РАЗРАБОТАЛ

Заместитель генерального директора/
Начальник технического департамента
ООО «СОНЭЛ»

_____ **В.Н. Барчук**

«17» 01 2020 г.

М.П.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»

_____ **М.С. Казаков**

«17» 01 2020 г.

М.П.

ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИИ MIC

Производства фирмы «SONEL S.A.», Польша
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

MIC-15k1-20 МП

г. Москва
2020 г.

Содержание

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ 3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ 6
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ 7
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ 7
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 8
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ 8
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ 8
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ 9
8.1 Внешний осмотр 9
8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции 9
8.3 Проверка электрической прочности изоляции 9
8.4 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения 9
8.5 Определение метрологических характеристик 10
8.5.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока. 10
8.5.2 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции. 11
8.5.3 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции с использованием адаптера AutoISO-5000. (Только для MIC-5050, MIC-10k1 при наличии адаптера AutoISO-5000 в комплекте измерителя.) 12
8.5.3 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников. (Только для MIC-5010.) 13
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ 14
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое) 15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Рекомендуемое) 18
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Рекомендуемое) 22
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Рекомендуемое) 27
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (Рекомендуемое) 32
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (Обязательное) 35

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – методика) распространяется на измерители параметров электроизоляции MIC, модификаций: MIC-5005, MIC-5010, MIC-5050, MIC-10k1, MIC-15k1 (далее по тексту – измерители) и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять измерители до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять измерители в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Допускается проведение поверки на меньшем числе измеряемых величин и поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.5 Интервал между поверками 1 год.

1.6 Основные метрологические характеристики приведены в таблицах 1 - 4.

Таблица 1 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока (U) частотой от 45 до 65 Гц

Модификация	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
MIC-5005 MIC-5010	от 0 до 29,9 В от 30,0 до 299,9 В от 300 до 600 В	0,1 В 0,1 В 1 В	$\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 20$ е.м.р.) $\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 6$ е.м.р.) $\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 2$ е.м.р.)
MIC-5050 MIC-10k1	от 0 до 29,9 В от 30,0 до 299,9 В от 300 до 750 В	0,1 В 0,1 В 1 В	$\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 20$ е.м.р.) $\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 6$ е.м.р.) $\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 2$ е.м.р.)
MIC-15k1	от 0 до 29,9 В от 30,0 до 299,9 В от 300 до 1500 В	0,1 В 0,1 В 1 В	$\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 20$ е.м.р.) $\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 6$ е.м.р.) $\pm(0{,}02 \cdot U_{изм} + 2$ е.м.р.)

$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения постоянного и переменного тока;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений сопротивления электроизоляции (R_{ISO}) постоянным и нарастающим испытательным напряжением

Модификация	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Испытательное напряжение ($U_{ISO\ ном}$) = 5 000 В			
MIC-5005 MIC-5010 MIC-5050 MIC-10k1 MIC-15k1	от 0 до 999 кОм от 1,00 до 9,99 МОм от 10,0 до 99,9 МОм от 100 до 999 МОм от 1,00 до 9,99 ГОм от 10,0 до 99,9 ГОм от 100 до 999 ГОм от 1,00 до 9,99 ТОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм 0,01 ГОм 0,1 ГОм 1 ГОм 0,01 ТОм	$\pm(0{,}03 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.) $\pm(0{,}03 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.) $\pm(0{,}03 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.) $\pm(0{,}03 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.) $\pm(0{,}03 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.) $\pm(0{,}03 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.) $\pm(0{,}035 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.) $\pm(0{,}075 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)

Продолжение таблицы 2

Модификация	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
MIC-5005 MIC-5010	от 10,0 до 15,0 ТОм	0,1 ТОм	$\pm(0{,}1 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
MIC-5050 MIC-10k1 MIC-15k1	от 10,0 до 20,0 ТОм	0,1 ТОм	$\pm(0{,}125 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
Испытательное напряжение ($U_{ISO\ ном}$) = 10 000 В			
MIC-10k1 MIC-15k1	от 10,0 до 40,0 ТОм	0,1 ТОм	$\pm(0{,}125 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
Испытательное напряжение ($U_{ISO\ ном}$) = 15 000 В			
MIC-15k1	от 10,0 до 40,0 ТОм	0,1 ТОм	$\pm(0{,}125 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)

$R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления.
е.м.р. – единица младшего разряда.

Примечания:

1. Диапазон измерений сопротивления электроизоляции R_{ISO} (согласно ГОСТ IEC 61557-2-2013) варьируется в зависимости от выбранного значения номинального испытательного напряжения $U_{ISO\ ном}$ следующим образом:

$$Riso_{мин} = \frac{Uiso\ ном}{Iiso\ ном}, \text{ где}$$

$Riso_{мин}$ – минимальное сопротивление электроизоляции, измеряемое без ограничения тока преобразователя;
$Uiso_{ном}$ – номинальное испытательное напряжение;
$Iiso_{ном}$ – номинальный ток преобразователя (1,2 и 3 мА – для модифкаций MIC-5005, MIC-5010; 1,2, 3 и 6 мА – для модификаций MIC-5050, MIC-10k1; 1,2, 3 и 7 мА – для модификации MIC-15k1).
$Riso_{max}$ =
(при $Uiso_{ном}$ = 50 В): 200 ГОм (100 ГОм для модификаций MIC-5005, MIC-5010);
(при $Uiso_{ном}$ = 100 В): 400 ГОм (200 ГОм для модификаций MIC-5005, MIC-5010);
(при $Uiso_{ном}$ = 250 В): 1 ТОм (500 ГОм для модификаций MIC-5005, MIC-5010);
(при $Uiso_{ном}$ = 500 В): 2 ТОм (1 ТОм для модификаций MIC-5005, MIC-5010);
(при $Uiso_{ном}$ = 1 000 В): 4 ТОм (2 ТОм для модификаций MIC-5005, MIC-5010);
(при $Uiso_{ном}$ = 2 500 В): 10 ТОм (5 ТОм для модификаций MIC-5005, MIC-5010);
(при $Uiso_{ном}$ = 5 000 В): 20 ТОм (15 ТОм для модификаций MIC-5005, MIC-5010);
(при $Uiso_{ном} \geq$ 10 000 В): 40 ТОм.
где $Riso_{макс}$ – максимальное измеряемое сопротивление электроизоляции.

2. Для произвольного испытательного напряжения ($U_{ISO\ ном}$) пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления электроизоляции (R_{ISO}) рассчитываются по формуле (1):

$$\pm\left((0{,}03 + \left(\frac{Uiso\ ном}{Uiso\ ном - Rизм \cdot 21 \cdot 10^{-12}} - 1\right)) \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.}\right) \qquad (1)$$

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений сопротивления электроизоляции (R_{ISO}) постоянным и нарастающим испытательным напряжением с использованием адаптера AutoISO-5000

Модификация	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Испытательное напряжение ($U_{ISO\ ном}$) = 5000 В			
MIC-5050 MIC-10k1	от 0 до 999 кОм	1 кОм	$\pm(0{,}04 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
	от 1,00 до 9,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0{,}04 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
	от 10,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm(0{,}04 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
	от 100 до 999 МОм	1 МОм	$\pm(0{,}04 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
	от 1,00 до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(0{,}04 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
	от 10,0 до 99,9 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0{,}04 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)
	от 100 до 400 ГОм	1 ГОм	$\pm(0{,}08 \cdot R_{изм} + 10$ е.м.р.)

