



nr 214551 Q1

ISO 9001

ОКП 422139
(Код продукции)



АЯ 46

MIC-10

Измерители параметров электроизоляции

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.01

1	ВВЕДЕНИЕ	3
2	НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЯ	4
3	ИЗМЕРЕНИЕ	5
3.1	Измерение электрического сопротивления изоляции	5
3.1.1	Двухпроводный метод измерения	5
3.1.2	Трехпроводный метод измерения	7
3.2	Низковольтное измерение сопротивления	8
3.2.1	Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ± 200 мА.....	8
3.2.2	Измерение активного сопротивления.....	9
3.2.3	Компенсация сопротивления измерительных проводников (калибровка).....	10
3.3	Измерение напряжения	11
3.4	Сохранение последнего результата измерения	12
4	ПИТАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ	12
4.1	Информация о состоянии элементов питания	12
4.2	Замена элементов питания	13
5	ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	13
6	УТИЛИЗАЦИЯ	14
7	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	14
7.1	Основные технические характеристики	14
7.2	Дополнительные технические характеристики	16
8	КОМПЛЕКТАЦИЯ	17
8.1	Стандартный комплект поставки	17
8.2	Дополнительная комплектация	17
9	ПОВЕРКА	17
10	СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ	18
11	СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ	18
12	СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ	18
13	ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ	18

1 Введение

MIC-10 – цифровой мегомметр, предназначенный для измерения сопротивления изоляции кабельных линий, проводов, обмоток трансформаторов, двигателей, других электро- и телекоммуникационных установок. Максимальное измерительное напряжение составляет 1000 В постоянного тока, а диапазон измеряемого сопротивления ограничен величиной в 10 ГОм.

MIC-10 позволяет проводить измерение сопротивления соединений заземлителей с заземляемыми элементами и устройствами выравнивания потенциалов током не менее 200 мА с разрешением 0,01 Ом.

Для того чтобы гарантировать правильную работу прибора и требуемую точность результатов измерений, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

ВНИМАНИЕ 
Перед работой с измерителем необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Производителя.

Применение прибора, несоответствующее указаниям Производителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьёзной опасности для Пользователя.

Прибор должен обслуживаться только квалифицированным персоналом, ознакомленным с Правилами техники безопасности;

Нельзя использовать:

- Поврежденный и неисправный полностью или частично измеритель;
- Провода и зонды с поврежденной изоляцией;
- Измеритель, который долго хранился в условиях, несоответствующих техническим характеристикам (например, при повышенной влажности).

Ремонт измерителя должен осуществляться только представителями авторизованного Сервисного центра.

Перед началом измерений убедитесь, что проводники подключены к соответствующим гнездам измерителя.

Запрещается пользоваться измерителем с ненадежно закрытым или открытым контейнером для элементов питания, а также осуществлять питание измерителя от любых других источников, кроме указанных в настоящем руководстве.

Символы, отображенные на приборе:



Клавиша для включения (ON) и выключения (OFF) питания измерителя.



Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.



Знак соответствия стандартам Европейского союза.



Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации ее следует производить в соответствии с действующими правовыми нормами.



Декларация о соответствии. Измеритель соответствует стандартам Российской Федерации.



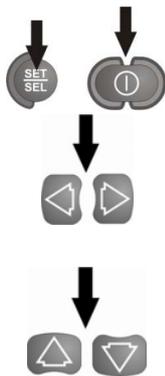
Свидетельство об утверждении типа. Измеритель внесен в Государственный реестр средств измерений.

>750V – Максимальное доступное напряжение на входе прибора не должно превышать 750 В переменного напряжения.

CAT IV 600V \perp Маркировка на оборудовании означает, что оно используется в сетях напряжением до 600 В, относится к IV категории монтажа.

2 Настройка измерителя

①



Удерживая клавишу **SET/SEL**, включите измеритель.

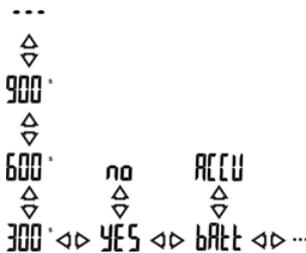
Используя клавиши \triangleleft и \triangleright , выберите следующий параметр.

