация ПСИ-2530 сохраняет во встроенной памяти до 10000 результатов измерений с возможностью обмена данными с внешним устройством (компьютером).

По отношению сопротивлений изоляции, измеренных через 15 и 60 секунд после начала испытаний мегаомметры рассчитывают коэффициент абсорбции.

Модификация ПСИ-2530 дополнительно по результату измерений через 600 с после начала испытаний, вычисляет коэффициент поляризации.

Конструктивно все узлы мегаомметров размещены в едином переносном корпусе из ударопрочной пластмассы.

На лицевой панели расположены входные разъемы, дисплей, индикаторы, функциональные клавиши. Лицевая панель закрывается защитной крышкой.

На задней панели расположен батарейный отсек и магнитный держатель для крепления мегаомметров к стальным поверхностям.

Питание мегаомметров автономное – от встроенного аккумулятора или пяти сменных элементов типоразмера АА.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям приборов винты крепления корпуса пломбируются.

Общий вид мегаомметров представлен на рисунках 1 – 4. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.



Рисунок 1 – Общий вид мегаомметров
ПСИ-2510. Вид спереди



Рисунок 2 – Общий вид мегаомметров
ПСИ-2510. Вид сзади

№ 0012 ПСИ-2510 МЕГАОММЕТР	
РАПМ.411218.009ТУ	
Сопротивление изоляции	1 кОм ... 999 ГОм (IEC 61557: 100к ... 999 ГОм)
Испытательные напряжения	100, 250, 500, 1000, 2500 В
Переменное напряжение	40 ... 700В
Питание	акк. NiMH 6 В 2000 мАч или 5 АА x 1,5 В
CAT IV 600В CAT III 1000В	Сделано в России IP 54



Рисунок 3 – Общий вид мегаомметров
ПСИ-2530. Вид спереди



Рисунок 4 – Общий вид мегаомметров
ПСИ-2530. Вид сзади

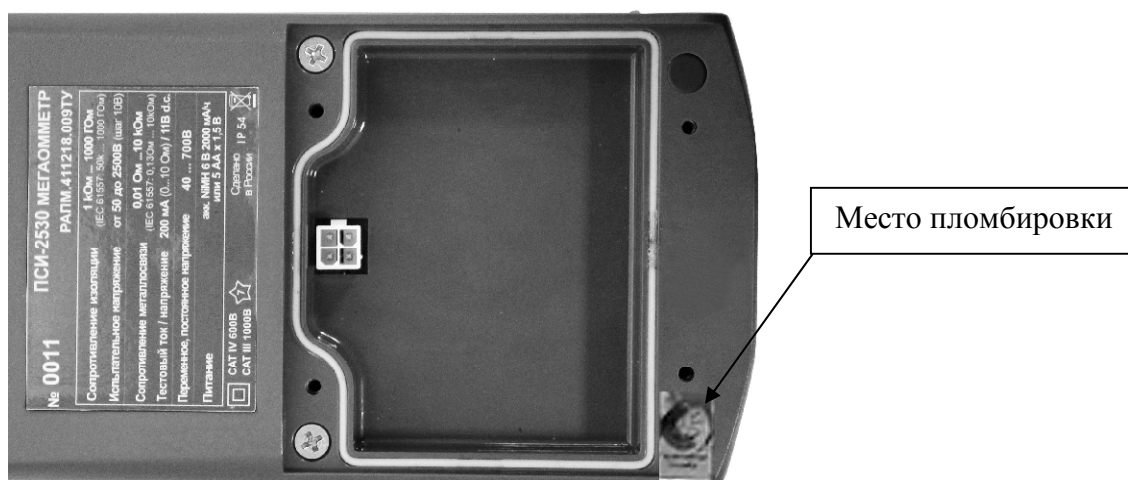


Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Встроенное ПО мегаомметров реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления изоляции

Модификация	Номинальное значение испытательного напряжения, U, В ¹⁾	Диапазон измерений сопротивления изоляции	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
ПСИ-2510	100, 250, 500, 1000, 2500	от 1 кОм до 999 МОм	±(0,025·R+3 е.м.р.)
	250, 500, 1000, 2500	от 1,00 до 9,99 ГОм	
	100	от 1 до 30 ГОм	±(0,05·R+5 е.м.р.) ²⁾
	250	от 10 до 100 ГОм	
	500	от 10 до 300 ГОм	
	1000	от 10 до 500 ГОм	
2500	от 10 до 999 ГОм		
ПСИ-2530	от 50 до 2500 (шаг 10 В)	от 1 кОм до 999 МОм	±(0,025·R+3 е.м.р.)
	от 250 до 2500 (шаг 10 В)	от 1,00 до 9,99 ГОм	
	от 50 до 240 (шаг 10 В)	от 1 до 30 ГОм	±(0,05·R+5 е.м.р.) ²⁾
	от 250 до 490 (шаг 10 В)	от 10 до 100 ГОм	
	от 500 до 990 (шаг 10 В)	от 10 до 300 ГОм	
	от 1000 до 2490 (шаг 10 В)	от 10 до 500 ГОм	
2500	от 10 до 1000 ГОм		