$R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Примечания:

1. Диапазон измерения сопротивления электроизоляции R_{ISO} (согласно ГОСТ IEC 61557-2-2013), варьируется в зависимости от выбранного значения номинального испытательного напряжения $U_{ISO\ ном}$ следующим образом:

$$Riso_{мин} = \frac{Uiso\ ном}{Iiso\ ном}, \text{ где}$$

$Riso_{мин}$ – минимальное сопротивление электроизоляции, измеряемое без ограничения тока преобразователя;
$Uiso_{ном}$ – номинальное испытательное напряжение;
$Iiso_{ном}$ – номинальный ток преобразователя.
Riso $_{макс}$ =
(при $Uiso_{ном}$ = 50 В): 20 ГОм;
(при $Uiso_{ном}$ = 100 В): 40 ГОм;
(при $Uiso_{ном}$ = 250 В): 100 ГОм;
(при $Uiso_{ном}$ = 500 В): 200 ГОм;
(при $Uiso_{ном}$ = 1 000 В): 400 ГОм;
(при $Uiso_{ном}$ = 2 500 В): 400 ГОм;
(при $Uiso_{ном}$ = 5 000 В): 400 ГОм;
где $Riso_{макс}$ – максимальное измеряемое сопротивление электроизоляции.

2. Для произвольного испытательного напряжения ($U_{ISO\ ном}$) пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления электроизоляции (R_{ISO}) рассчитываются по формуле (2):

$$\pm((0{,}04 + (\frac{Uiso\ ном}{Uiso\ ном - Rизм \cdot 21 \cdot 10^{-12}} - 1)) \cdot R_{изм} + 10\ \text{е.м.р.}) \qquad (2)$$

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений сопротивления защитных проводников ($R_{\pm 200mA}$)

Модификация	Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
MIC-5010	от 0 до 19,99 Ом от 20,0 до 199,9 Ом от 200 до 999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 3$ е.м.р.) $\pm(0,02 \cdot R_{изм} + 3$ е.м.р.) $\pm(0,04 \cdot R_{изм} + 3$ е.м.р.)

$R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Примечание:

1. Диапазон измерений сопротивления защитных проводников $R_{\pm 200mA}$ (согласно ГОСТ IEC 61557-4-2013): от 0,12 Ом до 999 Ом.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 5.

Таблица 5 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п	Необходимость проведения	
			Первичная поверка	Периодическая поверка
1.	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2.	Проверка электрического сопротивления изоляции	8.2	Да	Да
3.	Проверка электрической прочности изоляции	8.3	после ремонта	Нет
4.	Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Да
5.	Определение метрологических характеристик	8.5	Да	Да
5.1	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока.	8.5.1	Да	Да
5.2	Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.	8.5.2	Да	Да
5.3	Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции с использованием адаптера AutoISO-5000.	8.5.3	Да, при наличии	Да, при наличии
5.4	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления защитных проводников.	8.5.4	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки измеритель бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 6.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Вместо указанных в таблице 6 средств поверки допускается использовать другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Таблица 6 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
1	2	3	4
Основные средства поверки			
1	Калибратор универсальный	8.5.1	Калибратор универсальный Н4-101, рег. № 53773-13
2	Калибратор электрического сопротивления	8.5.2 8.5.3	Калибратор электрического сопротивления КС-100k0-5T0, рег. № 54539-13
3	Меры электрического сопротивления однозначные	8.5.2 8.5.3	Меры электрического сопротивления однозначные МЭСО, модификации МЭСО-8Т-10кВ; МЭСО-12Т-10кВ; МЭСО-18Т-10кВ; МЭСО-28Т-10кВ; МЭСО-36Т-10кВ, рег. № 74482-19
4	Магазин электрического сопротивления	8.5.4	Магазин электрического сопротивления МС-6, модель МС-6-01/1, рег. № 51622-12
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
5	Установка для проверки электрической безопасности	8.2	Установка для проверки электрической безопасности GPI 745 A, рег. № 27825-04
6	Прецизионный источник питания	8.3	Прецизионный источник питания SPELLMAN 205-20R (воспроизведение напряжение переменного тока от 0 до 20 кВ)
7	Секундомер	8.3	Секундомер механический СОСпр-26-2 № 9992, рег. № 11519-11
8	Термогигрометр электронный	8.1 – 8.5	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
9	Барометр-анероид метеорологический	8.1 – 8.5	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке измерителей допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до и выше 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения измерителя необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение измерителя и оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- присоединения измерителя и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с измерителем в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения;
- запрещается работать с измерителем в случае обнаружения его повреждения.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающей среды, °С	от плюс 21 до плюс 25;
– атмосферное давление, кПа	от 85 до 105;
– относительная влажность воздуха, %	от 20 до 60.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– изучить руководство по эксплуатации на поверяемые измерители, а также руководства по эксплуатации применяемых средств поверки;

– выдержать средства измерений в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 1 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;

– подготовить к работе средства измерений и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

7.2 Определение метрологических характеристик должно производиться со штатными проводами из комплекта измерителя.

7.3 Калибратор электрического сопротивления КС-100k0-5Т0 рассчитан на работу с испытательным напряжением до 5 кВ при протекающей силе тока не более 1,5 мА. При проведении поверки с применением этой модификации калибратора, необходимо использовать испытательное напряжения **не выше 5 кВ** и установить в меню поверяемого измерителя **ограничение тока 1,2 мА**.

7.4 При проведении поверки по пунктам 8.5.2, 8.5.3, вблизи рабочего места не должно присутствовать: работающих электрических устройств, металлических изделий, материалов с накопленным статическим потенциалом, двигающихся людей. Провода, соединяющие меры сопротивлений с поверяемым измерителем, не должны быть скручены между собой. Разъемы меры сопротивлений не должны быть загрязнены. Необходимо добиться прочного соединения измерительных зондов поверяемого измерителя и разъемов калибратора сопротивлений.

7.5 Перед определением метрологических характеристик по п.8.5.4 необходимо провести компенсацию измерительных проводников в соответствии с руководством по эксплуатации на поверяемый измеритель.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого измерителя следующим требованиям:

– комплектности измерителей в соответствии с руководством по эксплуатации;

– не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;

– все разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Результаты считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции в нормальных климатических условиях проводить следующим образом:

1) подготовить измеритель и установку для проверки электрической безопасности GPI 745 A (далее – установка) в соответствии с эксплуатационной документацией;

2) подключить установку и подать значение напряжения постоянного тока не менее (500±100) В между измерительной цепью и корпусом.

3) измерить значение электрического сопротивления изоляции.

Результаты считаются положительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции составляет не менее 100 МОм.