Используя клавиши \triangleup и \triangledown , установите значение для выбранного параметра. Значение или символ, который изменяется, будет мигать.

Символ **YES** обозначает активацию параметра, символ **no** - параметр неактивен.

②

Установите необходимые параметры согласно следующей схеме



Параметр	Автовывключение	Звуковая сигнализация нажатия клавиш	Выбор типа источника питания
Символ	OFF	YES	SUPP

- ③  Нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения изменений и перехода к режиму измерений
- ④  Нажмите клавишу **ESC** для отмены сохранения внесенных изменений и перехода к режиму измерений

3 Измерение

3.1 Измерение электрического сопротивления изоляции

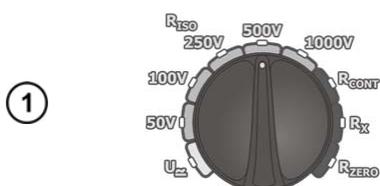
ВНИМАНИЕ

Подключение поврежденных или нестандартных измерительных проводов, в частности, не рассчитанных на высокое напряжение, грозит поражением электрическим током или очень большими погрешностями измерения.

ВНИМАНИЕ

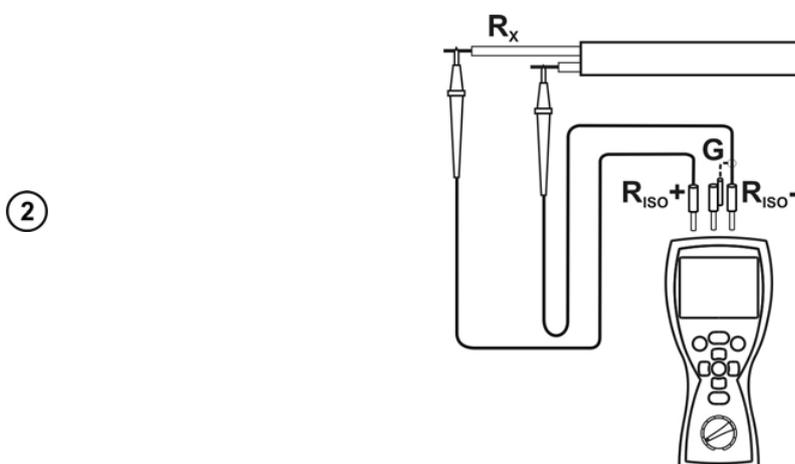
Перед подключением измерителя к объекту, убедитесь в отсутствии на нем напряжения!

3.1.1 Двухпроводный метод измерения



Установите поворотный переключатель в режим R_{iso} для одного из стандартных напряжений или в положение **50...1000V** с возможностью установки произвольной величины измерительного напряжения с шагом 10 В в заданном диапазоне.

Подключите измерительные проводники согласно рисунку



ВНИМАНИЕ

Разъем экранированного измерительного проводника необходимо подключать только к измерителю. Запрещено подключение экрана к объекту измерения или электрической сети.

3



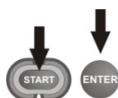
Прибор готов к измерению

Нажмите и удерживайте клавишу **START**.

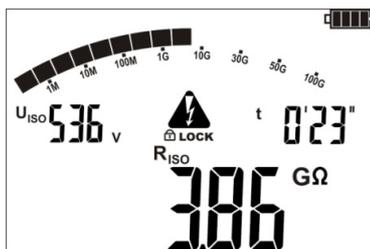
4



Измерение будет выполняться непрерывно, пока не отпустите клавишу **START** или закончится один из установленных интервалов времени



Чтобы не удерживать клавишу длительное время, нажмите клавишу **ENTER** во время измерения и одновременно отпустите обе клавиши (**START+ENTER**). Будет произведена блокировка клавиши **START** – на дисплее отобразится символ **LOCK**. Для остановки измерения нажмите клавишу **START** или **ESC**



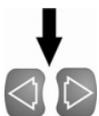
Вид дисплея во время измерения.

7

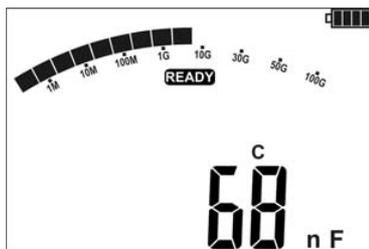


После окончания измерения на дисплее отобразится величина измерения сопротивления электроизоляции.

