

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МИС-1000, МИС-2500

Назначение средства измерений

Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МИС-1000, МИС-2500 предназначены:

для измерений электрических величин:

- напряжения постоянного и переменного тока;
- электрического сопротивления электроизоляции;
- электрического сопротивления малым током;

для вычисления:

- тока утечки через электроизоляцию;
- увлажненности электроизоляции по коэффициенту абсорбции;
- степени старения электроизоляции по коэффициенту поляризации;

для автоматического снятия электрического заряда с испытуемой электроизоляции по окончании процесса измерения;

для отображения:

- результатов измерений и вычислений в цифровом виде;

для передачи результатов в компьютер.

Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МИС-1000, МИС-2500 применяются при приемо-сдаточных, периодических, сертификационных и исследовательских испытаниях электротехнических устройств, электроустановок зданий и электроустановок промышленных потребителей электроэнергии, а также высокочастотных кабелей и телекоммуникационных установок.

Описание средства измерений

Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МИС-1000, МИС-2500 (далее по тексту - измерители) представляют собой портативные электрические цифровые измерительные приборы. На торцевой панели измерителей расположены четыре однополюсных гнезда для подключения соединительных проводов. На передней панели измерителей расположен жидкокристаллический цифровой дисплей, девять клавиш управления режимами работы, поворотный переключатель функций и жидкокристаллический цифровой дисплей.

Измерители снабжены пакетом аккумуляторов и устройством для их зарядки. Пакет аккумуляторов помещен в контейнер, который крепится к нижней части корпуса измерителей.

Принцип действия измерителей основан на реализации:

- функций цифрового мегомметра для измерения сопротивления электроизоляции;
- функций цифрового вольтметра для измерения напряжения постоянного и переменного тока;
- функций цифрового омметра для измерения сопротивления малым током;
- функций цифрового вычислителя силы тока утечки, коэффициентов абсорбции и поляризации.

Измерители обладают:

- автоматическим выбором диапазона измерения;
- автоматической защитой измерительных входов от напряжений свыше 250 В;
- памятью 990 результатов измерений и возможностью передачи сохранённых данных в компьютер;
- сигнализацией разряда элементов питания;
- автоматическим выключением неиспользуемого в течение двух минут измерителя (функция AUTO-OFF)

Измерители изготавливаются в виде 2-х основных моделей: MIC-1000, MIC-2500, которые отличаются функциональными возможностями и техническими характеристиками.



Рисунок 1 – Фотографии общего вида измерителей сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции MIC-1000, MIC-2500.



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа измерителей сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции MIC-1000, MIC-2500.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителей сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции MIC-1000, MIC-2500 представлены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики измерителей MIC-1000

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
1	2	3	4
Измерение напряжения постоянного тока	от 1 В до 600 В	1 В	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (частота от 45 до 65 Гц)	от 1 В до 600 В	1 В	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 Ом до 99,9 Ом от 100 Ом до 399 Ом	0,1 Ом 1 Ом	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$

1	2	3	4
Измерение сопротивления электроизоляции ^{6,7} ($U_{iso} = 50...1000$ В)	от 50,00 кОм до 99,99 кОм от 100,0 кОм до 999,9 кОм от 1,000 МОм до 9,999 МОм от 10,00 МОм до 99,99 МОм от 100,0 МОм до 999,9 МОм от 1,000 ГОм до 9,999 ГОм от 10,00 ГОм до 99,99 ГОм от 100,0 ГОм до 110,0 ГОм	0,01 кОм 0,1 кОм 0,001 МОм 0,01 МОм 0,1 МОм 0,001 ГОм 0,01 ГОм 0,1 ГОм	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{ISOизм} + 20$ е.м.р.)

Примечания:

1. $U_{изм}$ – результат измерения напряжения постоянного и переменного тока;
2. $R_{ISOизм}$ – результат измерения сопротивления электроизоляции;
3. $R_{изм}$ – результат измерения электрического сопротивления малым током;
4. U_{iso} – номинальное испытательное напряжение;
5. е.м.р. – единица младшего разряда;
6. При измерении сопротивления электроизоляции, испытательное напряжение U_{ISO} устанавливается в диапазоне от 50 В до 1000 В с шагом 10 В;
7. Для измерения значений сопротивления изоляции ниже $R_{ISO min}$ точностные характеристики не нормируются по причине работы прибора с ограничением тока преобразователя. $R_{ISO min}$ определяется по формуле: $R_{ISO min} = \frac{U_{ISO}}{1 mA}$

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики измерителей МИС-2500

Функция измерителей	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение напряжения постоянного тока	от 1 В до 600 В	1 В	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{изм} + 2$ е.м.р.)
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (частота от 45 до 65 Гц)	от 1 В до 600 В	1 В	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{изм} + 2$ е.м.р.)
Измерение сопротивления электроизоляции ^{6,7} ($U_{iso} = 50...2500$ В)	от 50,00 кОм до 99,99 кОм от 100,0 кОм до 999,9 кОм от 1,000 МОм до 9,999 МОм от 10,00 МОм до 99,99 МОм от 100,0 МОм до 999,9 МОм от 1,000 ГОм до 9,999 ГОм от 10,00 ГОм до 99,99 ГОм от 100,0 ГОм до 999,9 ГОм от 1000 ГОм до 1100 ГОм	0,01 кОм 0,1 кОм 0,001 МОм 0,01 МОм 0,1 МОм 0,001 ГОм 0,01 ГОм 0,1 ГОм 1 ГОм	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{ISOизм} + 20$ е.м.р.)
Измерение электрического сопротивления малым током	от 0 Ом до 99,9 Ом от 100 Ом до 399 Ом	0,1 Ом 1 Ом	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{изм} + 3$ е.м.р.) $\pm (4 \cdot 10^{-2} \cdot R_{изм} + 3$ е.м.р.)