8.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции в нормальных климатических условиях проводить следующим образом:

1) подготовить измеритель и прецизионный источник питания SPELLMAN 205-20R (далее – источник) в соответствии с эксплуатационной документацией;

2) подключить источник и подать испытательное напряжения в соответствии с таблицей 7 между корпусом измерителя и контактами Hi и Low (испытательное напряжение плавно увеличивать от нуля до заданной величины);

Таблица 7 – Испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции

Модификация	MIC-5005	MIC-5010	MIC-5050	MIC-10k1	MIC-15k1
Испытательное напряжение, В	11 000	11 000	11 000	19 000	19 000

3) подавать испытательное напряжения в течение 1 минуты (контролируя время воспроизведение с помощью секундомера механического СОСпр-26-2), после чего плавно снизить до нуля и отключить установку.

Результаты считаются положительными, если во время испытаний не было пробоя или перекрытия изоляции (падение напряжения до нуля указывает на наличие пробоя или перекрытия изоляции). Появление «короны» или шума при испытаниях не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

8.4 Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения

8.4.1 Опробование

1) Подготовить и включить измеритель в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Проверить работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш.

Результаты считаются положительными, если сохранятся работоспособность дисплея и клавиш управления, а также режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии

соответствующих клавиш соответствуют руководству по эксплуатации.

8.4.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

1) Подготовить и включить измеритель в соответствии с руководством по эксплуатации.

2) Подтверждение соответствия, внутреннего программного обеспечения (далее по тексту – ПО) осуществляется путем определения идентификационного наименования и номера версии ПО.

3) Для определения идентификационного наименования и номера версии внутреннего ПО проверить информацию, отображаемую на дисплее измерителя в разделе меню – сведения об измерителе.

Результат определения идентификационного наименования считают положительным, если идентификационное наименование и номер версии внутреннего ПО соответствует данным, указанным в Приложении Е.

8.5 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик проводят в следующей последовательности:

8.5.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока.

1) Включить питание измерителя. (Источник питания – аккумулятор.) Установить поворотный переключатель режимов работы в положение «50…5000V» («50…10000V» для MIC-10k1 и «50…15000V» для MIC-15k1).

2) Собрать схему, представленную на рисунке 1, установив на калибраторе вид и значение воспроизводимого напряжения в соответствии с таблицами: А.1 Приложения А для MIC-5005; Б.1 Приложения Б для MIC-5010; В.1 Приложения В для MIC-5050; Г.1 Приложения Г для MIC-10k1; Д.1 Приложения Д для MIC-15k1.

3) Измеритель производит измерение автоматически.

4) Зафиксировать показания поверяемого измерителя и результат занести в таблицы: А.1 Приложения А для MIC-5005; Б.1 Приложения Б для MIC-5010; В.1 Приложения В для MIC-5050; Г.1 Приложения Г для MIC-10k1; Д.1 Приложения Д для MIC-15k1.

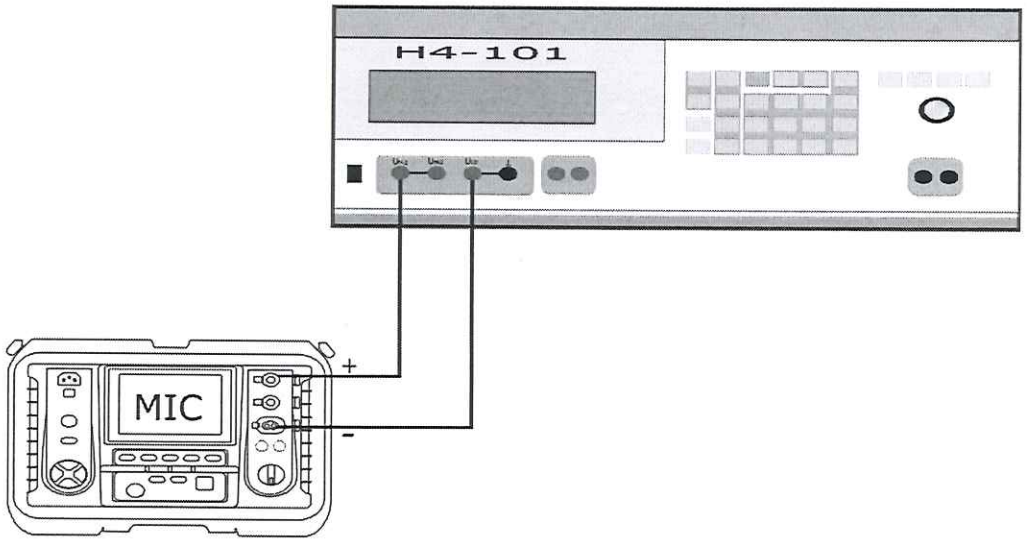


Рисунок 1 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока
где MIC – поверяемый измеритель MIC-5005, MIC-5010, MIC-5050, MIC-10k1, MIC-15k1;
Н4-101 – калибратор универсальный Н4-101.

5) Рассчитать абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока по формуле (1):

$$\Delta X = X_{изм} - X_{уст} \quad (1)$$

где $X_{уст}$ – значение, воспроизводимое эталонным средством измерения;

$X_{изм}$ – показания поверяемого измерителя.

6) Повторить п.2 - п.5 для остальных значений соответствующих таблиц.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц: А.1 Приложения А для MIC-5005; Б.1 Приложения Б для MIC-5010; В.1 Приложения В для MIC-5050; Г.1 Приложения Г для MIC-10k1; Д.1 Приложения Д для MIC-15k1.

8.5.2 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

1) Собрать схему, представленную на рисунке 2 (рисунке 3), установив на эталонном средстве измерений значение воспроизводимого электрического сопротивления в соответствии с таблицами: А.2 Приложения А для MIC-5005; Б.2 Приложения Б для MIC-5010; В.2 Приложения В для MIC-5050; Г.2 Приложения Г для MIC-10k1; Д.2 Приложения Д для MIC-15k1.

2) Включить питание измерителя. (Источник питания – аккумулятор.) Установить поворотный переключатель режимов работы в положение, соответствующее необходимому испытательному напряжению. В меню измерителя установить необходимое значение максимального тока преобразователя. (При работе с калибратором КС-100k0-5Т0 запрещается устанавливать ограничение тока **выше, чем 1,2 мА**. Это может привести к повреждению калибратора.)

3) Произвести измерение сопротивления электроизоляции, нажав и удерживая клавишу START до стабилизации показаний. При необходимости возможно инициировать автоматическое измерение, не требующее постоянного удержания клавиши START. Для этого необходимо активировать функцию LOCK в соответствии с эксплуатационной документацией на измеритель.

4) Зафиксировать показания поверяемого измерителя и результат занести в таблицы: А.2 Приложения А для MIC-5005; Б.2 Приложения Б для MIC-5010; В.2 Приложения В для MIC-5050; Г.2 Приложения Г для MIC-10k1; Д.2 Приложения Д для MIC-15k1.