8



Используя клавиши  и  можно просмотреть емкость испытанного объекта.



ВНИМАНИЕ

Во время измерения на концах измерительных проводников возникает опасное напряжение до 1 кВ. Не отключайте измерительные проводники от объекта до окончания процесса измерения

Символ **LIMIT** означает, что ток утечки превышает допустимую величину. Если такое состояние продлится более 20 секунд, измерение будет остановлено.

После окончания измерения происходит разрядка емкости кабеля путем замыкания R_{ISO+} и R_{ISO} разъемов через сопротивление 100 кОм (осуществляется автоматически).

Если во время просмотра результатов на измерителе на разъемах R_{ISO+} и R_{ISO} появится напряжение, на дисплее отобразится символ **UdEE**

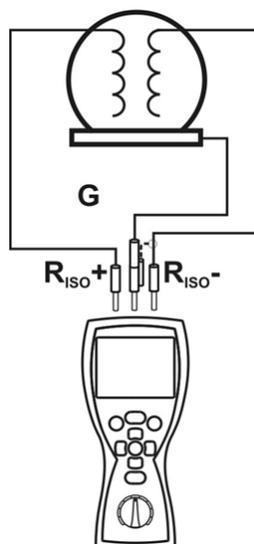
Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

	Наличие измерительного напряжения на выходе прибора.
	Необходимо обратиться к руководству по эксплуатации
READY	Прибор готов к измерению
NOISE!	Напряжение помех (наведенное напряжение) выше, чем 25 В, но менее 50 В присутствует на объекте. Измерение допустимо, но возможно появление дополнительной погрешности.
LIMIT !!	Превышен лимит по току. Сопровождается звуковым сигналом
H I L E	Высокое значение тока утечки. Измерение невозможно.
d 15	Разрядка емкости кабеля после измерения
UdEE сопровождается двухтональным звуковым сигналом.	Обнаружено напряжение на объекте. Измерение невозможно.
B A T T	Низкий уровень заряда элементов питания.

3.1.2 Трехпроводный метод измерения

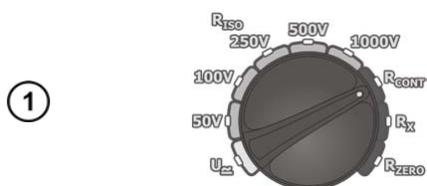
Для того чтобы исключить влияние поверхностных токов при измерении сопротивления обмотки трансформатора, необходимо использовать трехпроводный метод измерения.

При измерении необходимо подключить разъем **G** к корпусу трансформатора.

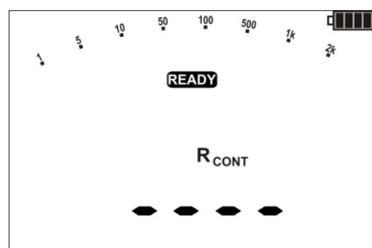


3.2 Низковольтное измерение сопротивления

3.2.1 Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ± 200 мА

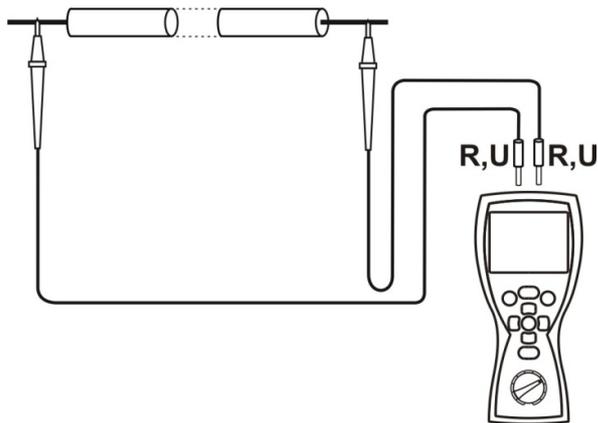


Установите поворотный переключатель в режим **R_{CONT}**



Прибор готов к измерению.

- ②
- Подключите прибор к измеряемому объекту.
Измерение начнется автоматически, при обнаружении сопротивления из диапазона прибора.
Измерение можно начать вручную, нажав клавишу **START**.