Примечания

¹⁾ – диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,15·U;

²⁾ – погрешность нормирована при использовании кабеля измерительного РАПМ.685631.001;

R – измеренное значение сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм;

е.м.р. – единица младшего разряда, кОм, МОм, ГОм;

Ток короткого замыкания измерительной цепи не более 2 мА

Таблица 3 – Метрологические характеристики мегаомметров ПСИ-2510

Измеряемая физическая величина, В	Диапазон измерений, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
Напряжение переменного тока частотой от 45 до 65 Гц	от 40 до 700	±(0,05·U+3 е.м.р.)

Примечания

U – измеренное значение напряжения, В;

е.м.р. – единица младшего разряда, В

Таблица 4 – Метрологические характеристики мегаомметров ПСИ-2530

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений (номинальное значение)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Напряжение переменного тока частотой от 45 до 65 Гц, В	от 40 до 700	$\pm(0,05 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
Напряжение постоянного тока, В	от 40 до 700	$\pm(0,05 \cdot U + 3 \text{ е.м.р.})$
Классификационное напряжение, В ¹⁾	от 100 до 1500	$\pm(0,03 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока (испытательный ток), мА	1	$\pm 0,025 \cdot I$
Напряжение пробоя разрядника, В ¹⁾	от 100 до 3000	$\pm(0,05 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$
Электрическое сопротивление постоянному току (электрическое сопротивление соединений проводников (металлосвязь))	от 0,01 Ом до 9,99 кОм	$\pm(0,03 \cdot R + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечания U – измеренное значение напряжения, В; I – номинальное значение силы тока, мА; R – измеренное значение электрического сопротивления, Ом, кОм; е.м.р. – единица младшего разряда, В, Ом, кОм; ¹⁾ – напряжение постоянного тока		

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне, составляют 1 % от измеряемой величины.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением относительной влажности воздуха в рабочем диапазоне, составляют 1,5 % от измеряемой величины.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ПСИ-2510	ПСИ-2530
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 5,2 до 7,5	
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота)	245 105 65	
Масса, кг, не более	0,8	
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84 до 106	
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от –30 до +50 90 при +30 °С от 84 до 106	от –15 до +50 90 при +30 °С от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мегаомметр ПСИ-2510, ПСИ-2530 (модификация по заказу)	–	1 шт.
Блок питания	–	1 шт.
Кабель измерительный красный, длиной 1,5 м	РЛПА.685551.002	1 шт.
Кабель измерительный синий, длиной 1,5 м	РЛПА.685551.002-03	1 шт.
Кабель соединительный, длиной 1,5 м	РЛПА.685641.002	1 шт.
Кабель измерительный экранированный, длиной 1,5 м	РАПМ.685631.001	1 шт. ¹⁾
Батарейный отсек	РАПМ.436244.007	1 шт.
Зажим типа «крокодил»	–	2 шт.
Bluetooth-USB адаптер	–	1 шт. ²⁾
Сумка для переноски	–	1 шт.
Упаковка транспортная	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РАПМ.411218.009РЭ	1 экз.
Примечания ¹⁾ – по заказу; ²⁾ – только для модификации ПСИ-2530		

Поверка

осуществляется по документу РАПМ.411218.009РЭ «Мегаомметры серии ПСИ. Руководство по эксплуатации», Раздел 6 «Поверка», утвержденному ООО «ИЦРМ» 16.11.2018 г.

Основные средства поверки: вольтметры С504, С505, С506, С508, С510, С511 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10194-85); мера-имитатор Р40116 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10982-87); магазин электрического сопротивления Р4834 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 11326-90); установка для поверки амперметров и вольтметров на постоянном и переменном токе У300 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 2721-71); вольтметр универсальный цифровой GDM-8246 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 34295-07).

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

Знак поверки наносится в Руководство по эксплуатации и (или) Свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мегаомметрам серии ПСИ

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.02.2016 г. № 146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития от 09.09.2011 г. № 1034 «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

РАПМ.411218.009ТУ Мегаомметры серии ПСИ. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Радио-Сервис»
(АО «НПФ «Радио-Сервис»)

ИНН 1831050860

Адрес: 426000, г. Ижевск, ул. Пушкинская, д. 268

Телефон (факс): +7 (3412) 43-91-44 (+7 (3412) 43-92-63)

Web-сайт: <http://www.radio-service.ru>

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.