

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 59 от 23.01.2020 г.)

Измерители сопротивления заземления ИС-10 и ИС-10/1

Назначение средства измерений

Измерители сопротивления заземления ИС-10 и ИС-10/1 (далее - измерители) предназначены для измерений сопротивлений элементов заземления, металлосоединений, непрерывности защитных проводников и измерений с автоматическим вычислением удельного сопротивления грунта и применяются, в том числе, в области обороны и безопасности государства.

С применением клещей (при наличии в составе измерителя) измерители без разрыва цепи измеряют переменный ток и процентное распределение токов в многоэлементной системе заземления.

Описание средства измерений

Конструктивно измеритель выполнен как одноблочная конструкция. Все узлы размещены в переносном корпусе из ударопрочной пластмассы. Кнопки управления, дисплей и входные гнезда размещены на лицевой панели. Питание измерителей автономное – от встроенного аккумулятора или пяти элементов типоразмера АА. Подзарядка аккумулятора производится от входящего в комплект внешнего сетевого адаптера.

Принцип действия измерителей основан на формировании измерительного стабилизированного импульсного тока переменной полярности (меандр) частотой 128 Гц с амплитудным значением силы тока не более 260 мА и максимальным амплитудным значением выходного напряжения без нагрузки не более 42 В. Падение напряжения в измеряемой цепи при стабилизированном токе пропорционально её сопротивлению. Это напряжение фильтруется и поступает на входной усилитель, в котором происходит его усиление и преобразование в сигнал напряжения постоянного тока. Далее этот сигнал поступает в процессор, в котором происходит его измерение, а результат измерения в удобной для восприятия форме выводится на индикатор. Единицы измерений определяются автоматически.

Измерители выпускаются в двух исполнениях ИС-10 и ИС-10/1. Измерители ИС-10/1 имеют возможность измерять сопротивления единичного заземлителя без его отсоединения от многоэлементной системы заземления.

Внешний вид измерителей с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки корпуса приведен на рисунках 1,2.



Места нанесения знака утверждения типа

Рисунок 1 Внешний вид измерителей ИС-10 и ИС-10/1

Место нанесения
знака поверки



Место
пломбировки

Рисунок 2

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность измерителей незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с иными погрешностями измерителей. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) измерителей предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное для ИС-10	Встроенное для ИС-10/1
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	8AF48A66DBC012C7F2DD E56EFA35758A	35AA219C056809188D8A4C76 E4FE01E8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5	

Метрологически значимая часть ПО измерителей и измеренные данные достаточно защищены и не требуют специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «Высокий» по Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики	
Диапазоны измерений электрического сопротивления	от 1 до 999 мОм от 0,01 до 9,99 Ом от 0,1 до 99,9 Ом от 1 до 999 Ом от 0,01 до 9,99 кОм	
Допускаемые значения электрического сопротивления в цепях подключения: - для диапазона измерений от 1 до 999 мОм, не более - для диапазона измерений от 0,01 до 9,99 Ом, не более - для диапазона измерений от 0,1 до 99,9 Ом, не более - для диапазона измерений от 1 до 999 Ом, не более - для диапазона измерений от 0,01 до 9,99 кОм, не более	токовых	потенци- альных 20 кОм
	30 Ом	
	1 кОм	
	10 кОм	
	3 кОм	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений, (%+е.м.р.)	±(3 + 3)	
Максимальное амплитудное напряжение помехи для диапазонов измерений электрического сопротивления, В, не более	от 1 до 999 мОм	12
	от 1,00 Ом до 6,00 кОм	24
	от 6,01 до 9,99 кОм	не нормируется

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики	
<p>Допускаемые значения электрического сопротивления в цепях подключения с использованием измерительных клещей (только для ИС-10/1) в диапазонах, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для диапазона измерений от 1 до 999 мОм, не более - для диапазона измерений от 0,01 до 9,99 Ом, не более - для диапазона измерений от 0,1 до 99,9 Ом, не более - для диапазона измерений от 1 до 999 Ом, не более - для диапазона измерений от 0,01 до 9,99 кОм, не более 	токовых	потенциальных
	30 Ом	20 кОм
	1 кОм	
<p>Пределы допускаемой основной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений с использованием измерительных клещей (только для ИС-10/1), %</p>	$\pm(8 + \text{Ред}/2\text{Робщ})$, где Ред – измеренное сопротивление единичного заземлителя, Робщ – общее сопротивление системы заземления	
<p>Диапазон измерений амплитудного значения синусоидального напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В</p>	от 1 до 300	
<p>Пределы допускаемой основной погрешности измерений амплитудного значения синусоидального напряжения переменного тока частотой 50 Гц, (%+е.м.р.)</p>	$\pm(5 + 3)$	
<p>Диапазон измерений синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с применением измерительных клещей (при наличии в составе измерителя), мА</p>	от 1 до 250	
<p>Пределы допускаемой основной погрешности измерений синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с применением измерительных клещей (при наличии в составе измерителя), (%+е.м.р.)</p>	$\pm(5 + 3)$	
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений, вызванной изменением температуры в рабочем диапазоне, (%+е.м.р.)</p>	$\pm(3 + 3)$	
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений с использованием измерительных клещей (только для ИС-10/1), вызванной изменением температуры в рабочем диапазоне, %</p>	$\pm(8 + \text{Ред}/2\text{Робщ})$, где Ред – измеренное сопротивление единичного заземлителя, Робщ – общее сопротивление системы заземления	
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений амплитудного значения синусоидального напряжения переменного тока частотой 50 Гц, вызванной изменением температуры в рабочем диапазоне, (%+е.м.р.)</p>	$\pm(5 + 3)$	
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с применением измерительных клещей (при наличии в составе измерителя), вызванной изменением температуры в рабочем диапазоне, (%+е.м.р.)</p>	$\pm(5 + 3)$	
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений, вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха в рабочем диапазоне, (%+е.м.р.)</p>	$\pm(3 + 3)$	