3



Результаты измерения

4



Нажмите клавишу **START** для повторного измерения без отключения измерительных проводников.

Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

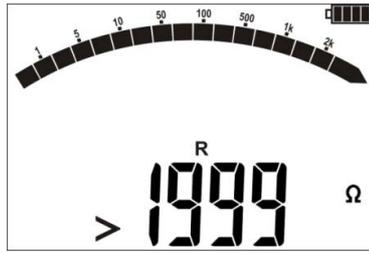
NOISE!	Наведенное напряжение (напряжение помех) обнаружено на объекте. Измерение будет выполнено, но необходимо учесть дополнительную погрешность.
UdEt+ двухтональный, продолжительный звуковой сигнал	Наведенное напряжение превышает допустимую величину, измерение отменено.
AUTO-ZERO	Компенсация измерительных проводников завершена. Величина компенсационного сопротивления учтена в отображенном результате.

3.2.2 Измерение активного сопротивления

1



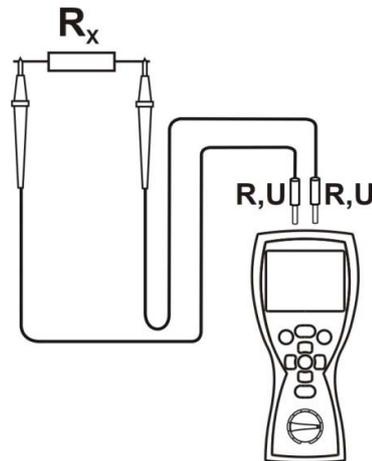
Установите поворотный переключатель в режим **R_x**



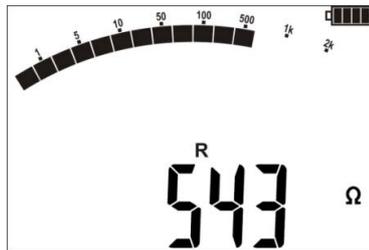
Прибор готов к измерению

②

Подключите измерительные проводники. Измерение начнется непосредственно после подключения.



③



Результат измерения

Для $R < 30 \text{ Ом}$ продолжительный звуковой сигнал, подсветка дисплея зеленого цвета.

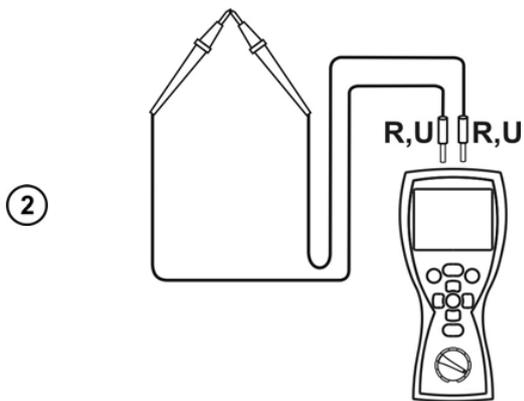
3.2.3 Компенсация сопротивления измерительных проводников (калибровка)

При измерении малых сопротивлений существенное влияние на результат может оказывать сопротивление измерительных проводников. Для режимов R_x и R_{cont} используйте функцию AUTOZERO (компенсация).

①



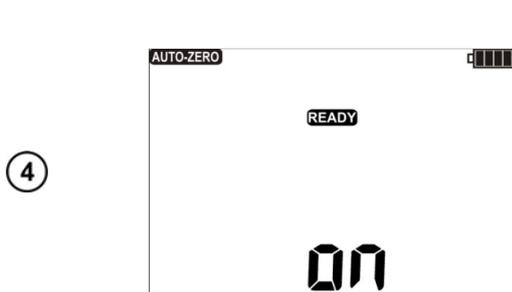
Установите поворотный переключатель в режим R_{ZERO}



Замкните измерительные проводники.



Нажмите клавишу **START**.

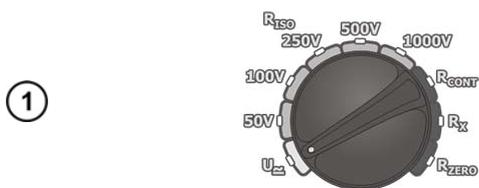


AUTO-ZERO и 0Ω отображены на дисплее, подтверждающие завершение процесса компенсации (калибровки) сопротивления измерительных проводников.