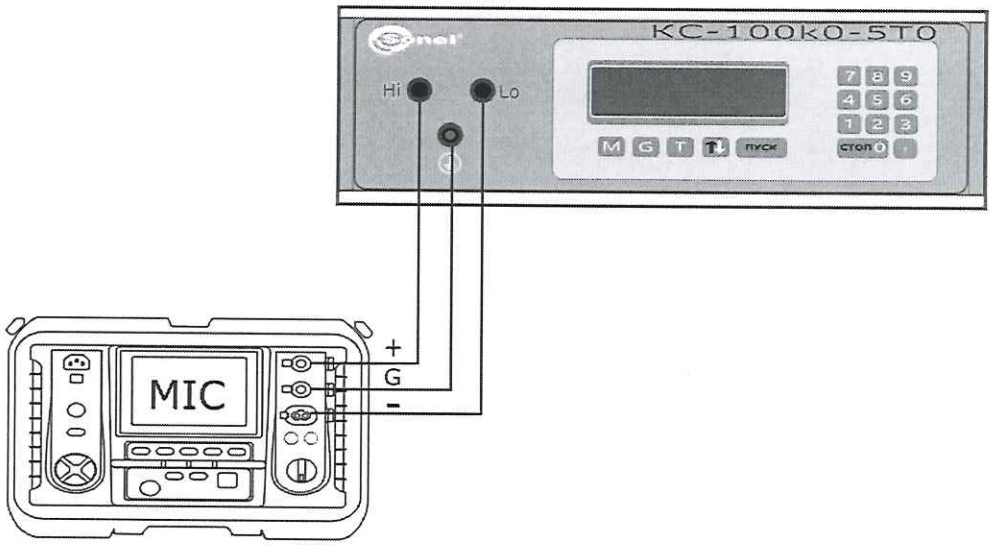


Рисунок 2 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции до 5 ТОм

где MIC – поверяемый измеритель MIC-5005, MIC-5010, MIC-5050, MIC-10k1, MIC-15k1;
КС-100k0-5Т0 – калибратор электрического сопротивления КС-100k0-5Т0.

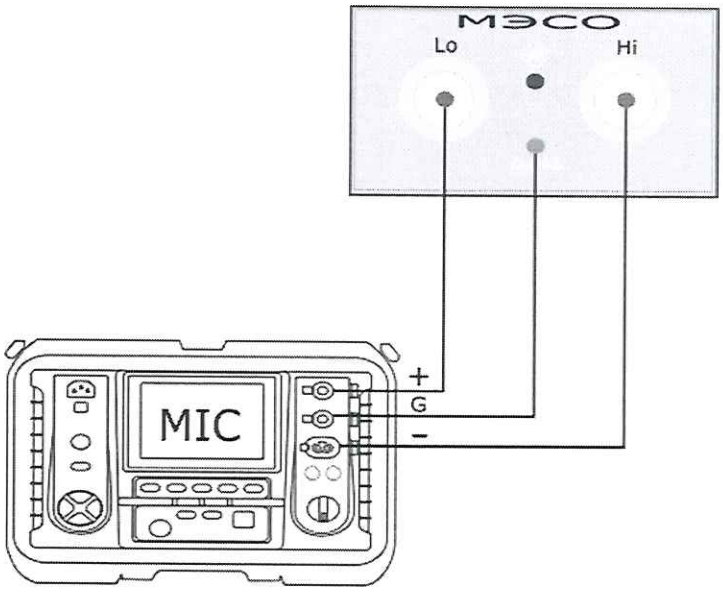


Рисунок 3 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции свыше 5 ТОм

где MIC – поверяемый измеритель MIC-5005, MIC-5010, MIC-5050, MIC-10k1, MIC-15k1;
МЭСО – меры электрического сопротивления однозначные.

5) Рассчитать абсолютную погрешность измерения сопротивления электроизоляции по формуле (1).

6) Повторить п.2 - п.5 для остальных значений соответствующих таблиц.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц: А.2 Приложения А для MIC-5005; Б.2 Приложения Б для MIC-5010; В.2 Приложения В для MIC-5050; Г.2 Приложения Г для MIC-10k1; Д.2 Приложения Д для MIC-15k1.

8.5.3 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции с использованием адаптера AutoISO-5000. (Только для MIC-5050, MIC-10k1 при наличии адаптера AutoISO-5000 в комплекте измерителя.)

1) Собрать схему, представленную на рисунке 4, установив на калибраторе электрического сопротивления значение воспроизводимого электрического сопротивления в соответствии с таблицами: В.3 Приложения В для MIC-5050; Г.3 Приложения Г для MIC-10k.

2) Включить питание измерителя. (Источник питания – аккумулятор.) Установить поворотный переключатель режимов работы в положение, соответствующее необходимому испытательному напряжению. В меню измерителя установить необходимое значение максимального тока преобразователя. (При работе с калибратором КС-100k0-5Т0 запрещается устанавливать ограничение тока **выше, чем 1,2 мА**. Это может привести к повреждению калибратора.)

3) Произвести измерение сопротивления электроизоляции, нажав и удерживая клавишу START до стабилизации показаний. При необходимости возможно инициировать автоматическое измерение, не требующее постоянного удержания клавиши START. Для этого необходимо активировать функцию LOCK в соответствии с эксплуатационной документацией на измеритель.

4) Зафиксировать показания поверяемого измерителя, сняв значения для “пары” L1-N типа Н3-Р. (Переключение между “парами” осуществляется в меню измерителя) Результат

занести в таблицы: В.3 Приложения В для MIC-5050; Г.3 Приложения Г для MIC-10k.

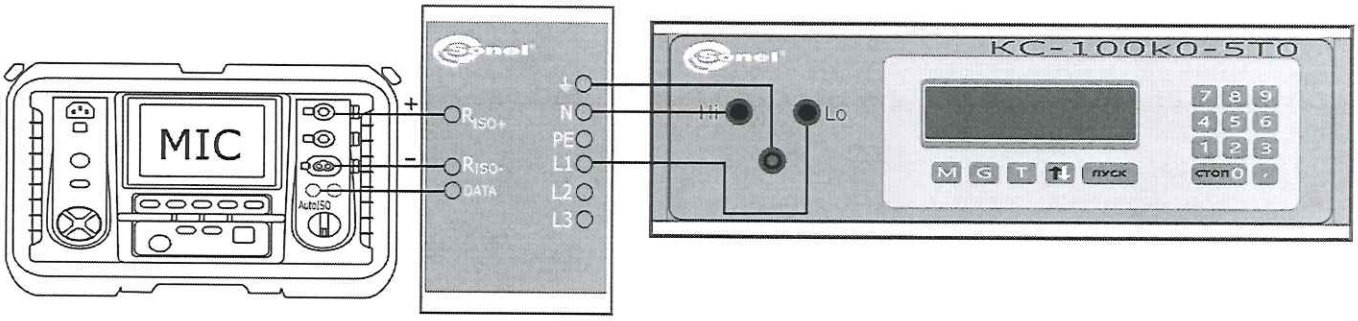


Рисунок 4 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции с адаптером AutoISO-5000
где MIC – поверяемый измеритель MIC-5050, MIC-10k1;
KC-100k0-5T0 – калибратор электрического сопротивления KC-100k0-5T0;
AutoISO-5000 – адаптер AutoISO-5000.