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений с использованием измерительных клещей (только для ИС-10/1), вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха в рабочем диапазоне, %	$\pm(8 + R_{ед}/2R_{общ})$, где $R_{ед}$ – измеренное сопротивление единичного заземлителя, $R_{общ}$ – общее сопротивление системы заземления
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений амплитудного значения синусоидального напряжения переменного тока частотой 50 Гц, вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха в рабочем диапазоне, (%+е.м.р.)	$\pm(5 + 3)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с применением измерительных клещей (при наличии в составе измерителя), вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха в рабочем диапазоне, (%+е.м.р.)	$\pm(5 + 3)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений, вызванной воздействием помех, (%+е.м.р.)	$\pm(3 + 3)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений с использованием измерительных клещей (только для ИС-10/1), вызванной воздействием помех, %	$\pm(8 + R_{ед}/2R_{общ})$, где $R_{ед}$ – измеренное сопротивление единичного заземлителя, $R_{общ}$ – общее сопротивление системы заземления
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений амплитудного значения синусоидального напряжения переменного тока частотой 50 Гц, вызванной воздействием помех, (%+е.м.р.)	$\pm(5 + 3)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с применением измерительных клещей (при наличии в составе измерителя), вызванной воздействием помех, (%+е.м.р.)	$\pm(5 + 3)$
Напряжение питания от источника постоянного тока (встроенный аккумулятор, элементы АА), В	от 5,2 до 7,5
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	80×120×250
Масса, кг, не более	0,8
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 30 °С, %, не более - атмосферное давление	от минус 15 до плюс 50 90 от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.)
Потребляемая мощность, Вт, не более	12
Электрическая прочность изоляции при воздействии испытательного напряжения, кВ, не менее	1,5
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель измерителя графическим способом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки измерителей приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество
Измеритель сопротивления заземления ИС – 10 (ИС-10/1) – по заказу	1
Руководство по эксплуатации РЛПА.411212.001РЭ	1
Блок питания БПН-А 12-0,5	1
Струбцина РЛПА.301532.001	1
Ручка РЛПА.715311.004	1
Зажим типа «крокодил»	2
Сумка для переноски	1
Упаковка транспортная	1
Комплект кабелей в составе:	
кабель РЛПА.685551.002 – измерительный, красный, длиной 1,5 м	1
кабель РЛПА.685551.002-03 - измерительный, синий, длиной 1,5 м	1
кабель на катушке РАПМ.685442.003 - красный, длиной 40 м	1
кабель на катушке РАПМ.685442.003-01 - синий, длиной 40 м	1
Батарейный отсек РАПМ.436244.003-01	1
Штырь заземления РЛПА.305177.004 - длина 1 м*	4
Клещи измерительные КТИ-10 РЛПА.418114.001 или РЛПА.418114.002 (для измерителя ИС-10) *	1
Клещи измерительные КТИ-10/1 РАПМ.418114.003 (для прибора ИС-10/1)	1
* - поставляется при отдельном заказе	

Поверка

осуществляется по разделу 6 «Поверка» руководства по эксплуатации РЛПА.411212.001РЭ, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России» 04.05.2011 и входящего в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- магазин электрического сопротивления Р4834 (2 шт.) (Регистрационный номер 11362-90), диапазон воспроизведения от 0,01 Ом до 100 кОм, кл.т. 0,02;
- магазин электрического сопротивления Р4830/1 (Регистрационный номер 11326-88), диапазон воспроизведения от 0,01 до 12222,1 Ом, кл.т. 0,05;
- установка для поверки амперметров и вольтметров на постоянном и переменном токе У300 (Регистрационный номер 2721-71), предел воспроизведения напряжения постоянного и переменного тока до 1000 В;
- мультиметр В7-64/1 (Регистрационный номер 16688-97), предел измерений напряжений до 1250 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,005$ %;
- мультиметр В7-61 (Регистрационный номер 14539-95), диапазон измерений силы тока до 10 А, пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы тока $\pm 1,5$ %.

Знак поверки наносится на корпус измерителя и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

РЛПА.411212.001РЭ «Измерители сопротивления заземления ИС-10 и ИС-10/1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сопротивления заземления ИС-10 и ИС-10/1

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. №146 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

ГОСТ Р 8.767-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц»

ГОСТ Р 8.648-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения в диапазоне до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»

РЛПА.411212.001ТУ. «Измерители сопротивления заземления ИС-10 и ИС-10/1. Технические условия»

Изготовитель

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

Юридический адрес: 426000, г. Ижевск, ул. Пушкинская, д. 268

Почтовый адрес: 426000, г. Ижевск, а/я 10047

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

E-mail: office@radio-service.ru

Web-сайт: www.radio-service.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: +7 (495) 583-99-23; факс: +7 (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2020 г.