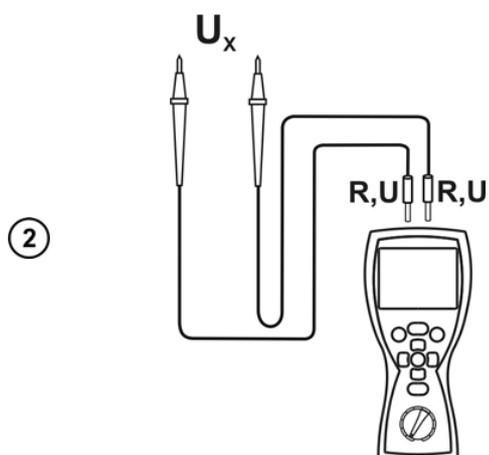
Результаты компенсации используются только в режиме R_{CONT} и R_X . Величина компенсационных сопротивлений сохраняется при выключении прибора

⑤ Для отмены компенсации измерительных проводников (возврат к первоначальным установкам), проведите компенсацию с разомкнутыми проводниками.

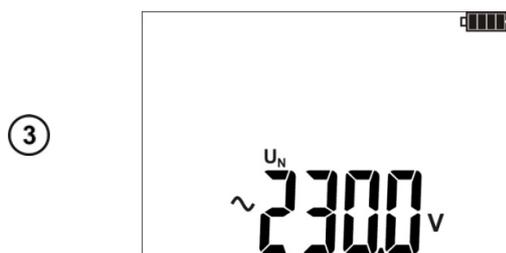
3.3 Измерение напряжения



Установите поворотный переключатель в режим U_{\sim}



Подключите измерительные проводники к источнику напряжения



Измерение проводится в непрерывном режиме

Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

<p>> 600^V+ звуковой сигнал</p>	<p>Напряжение превышает допустимую величину. Немедленно отключите измерительные проводники от объекта измерения.</p>
--	---

3.4 Сохранение последнего результата измерения

Результат последнего измерения сохраняется до тех пор, пока не будет проведено новое измерение, изменены настройки измерителя или будет изменен режим с помощью поворотного переключателя. Последний результат измерения отображается автоматически при нажатии клавиши **ENTER**. Последний результат можно просмотреть, даже если прибор был выключен и включен заново, при условии, что поворотный переключатель не поменял своего положения.

4 Питание измерителя

4.1 Информация о состоянии элементов питания

Уровень заряда элементов питания отображается соответствующим символом в правом верхнем углу дисплея.



Элементы питания заряжены



Элементы питания разряжены. Возможно только измерение напряжения.



Элементы питания полностью разряжены, все измерения заблокированы.

Прибор автоматически отключится через 5 секунд.

ВНИМАНИЕ

Не отсоединение проводов от разъемов во время замены аккумуляторов может привести к поражению опасным напряжением.

4.2 Замена элементов питания

Питание измерителя MIC-10 питается от четырех щелочных (щелочных) батареек типа AA LR6 или NiMH аккумуляторы типа AA LR6

Для замены элементов питания:

- Отключите все измерительные проводники от соответствующих разъемов и выключите измеритель.
- Открутите 4 (четыре) винта на задней панели прибора
- Смените элементы питания
- Установите крышку и закрутите 4 (четыре) винта

ВНИМАНИЕ

Аккумуляторные батареи должны заряжаться во внешнем зарядном устройстве.

5 Обслуживание измерителя и условия хранения

ВНИМАНИЕ

В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Производителем, может ухудшиться защита, примененная в данном приборе

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелью. Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводников.

Измеритель, упакованный в потребительскую и транспортную тару, может транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния.

Допускается чистка гнезд подключения измерительных проводников с использованием безворсистых тампонов.

Остальные работы по обслуживанию проводятся только в авторизованном сервисном центре ООО «СОНЭЛ».

Ремонт прибора осуществляется только в авторизованном сервисном центре.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров, кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

Условия хранения:

- на высотах до 2000 м;
- температура хранения от -20°C до +70°C
- при максимальной относительной влажности 80 % для температур до 31°C и с линейным уменьшением относительной влажности до 50% при увеличении температуры до 40°C

Срок хранения в консервации и упаковке производителя 5 лет.