5) Рассчитать абсолютную погрешность измерения сопротивления электроизоляции с адаптером AutoISO-5000 по формуле (1).

6) Повторить п.2 - п.5 для остальных значений соответствующих таблиц.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц: В.2 Приложения В для MIC-5050; Г.2 Приложения Г для MIC-10k1.

8.5.3 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников. (Только для MIC-5010.)

1) Собрать схему, представленную на рисунке 5, установив на магазине сопротивлений значение воспроизводимого электрического сопротивления в соответствии с таблицей Б.3 Приложения Б.

2) Включить питание измерителя. (Источник питания – аккумулятор.) Установить поворотный переключатель режимов работы в положение R±200mA.

3) Произвести измерение сопротивления защитных проводников нажатием клавиши START.

4) Зафиксировать показания поверяемого измерителя и результат занести в таблицу Б.3 Приложения Б для MIC-5010.

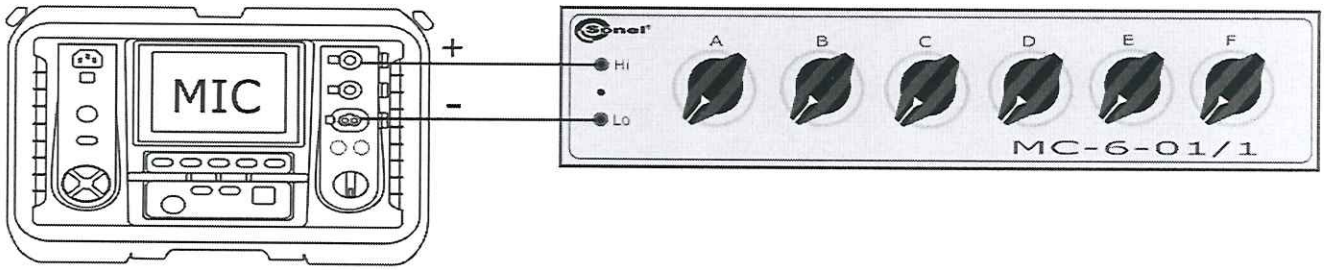


Рисунок 5 - Структурная схема определения абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников
где MIC – поверяемый измеритель MIC-5010;
MC-6-01/1 – магазин электрического сопротивления MC-6-01/1.

5) Рассчитать абсолютную погрешность измерения сопротивления защитных проводников по формуле (1).

6) Повторить п.2 - п.5 для остальных значений соответствующих таблиц.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы Б.3 Приложения Б.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 2.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Начальник отдела комплексного
метрологического обеспечения
инновационных проектов ООО «ИЦРМ» А. В. Гладких

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки измерителей параметров электроизоляции MIC-5005

Внешний осмотр:
Проверка электрического сопротивления изоляции:
Проверка электрической прочности изоляции:
Опробование:
Подтверждение соответствия программного обеспечения:

Таблица А.1 – MIC-5005. Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
	В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
Напряжение постоянного тока U-								
1	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
2		15,0	12,7	17,3		±2,3		
3		25,0	22,5	27,5		±2,5		
4	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
5		150,0	146,4	153,6		±3,6		
6		290,0	283,6	296,4		±6,4		
7	От 300 до 600	350	341	359		±9		
8		450	439	461		±11		
9		550	537	563		±13		
Действующее напряжение переменного тока частотой 50 Гц U~								
		В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
10	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
11		15,0	12,7	17,3		±2,3		
12		25,0	22,5	27,5		±2,5		
13	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
14		150,0	146,4	153,6		±3,6		
15		290,0	283,6	296,4		±6,4		
16	От 300 до 600	350	341	359		±9,0		
17		450	439	461		±11,0		
18		550	537	563		±13,0		

Таблица А.2 MIC-5005. Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
UN = 50 В, I = 1,2 мА								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	кОм	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	
1	От 50 до 999	100	87	113		±13,00		
2		500	475	525		±25,00		
3		900	863	937		±37,00		
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
4	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
5		5,00	4,75	5,25		±0,25		
6		9,00	8,63	9,37		±0,37		
7	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
8		50,0	47,5	52,5		±2,50		
9		85,0	72,4	97,6		±12,55		
10	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
11		500	475	525		±25,00		
12		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
13	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
14		5,00	4,75	5,25		±0,25		
15		9,00	8,63	9,37		±0,37		
16	От 10,0 до 99,9	12,0	10,7	13,3		±1,34		
17		50,0	47,5	52,5		±2,51		
18		90,0	86,3	93,7		±3,72		
UN = 2500 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
19	От 2,50 до 9,99	5,50	5,23	5,77		±0,27		
20		7,50	7,17	7,83		±0,33		
21		9,50	9,11	9,89		±0,39		
22	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
23		50,0	47,5	52,5		±2,50		
24		85,0	72,4	97,6		±12,55		
25	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
26		500	475	525		±25,00		
27		900	863	937		±37,00		

Окончание таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
28	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
29		5,00	4,75	5,25		±0,25		
30		9,00	8,63	9,37		±0,37		
31	От 10,0 до 99,9	12,0	10,7	13,3		±1,34		
32		50,0	47,5	52,5		±2,50		
33		90,0	86,3	93,7		±3,70		
34	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
35		500	475	525		±25,01		
36		900	863	937		±37,03		
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
37	От 1,00 до 5,00	1,20	1,06	1,34		±0,14		
38		2,50	2,32	2,68		±0,18		
39		4,50	4,26	4,74		±0,24		
UN = 5000, В I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
40	От 5,00 до 9,99	5,50	5,24	5,77		±0,27		
41		7,50	7,18	7,83		±0,33		
42		9,50	9,12	9,89		±0,39		
43	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
44		50,0	47,5	52,5		±2,50		
45		90,0	86,3	93,7		±3,70		
46	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
47		500	475	525		±25,00		
48		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
49	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
50		5,00	4,75	5,25		±0,25		
51		9,00	8,63	9,37		±0,37		
52	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
53		50,0	47,5	52,5		±2,50		
54		90,0	86,3	93,7		±3,70		
55	От 100 до 999	120	106	134		±14,20		
56		500	473	528		±27,50		
57		900	859	942		±41,50		
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
58	От 1,00 до 9,99	1,20	1,01	1,39		±0,19		
59		5,00	4,53	5,48		±0,48		
60		8,00	7,30	8,70		±0,70		
61	От 10,0 до 15,0	12,0	9,8	14,2		±2,20		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки измерителей параметров электроизоляции MIC-5010

Внешний осмотр:
Проверка электрического сопротивления изоляции:
Проверка электрической прочности изоляции:
Опробование:
Подтверждение соответствия программного обеспечения:

Таблица Б.1 – MIC-5010. Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
	В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
Напряжение постоянного тока U-								
1	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
2		15,0	12,7	17,3		±2,3		
3		25,0	22,5	27,5		±2,5		
4	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
5		150,0	146,4	153,6		±3,6		
6		290,0	283,6	296,4		±6,4		
7	От 300 до 600	350	341	359		±9		
8		450	439	461		±11		
9		550	537	563		±13		
Действующее напряжение переменного тока частотой 50 Гц U~								
		В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
10	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
11		15,0	12,7	17,3		±2,3		
12		25,0	22,5	27,5		±2,5		
13	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
14		150,0	146,4	153,6		±3,6		
15		290,0	283,6	296,4		±6,4		
16	От 300 до 600	350	341	359		±9,0		
17		450	439	461		±11,0		
18		550	537	563		±13,0		