Примечания:

1. $U_{изм}$ – результат измерения напряжения постоянного и переменного тока;
2. $R_{ISOизм}$ – результат измерения сопротивления электроизоляции;
3. $R_{изм}$ – результат измерения электрического сопротивления малым током;
4. U_{iso} – номинальное испытательное напряжение;
5. е.м.р. – единица младшего разряда;
6. При измерении сопротивления электроизоляции, испытательное напряжение U_{ISO} устанавливается в диапазоне от 50 В до 2500 В с шагом 10 В;
7. Для измерения значений сопротивления изоляции ниже $R_{ISO min}$ точностные характеристики не нормируются по причине работы прибора с ограничением тока преобразователя. $R_{ISO min}$ определяется по формуле: $R_{ISO min} = U_{ISO}/1 mA$

Таблица 3 – Общие технические характеристики измерителей

Параметр	Значение параметра
Габаритные размеры, мм	230 × 67 × 68
Масса, кг	0,85
Климатические условия применения: - температура, °С - влажность, %	от минус 10 до 40 от 30 до 80
Условия хранения: - температура, °С - влажность, %	от минус 20 до 60 от 0 до 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на заднюю панель корпуса измерителей в виде наклейки со стойким к истиранию покрытием.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки измерителей

Наименование	Кол-во
Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МИС-1000, МИС-2500	1 шт.
Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МИС-1000, МИС-2500. Руководство по эксплуатации	1 шт.
Методика поверки «Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МИС-1000, МИС-2500. Методика поверки МИС-2500-06 МП»	1 шт.
Специальный кабель с четырехконтактным разъемом 1 кВ (МИС-1000), 2,5 кВ (МИС-2500)	1 шт.
Зарядное устройство со штекером 3,5 мм	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» черный	1 шт.
Зажим «крокодил» изолированный	2 шт.
Футляр с ремнем	1 шт.
Футляр	1 шт.

Поверка

проводится в соответствии с документом: «Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МИС-1000, МИС-2500. Методика поверки МИС-2500-06 МП» согласованным с ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в 07 августа 2006 года и входящим в комплект поставки.

Перечень основных средств, применяемых при поверке, указан в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень основных средств, применяемых при поверке

Тип прибора	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Предел допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4
Калибратор – вольтметр универсальный В1-28	Напряжение постоянного тока	от 1 до 9,999 В от 10 до 99,99 В от 100 до 1000 В	$\pm (3 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,3 \text{ мВ})$ $\pm (4 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,3 \text{ мВ})$ $\pm (4 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 1,0 \text{ мВ})$
Калибратор – вольтметр универсальный В1-28	Напряжение переменного тока	от 1 до 9,999 В 0,1 Гц...100 Гц от 10 до 99,99 В 0,1 Гц...100 Гц от 100 до 1000 В 0,1 Гц...100 Гц	$\pm (6 \cdot 10^{-4} U_{\text{ВЫХ}} + 1,0 \text{ мВ})$ $\pm (15 \cdot 10^{-4} U_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ мВ})$ $\pm (15 \cdot 10^{-4} U_{\text{ВЫХ}} + 150 \text{ мВ})$

1	2	3	4
Магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b /5w	Электрическое сопротивление	от 0,1 Ом до 111,1 кОм	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}})$
Калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т	Электрическое сопротивление	от 100 кОм до 7 ТОм	$\pm (1,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вых}})$ $U_{\text{max}} = 5\text{кВ}$

Примечания:

1. $U_{\text{вых}}$ – значение воспроизводимого напряжения постоянного и переменного тока;
2. $R_{\text{вых}}$ – значение воспроизводимого электрического сопротивления.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью измерителей указаны в документе: «Измерители сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МІС-1000, МІС-2500. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции МІС-1000, МІС-2500

- ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 1×10^{-16} - 30 А».
- ГОСТ 8.028-86 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- МИ 1935-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} \div 3 \cdot 10^9$ Гц».
- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 1034 от 09 сентября 2011 года «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».
- Техническая документация фирмы «Sonel S.A.», Польша.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

При выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

Фирма «Sonel S.A.», Польша.
Poland, 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego, 11
Тел. 884-00-33-448 <http://www.sonel.pl>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «СОНЭЛ»
115583, г. Москва, Каширское шоссе, д. 65
Тел. (495) 287-43-53 <http://www.sonel.ru>.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва». Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел. (495) 544-00-00 <http://www.rostest.ru>

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

«___» _____ 2012 г.