

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Дополнительно измерители ИС-10/1 измеряют сопротивление заземления с использованием измерительных клещей, что позволяет определять сопротивление единичного заземлителя без его отсоединения от многоэлементной системы 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.

Внешний вид измерителя приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа измерителей приведена на рисунке 2.

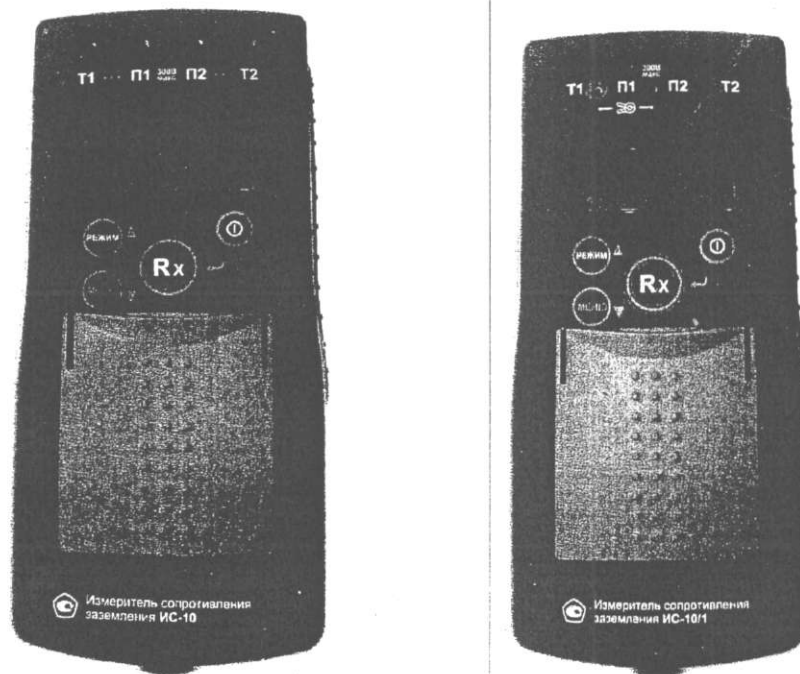


Рисунок 1

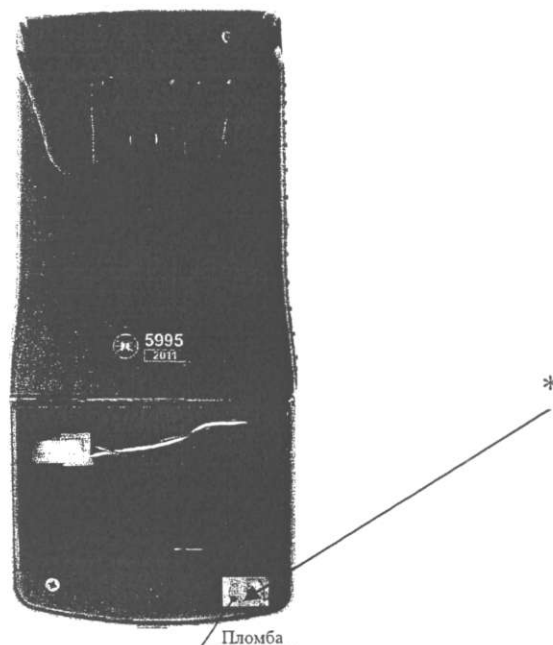


Рисунок 2

Примечание \* - место пломбировки от несанкционированного доступа

### 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

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Встроенное для ИС-10	Микро-программа	2.0	8AF48A66DBC012C7F2DD E56EFA35758A	md5
Встроенное для ИС-10/1	Микро-программа	1.0	35AA219C056809188D8A4 C76E4FE01E8	md5

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики измерителей не выходит за пределы согласованного допуска.

Метрологически значимая часть ПО измерителей и измеренные данные достаточно защищены и не требуют специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или характеристики	Значение
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

Наименование параметра или характеристики		Значение	
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
		30 Ом	20 кОм
		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	
Допускаемые значения электрического сопротивления в цепях подключения с использованием измерительных клещей (только для ИС-10/1) в диапазонах, не более: - 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
		30 Ом	20 кОм
		1 кОм	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений с использованием измерительных клещей (только для ИС-10/1), %		± (8 + Red/2Robщ), где Red – измеренное сопротивление единичного заземлителя, Robщ – общее сопротивление системы заземления	
Диапазон измерений амплитудного значения синусоидального напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В		от 1 до 300	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений амплитудного значения синусоидального напряжения переменного тока частотой 50 Гц, (%+е.м.р.)		± (5 + 3)	
Диапазон измерений синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с применением измерительных клещей (при наличии в составе измерителя), мА		от 1 до 250	
Пределы допускаемой основной погрешности измерений синусоидального переменного тока частотой 50 Гц с применением измерительных клещей (при наличии в составе измерителя), (%+е.м.р.)		± (5 + 3)	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений, вызванной изменением температуры в рабочем диапазоне, (%+е.м.р.)		± (3 + 3)	
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, %		± (8 + Red/2Robщ), где Red – измеренное сопротивление единичного заземлителя, Robщ – общее сопротивление системы заземления	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений амплитудного значения синусоидального напряжения переменного тока частотой 50 Гц, вызванной изменением температуры в рабочем диапазоне, (%+е.м.р.)		± (5 + 3)	

Наименование параметра или характеристики	Значение
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.)	$\pm (5 + 3)$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрического сопротивления для четырехпроводного метода измерений, вызванной изменением относительной влажности окружающего воздуха в рабочем диапазоне, (%+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 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 50 90 от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.)
Потребляемая мощность, Вт, не более	12

Наименование параметра или характеристики	Значение
Электрическая прочность изоляции при воздействии испытательного напряжения, кВ, не менее	1,5
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	20

#### Знак утверждения типа

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 г.

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  $\pm 1,5 \%$ .

#### Сведения о методиках (методах) измерений

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

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

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

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

Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда при измерении сопротивлений элементов заземления электрического оборудования; деятельность в области обороны и безопасности государства.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма «Радио-Сервис»  
(ЗАО «НПФ «Радио-Сервис»)  
Юридический адрес: 426033 г. Ижевск, ул. Пушкинская, д. 268  
Почтовый адрес: 426033, г. Ижевск, а/я 4579  
Тел. (3412) 43-91-44  
Факс. (3412) 43-92-63  
E-mail: [office@radio-service.ru](mailto:office@radio-service.ru) Интернет: [www.radio-service.ru](http://www.radio-service.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «32 Государственный научно-исследовательский испытательный институт Министерства обороны Российской Федерации»  
(ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Министерства обороны России»)  
141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13  
Тел.: (495) 583 99 23  
Факс: (495) 583-99-48  
Аттестат аккредитации № 30018-10 от 04.06.2010 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

«16» 07 2011 г.