Таблица Б.2 MIC-5010. Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
UN = 50 В, I = 1,2 мА								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	кОм	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	
1	От 50 до 999	100	87	113		±13,00		
2		500	475	525		±25,00		
3		900	863	937		±37,00		
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
4	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
5		5,00	4,75	5,25		±0,25		
6		9,00	8,63	9,37		±0,37		
7	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
8		50,0	47,5	52,5		±2,50		
9		85,0	72,4	97,6		±12,55		
10	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
11		500	475	525		±25,00		
12		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
13	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
14		5,00	4,75	5,25		±0,25		
15		9,00	8,63	9,37		±0,37		
16	От 10,0 до 99,9	12,0	10,7	13,3		±1,34		
17		50,0	47,5	52,5		±2,51		
18		90,0	86,3	93,7		±3,72		
UN = 2500 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
19	От 2,50 до 9,99	5,50	5,23	5,77		±0,27		
20		7,50	7,17	7,83		±0,33		
21		9,50	9,11	9,89		±0,39		
22	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
23		50,0	47,5	52,5		±2,50		
24		85,0	72,4	97,6		±12,55		
25	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
26		500	475	525		±25,00		
27		900	863	937		±37,00		

Окончание таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
28	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
29		5,00	4,75	5,25		±0,25		
30		9,00	8,63	9,37		±0,37		
31	От 10,0 до 99,9	12,0	10,7	13,3		±1,34		
32		50,0	47,5	52,5		±2,50		
33		90,0	86,3	93,7		±3,70		
34	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
35		500	475	525		±25,01		
36		900	863	937		±37,03		
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
37	От 1,00 до 5,00	1,20	1,06	1,34		±0,14		
38		2,50	2,32	2,68		±0,18		
39		4,50	4,26	4,74		±0,24		
UN = 5000, В I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
40	От 5,00 до 9,99	5,50	5,24	5,77		±0,27		
41		7,50	7,18	7,83		±0,33		
42		9,50	9,12	9,89		±0,39		
43	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
44		50,0	47,5	52,5		±2,50		
45		90,0	86,3	93,7		±3,70		
46	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
47		500	475	525		±25,00		
48		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
49	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
50		5,00	4,75	5,25		±0,25		
51		9,00	8,63	9,37		±0,37		
52	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
53		50,0	47,5	52,5		±2,50		
54		90,0	86,3	93,7		±3,70		
55	От 100 до 999	120	106	134		±14,20		
56		500	473	528		±27,50		
57		900	859	942		±41,50		
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
58	От 1,00 до 9,99	1,20	1,01	1,39		±0,19		
59		5,00	4,53	5,48		±0,48		
60		8,00	7,30	8,70		±0,70		
61	От 10,0 до 15,0	12,0	9,8	14,2		±2,20		

Таблица Б.3 MIC-5010. Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления защитных проводников.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
	Ом	**Ом**	**Ом**	**Ом**	**Ом**	**Ом**	**Ом**	
1	От 0 до 19,99	0,50	0,46	0,54		±0,04		
2		10,00	9,77	10,23		±0,23		
3		19,00	18,59	19,41		±0,41		
4	От 20,0 до 199,9	25,0	24,2	25,8		±0,8		
5		100,0	97,7	102,3		±2,3		
6		190,0	185,9	194,1		±4,1		
7	От 200 до 999	250	237	263		±13		
8		500	477	523		±23		
9		900	861	939		±39		

ПРИЛОЖЕНИЕ В (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки измерителей параметров электроизоляции MIC-5050

Внешний осмотр:
Проверка электрического сопротивления изоляции:
Проверка электрической прочности изоляции:
Опробование:
Подтверждение соответствия программного обеспечения:

Таблица В.1 – MIC-5050. Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
	В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
Напряжение постоянного тока U-								
1	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
2		15,0	12,7	17,3		±2,3		
3		25,0	22,5	27,5		±2,5		
4	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
5		150,0	146,4	153,6		±3,6		
6		290,0	283,6	296,4		±6,4		
7	От 300 до 750	350	341	359		±9		
8		500	488	512		±12		
9		700	684	716		±16		
Действующее напряжение переменного тока частотой 50 Гц U~								
	В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
10	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
11		15,0	12,7	17,3		±2,3		
12		25,0	22,5	27,5		±2,5		
13	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
14		150,0	146,4	153,6		±3,6		
15		290,0	283,6	296,4		±6,4		
16	От 300 до 750	350	341	359		±9,0		
17		500	488	512		±12,0		
18		700	684	716		±16,0		

Таблица В.2 MIC-5050. Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

Поверяемые точки			Значения измеряемой величины			Результаты поверки		Заключение о соответствии
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности ±Δ	погрешность Δ	Соответствует
UN = 50 В, I = 1,2 мА								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	кОм	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	
1	От 50 до 999	100	87	113		±13,00		
2		500	475	525		±25,00		
3		900	863	937		±37,00		
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
4	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
5		5,00	4,75	5,25		±0,25		
6		9,00	8,63	9,37		±0,37		
7	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
8		50,0	47,5	52,5		±2,50		
9		85,0	72,4	97,6		±12,55		
10	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
11		500	475	525		±25,00		
12		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
13	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
14		5,00	4,75	5,25		±0,25		
15		9,00	8,63	9,37		±0,37		
16	От 10,0 до 99,9	12,0	10,7	13,3		±1,34		
17		50,0	47,5	52,5		±2,51		
18		90,0	86,3	93,7		±3,72		
19	От 100 до 200	120	106	134		±13,63		
20		150	135	165		±14,55		
21		180	165	195		±15,47		
UN = 2500 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
22	От 2,50 до 9,99	5,50	5,23	5,77		±0,27		
23		7,50	7,17	7,83		±0,33		
24		9,50	9,11	9,89		±0,39		
25	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
26		50,0	47,5	52,5		±2,50		
27		85,0	72,4	97,6		±12,55		
28	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
29		500	475	525		±25,00		
30		900	863	937		±37,00		