6 Утилизация

Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации ее следует производить в соответствии с действующими правовыми нормами.

7 Технические характеристики

7.1 Основные технические характеристики

Сокращение «е.м.р.» в определении основной погрешности обозначает «единица младшего разряда».

Сокращение «и.в.» в определении основной погрешности обозначает «измеренная величина»

Измерение напряжения U постоянного или переменного тока

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,0...299,9	0,1	$\pm (2 \% U + 6 \text{ е.м.р.})$
300...600 В	1 В	$\pm (2 \% U + 2 \text{ е.м.р.})$

Частота переменного напряжения: 45...65 Гц

Измерение сопротивления изоляции

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: для $U_N = 50 \text{ В}$: 50 кОм...250,0 МОм

Диапазон измерения для $U_N = 50 \text{ В}$	Разрешение	Основная погрешность
0,0 ... 999,9 кОм	0,1 кОм	$\pm (3 \% \text{ и.в.} + 8 \text{ е.м.р.})$
1,000 ... 9,999 МОм	0,001 МОм	
10,00...99,99 МОм	0,01 МОм	
100,0 ... 250,0 МОм	0,1 МОм	

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: для $U_N = 100 \text{ В}$: 100 кОм...500,0 МОм

Диапазон измерения для $U_N = 100 \text{ В}$	Разрешение	Основная погрешность
0,0 ... 999,9 кОм	0,1 кОм	$\pm (3 \% \text{ и.в.} + 8 \text{ е.м.р.})$

1,000 ... 9,999 МОм	0,001 МОм	
10,00...99,99 МОм	0,01 МОм	
100,0 ... 500,0 МОм	0,1 МОм	

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: для $U_N = 250 \text{ В}$: 250 кОм...2,000 ГОм

Диапазон измерения для $U_N = 250 \text{ В}$	Разрешение	Основная погрешность
0,0 ... 999,9 кОм	0,1 кОм	± (3 % и.в.+ 8 е.м.р.)
1,000 ... 9,999 МОм	0,001 МОм	
10,00...99,99 МОм	0,01 МОм	
100,0 ... 999,0 МОм	0,1 МОм	
1,000 ... 2,000 ГОм	0,001 ГОм	

* - для адаптера WS-04

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: для $U_N = 500 \text{ В}$: 500 кОм...5,00 ГОм

Диапазон измерения для $U_N = 500 \text{ В}$	Разрешение	Основная погрешность
0,0 ... 999,9 кОм	0,1 кОм	± (3 % и.в.+ 8 е.м.р.)
1,000 ... 9,999 МОм	0,001 МОм	
10,00...99,99 МОм	0,01 МОм	
100,0 ... 999,0 МОм	0,1 МОм	
1,000 ... 5,000 ГОм	0,001 ГОм	± (4 % и.в.+ 6 е.м.р.)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: для $U_N = 1000 \text{ В}$: 1000 кОм...10,0 ГОм

Диапазон измерения для $U_N = 1000 \text{ В}$	Разрешение	Основная погрешность
0,0 ... 999,9 кОм	0,1 кОм	± (3 % и.в.+ 8 е.м.р.)
1,000 ... 9,999 МОм	0,001 МОм	
10,00...99,99 МОм	0,01 МОм	
100,0 ... 999,0 МОм	0,1 МОм	
1,000...9,999 ГОм	0,001 ГОм	± (4 % и.в.+ 6 е.м.р.)
10,00 ГОм	0,01 ГОм	

Внимание: Для значения сопротивления изоляции ниже $R_{ISO \min}$ не определяется точность измерения по причине работы прибора с ограничением тока преобразователя в соответствии с формулой:

$$R_{ISO \min} = \frac{U_{ISO \text{ nom}}}{I_{ISO \text{ max}}}$$

где:

$R_{ISO \min}$ – минимальное активное сопротивление электроизоляции, измеряемое без ограничения тока преобразователя

$U_{ISO \text{ nom}}$ – номинальное напряжение измерения

$I_{ISO \text{ max}}$ – максимальный ток преобразователя (1мА)