Окончание таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
31	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
32		5,00	4,75	5,25		±0,25		
33		9,00	8,63	9,37		±0,37		
34	От 10,0 до 99,9	12,0	10,7	13,3		±1,34		
35		50,0	47,5	52,5		±2,50		
36		90,0	86,3	93,7		±3,70		
37	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
38		500	475	525		±25,01		
39		900	863	937		±37,03		
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
40	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
41		5,00	4,75	5,25		±0,25		
42		8,00	7,66	8,34		±0,34		
UN = 5000 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
43	От 5,00 до 9,99	5,50	5,24	5,77		±0,27		
44		7,50	7,18	7,83		±0,33		
45		9,50	9,12	9,89		±0,39		
46	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
47		50,0	47,5	52,5		±2,50		
48		90,0	86,3	93,7		±3,70		
49	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
50		500	475	525		±25,00		
51		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
53	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
54		5,00	4,75	5,25		±0,25		
55		9,00	8,63	9,37		±0,37		
56	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
57		50,0	47,5	52,5		±2,50		
59		90,0	86,3	93,7		±3,70		
59	От 100 до 999	120	106	134		±14,20		
60		500	473	528		±27,50		
62		900	859	942		±41,50		
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
62	От 1,00 до 9,99	1,20	1,01	1,39		±0,19		
63		5,00	4,53	5,48		±0,48		
64		8,00	7,30	8,70		±0,70		
65	От 10,0 до 20,0	12,0	9,5	14,5		±2,50		
66		18,0	14,8	20,0		±3,25		

Таблица В.3 MIC-5050. Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции с адаптером AutoISO-5000.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
UN = 50 В, I = 1,2 мА								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	кОм	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	
1	От 50 до 999	100	86	114		±14,00		
2		500	470	530		±30,00		
3		900	854	946		±46,00		
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
4	От 1,00 до 9,99	1,20	1,05	1,35		±0,15		
5		5,00	4,70	5,30		±0,30		
6		9,00	8,54	9,46		±0,46		
7	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,48		
8		50,0	47,0	53,0		±3,00		
9		85,0	71,6	98,4		±13,40		
10	От 100 до 999	120	105	135		±14,80		
11		500	470	530		±30,00		
12		900	854	946		±46,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
13	От 1,00 до 9,99	1,20	1,05	1,35		±0,15		
14		5,00	4,70	5,30		±0,30		
15		9,00	8,54	9,46		±0,46		
16	От 10,0 до 20	12,0	10,5	13,5		±1,46		
17		15,0	13,4	16,6		±1,60		
18		18,0	16,3	19,7		±1,72		
UN = 2500 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
19	От 2,50 до 9,99	3,00	2,78	3,22		±0,22		
20		7,50	7,10	7,90		±0,40		
21		9,00	8,54	9,46		±0,46		
22	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,48		
23		50,0	47,0	53,0		±3,00		
24		85,0	71,6	98,4		±13,40		
25	От 100 до 999	120	105	135		±14,80		
26		500	470	530		±30,00		
27		900	854	946		±46,00		

Окончание таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
28	От 1,00 до 9,99	1,20	1,05	1,35		±0,15		
29		5,00	4,70	5,30		±0,30		
30		9,00	8,54	9,46		±0,46		
31	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,46		
32		50,0	47,0	53,0		±3,00		
33		90,0	85,4	94,6		±4,60		
34	От 100 до 400	120	107	133		±13,25		
35		200	182	218		±18,00		
36		350	326	374		±24,01		
UN = 5000 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
37	От 5,00 до 9,99	5,50	5,18	5,82		±0,32		
38		7,50	7,10	7,90		±0,40		
39		9,50	9,02	9,98		±0,48		
40	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,48		
41		50,0	47,0	53,0		±3,00		
42		90,0	85,4	94,6		±4,60		
43	От 100 до 999	120	105	135		±14,80		
44		500	470	530		±30,00		
45		900	854	946		±46,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
46	От 1,00 до 9,99	1,20	1,05	1,35		±0,15		
47		5,00	4,70	5,30		±0,30		
48		9,00	8,54	9,46		±0,46		
49	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,48		
50		50,0	47,0	53,0		±3,00		
51		90,0	85,4	94,6		±4,60		
52	От 100 до 400	120	105	135		±14,80		
53		200	182	218		±18,00		
54		350	326	374		±24,00		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки измерителей параметров электроизоляции MIC-10k1

Внешний осмотр:
Проверка электрического сопротивления изоляции:
Проверка электрической прочности изоляции:
Опробование:
Подтверждение соответствия программного обеспечения:

Таблица Г.1 – MIC-10k1. Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
	В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
Напряжение постоянного тока U-								
1	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
2		15,0	12,7	17,3		±2,3		
3		25,0	22,5	27,5		±2,5		
4	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
5		150,0	146,4	153,6		±3,6		
6		290,0	283,6	296,4		±6,4		
7	От 300 до 750	350	341	359		±9		
8		500	488	512		±12		
9		700	684	716		±16		
Действующее напряжение переменного тока частотой 50 Гц U~								
	В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
10	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
11		15,0	12,7	17,3		±2,3		
12		25,0	22,5	27,5		±2,5		
13	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
14		150,0	146,4	153,6		±3,6		
15		290,0	283,6	296,4		±6,4		
16	От 300 до 750	350	341	359		±9,0		
17		500	488	512		±12,0		
18		700	684	716		±16,0		

Таблица Г.2 MIC-10k1. Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
UN = 50 В, I = 1,2 мА								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	кОм	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	
1	От 50 до 999	100	87	113		±13,00		
2		500	475	525		±25,00		
3		900	863	937		±37,00		
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
4	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
5		5,00	4,75	5,25		±0,25		
6		9,00	8,63	9,37		±0,37		
7	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
8		50,0	47,5	52,5		±2,50		
9		85,0	72,4	97,6		±12,55		
10	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
11		500	475	525		±25,00		
12		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
13	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
14		5,00	4,75	5,25		±0,25		
15		9,00	8,63	9,37		±0,37		
16	От 10,0 до 99,9	12,0	10,7	13,3		±1,34		
17		50,0	47,5	52,5		±2,51		
18		90,0	86,3	93,7		±3,72		
19	От 100 до 200	120	106	134		±13,63		
20		150	135	165		±14,55		
21		180	165	195		±15,47		
UN = 5000 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
22	От 5,00 до 9,99	5,50	5,24	5,77		±0,27		
23		7,50	7,18	7,83		±0,33		
24		9,50	9,12	9,89		±0,39		
25	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
26		50,0	47,5	52,5		±2,50		
27		90,0	86,3	93,7		±3,70		

Окончание таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
29		500	475	525		±25,00		
30		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
31	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
32		5,00	4,75	5,25		±0,25		
33		9,00	8,63	9,37		±0,37		
34	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
35		50,0	47,5	52,5		±2,50		
36		90,0	86,3	93,7		±3,70		
37	От 100 до 999	120	106	134		±14,20		
38		500	473	528		±27,50		
39		900	859	942		±41,50		
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
40	От 1,00 до 9,99	1,20	1,01	1,39		±0,19		
41		5,00	4,53	5,48		±0,48		
42		8,00	7,30	8,70		±0,70		
UN = 10000 В, I = 6 мА								
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
43	От 10,0 до 40,0	12,0	9,5	14,5		±2,50		
44		18,0	14,8	21,3		±3,25		
45		28,0	23,5	32,5		±4,50		
46		36,0	30,5	40,0		±5,50		

Таблица Г.3 MIC-10k1. Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции с адаптером AutoISO-5000.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
UN = 50 В, I = 1,2 мА								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	кОм	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	
1	От 50 до 999	100	86	114		±14,00		
2		500	470	530		±30,00		
3		900	854	946		±46,00		
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
4	От 1,00 до 9,99	1,20	1,05	1,35		±0,15		
5		5,00	4,70	5,30		±0,30		
6		9,00	8,54	9,46		±0,46		