Измерение тока утечки

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...I _{Lmax}	mA, μ A, nA	Рассчитывается на основании измерения сопротивления изоляции

Измерение емкости

Диапазон измерения	Разрешение	Основная погрешность
1...999 нФ	1 нФ	\pm (5 % и.в. + 5 е.м.р.)
1,00...9,99 мкФ	0,01 мкФ	

Измерение только в процессе измерения R_{ISO}

Низковольтное измерение сопротивления

Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее \pm 200 mA

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,10...999 Ω

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,00...19,99 Ом	0,01 Ом	\pm (2% и.в. + 3 е.м.р.)
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	
200...999 Ом	1 Ом	\pm (4% и.в. + 3 е.м.р.)

- Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: 8 В
- Выходной ток при R<2 Ом: мин. 200 mA
- Компенсация сопротивления измерительных проводников
- Измерение двунаправленным током

Измерение активного сопротивления малым током

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,0...199,9 Ом	0,1 Ом	\pm (3% и.в. + 3 е.м.р.)
200...1999 Ом	1 Ом	

- Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: <8 В
- Выходной ток 5 mA<I_{sc}< 15 mA
- Звуковая индикация при сопротивлении < 30 Ом \pm 10%
- Компенсация сопротивления измерительных проводников

7.2 Дополнительные технические характеристики

Класс изоляциидвойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557
Категория безопасностиIV 600 В (III 1000 В) согласно PN-EN 61010-1
Степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529..... IP67
Питание измерителя 4 элемента питания LR6 (AA) алкалиновые
..... 4 аккумуляторные батареи NiMH HR6 (AA)
габариты 220 x 100 x 60 мм
масса измерителя..... около 0,6 кг
температура хранения -20...+70°C
температура рабочая -10...+50°C
дисплей ЖКИ

память результатов измерения..... 990 ячеек
интерфейс радиоканал OR-1

8 Комплектация

8.1 Стандартный комплект поставки

Наименование	Кол-во	Индекс
МІС-10 Измеритель параметров электроизоляции	1 шт.	WMPLMIC10
Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Паспорт	1 шт.	
Провод измерительный 1,2м с разъемами "банан" черный	1 шт.	WAPRZ1X2BLBB
Провод измерительный 1,2 м разъемами «банан» красный	1 шт.	WAPRZ1X2REBB
Зажим «Крокодил» изолированный черный K01	1 шт.	WAKROBL20K01
Зонд острый с разъемом «банан» красный	1 шт.	WASONREOGB1
Зонд острый с разъемом «банан» черный	1 шт.	WASONBLOGB1
Футляр М6	1 шт.	WAFUTM6
Ремни «свободные руки»	1 шт.	WAPOZSZE2
Крепеж “свободные руки”	1 шт.	WAPOZUCH1
Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5 V AA LR6	4 шт.	
Первичная поверка	-	

8.2 Дополнительная комплектация

Наименование	Индекс
Провод измерительный 1,2 м с разъемами “банан” голубой	WAPRZ1X2BUBB
Провод измерительный 5 м с разъемами “банан” красный	WAPRZ005REBB
Зонд острый с разъемом “банан” голубой	WASONBUOGB1
Зажим «Крокодил» изолированный голубой	WAKROBU20K02
Зажим «Крокодил» изолированный красный K02	WAKRORE20K02
Соединитель электрический-адаптер AGT-16C	WAADAAGT16C
Соединитель электрический-адаптер AGT-16P	WAADAAGT16P
Соединитель электрический-адаптер AGT-16T	WAADAAGT16T
Соединитель электрический-адаптер AGT-32C	WAADAAGT32C
Соединитель электрический-адаптер AGT-32P	WAADAAGT32P
Соединитель электрический-адаптер AGT-32T	WAADAAGT32T
Соединитель электрический-адаптер AGT-63P	WAADAAGT63P
Программа формирования протоколов испытаний «СОНЭЛ Протоколы»	
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEL C LR6 1,5 V	

9 Поверка

Измеритель МІС-10 в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» (Ст.13) подлежит поверке.

Поверка измерителей проводится в соответствии с методикой поверки, согласованной с ФБУ “РОСТЕСТ-МОСКВА”.

Межповерочный интервал – 1 год.