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,48		
8		50,0	47,0	53,0		±3,00		
9		85,0	71,6	98,4		±13,40		
10	От 100 до 999	120	105	135		±14,80		
11		500	470	530		±30,00		
12		900	854	946		±46,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
13	От 1,00 до 9,99	1,20	1,05	1,35		±0,15		
14		5,00	4,70	5,30		±0,30		
15		9,00	8,54	9,46		±0,46		
16	От 10,0 до 20	12,0	10,5	13,5		±1,46		
17		15,0	13,4	16,6		±1,60		
18		18,0	16,3	19,7		±1,72		
UN = 2500 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
19	От 2,50 до 9,99	3,00	2,78	3,22		±0,22		
20		7,50	7,10	7,90		±0,40		
21		9,00	8,54	9,46		±0,46		
22	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,48		
23		50,0	47,0	53,0		±3,00		
24		85,0	71,6	98,4		±13,40		
25	От 100 до 999	120	105	135		±14,80		
26		500	470	530		±30,00		
27		900	854	946		±46,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
28	От 1,00 до 9,99	1,20	1,05	1,35		±0,15		
29		5,00	4,70	5,30		±0,30		
30		9,00	8,54	9,46		±0,46		
31	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,46		
32		50,0	47,0	53,0		±3,00		
33		90,0	85,4	94,6		±4,60		
34	От 100 до 400	120	107	133		±13,25		
35		200	182	218		±18,00		
36		350	326	374		±24,01		

Окончание таблицы Г.3

UN = 5000 В, I = 1,2 мА								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
37	От 5,00 до 9,99	5,50	5,18	5,82		±0,32		
38		7,50	7,10	7,90		±0,40		
39		9,50	9,02	9,98		±0,48		
40	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,48		
41		50,0	47,0	53,0		±3,00		
42		90,0	85,4	94,6		±4,60		
43	От 100 до 999	120	105	135		±14,80		
44		500	470	530		±30,00		
45		900	854	946		±46,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
46	От 1,00 до 9,99	1,20	1,05	1,35		±0,15		
47		5,00	4,70	5,30		±0,30		
48		9,00	8,54	9,46		±0,46		
49	От 10,0 до 99,9	12,0	10,5	13,5		±1,48		
50		50,0	47,0	53,0		±3,00		
51		90,0	85,4	94,6		±4,60		
52	От 100 до 400	120	105	135		±14,80		
53		200	182	218		±18,00		
54		350	326	374		±24,00		

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (Рекомендуемое)

Протокол результатов поверки измерителей параметров электроизоляции MIC-15k1

Внешний осмотр:
Проверка электрического сопротивления изоляции:
Проверка электрической прочности изоляции:
Опробование:
Подтверждение соответствия программного обеспечения:

Таблица Д.1 – MIC-15k1. Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока и действующего значения напряжения переменного тока.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
	В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
Напряжение постоянного тока U-								
1	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
2		15,0	12,7	17,3		±2,3		
3		25,0	22,5	27,5		±2,5		
4	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
5		150,0	146,4	153,6		±3,6		
6		290,0	283,6	296,4		±6,4		
7	От 300 до 1500	350	341	359		±9		
8		700	684	716		±16		
9		1000	978	1022		±22		
Действующее напряжение переменного тока частотой 50 Гц U~								
	В	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	**В**	
10	От 0 до 29,9	5,0	2,9	7,1		±2,1		
11		15,0	12,7	17,3		±2,3		
12		25,0	22,5	27,5		±2,5		
13	От 30,0 до 299,9	50,0	48,4	51,6		±1,6		
14		150,0	146,4	153,6		±3,6		
15		290,0	283,6	296,4		±6,4		
16	От 300 до 1500	350	341	359		±9,0		
17		700	684	716		±16,0		
18		1000	978	1022		±		

Таблица Д.2 MIC-15k1. Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления электроизоляции.

Поверяемые точки			**Значения измеряемой величины**			**Результаты поверки**		**Заключение о соответствии**
№	диапазон	номинал	нижний предел	верхний предел	показания	пределы допускаемой погрешности Δ	погрешность Δ	Соответствует
UN = 50 В, I = 1,2 мА								
	кОм	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	**кОм**	
1	От 50 до 999	100	87	113		±13,00		
2		500	475	525		±25,00		
3		900	863	937		±37,00		
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
4	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
5		5,00	4,75	5,25		±0,25		
6		9,00	8,63	9,37		±0,37		
7	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
8		50,0	47,5	52,5		±2,50		
9		85,0	72,4	97,6		±12,55		
10	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
11		500	475	525		±25,00		
12		900	863	937		±37,00		
	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
13	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
14		5,00	4,75	5,25		±0,25		
15		9,00	8,63	9,37		±0,37		
16	От 10,0 до 99,9	12,0	10,7	13,3		±1,34		
17		50,0	47,5	52,5		±2,51		
18		90,0	86,3	93,7		±3,72		
19	От 100 до 200	120	106	134		±13,63		
20		150	135	165		±14,55		
21		180	165	195		±15,47		
UN = 5000 В, I = 1,2 мА								
	МОм	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	**МОм**	
22	От 5,00 до 9,99	5,50	5,24	5,77		±0,27		
23		7,50	7,18	7,83		±0,33		
24		9,50	9,12	9,89		±0,39		
25	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
26		50,0	47,5	52,5		±2,50		
27		90,0	86,3	93,7		±3,70		
28	От 100 до 999	120	106	134		±13,60		
29		500	475	525		±25,00		
30		900	863	937		±37,00		

Окончание таблицы Д.2

	ГОм	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	**ГОм**	
31	От 1,00 до 9,99	1,20	1,06	1,34		±0,14		
32		5,00	4,75	5,25		±0,25		
33		9,00	8,63	9,37		±0,37		
34	От 10,0 до 99,9	12,0	10,6	13,4		±1,36		
35		50,0	47,5	52,5		±2,50		
36		90,0	86,3	93,7		±3,70		
37	От 100 до 999	120	106	134		±14,20		
38		500	473	528		±27,50		
39		900	859	942		±41,50		
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
40	От 1,00 до 9,99	1,20	1,01	1,39		±0,19		
41		5,00	4,53	5,48		±0,48		
42		8,00	7,30	8,70		±0,70		
UN = 10000 В, I = 7 мА								
	ТОм	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	**ТОм**	
43	От 10,0 до 40,0	12,0	9,5	14,5		±2,50		
44		18,0	14,8	21,3		±3,25		
45		28,0	23,5	32,5		±4,50		
46		36,0	30,5	40,0		±5,50		

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (Обязательное)

Таблица Е.1 – Характеристики программного обеспечения измерителей MIC-5005, MIC-5010, MIC-5050, MIC-10k1, MIC-15k1

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	MIC-5005	MIC-5010	MIC-5050	MIC-10k1	MIC-15k1
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	v1.20	v1.21	v1.27	v1.24	v1.01
Цифровой идентификатор ПО	0x867F	0x72EF	0x32DC	0xB4DE	0x5F11

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