



nr 214551 Q1
ISO 9001



АЯ 46

MIC-2505

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	8
3.2	Измерение напряжения	9
4	ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	10
5	ПИТАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ	10
5.1	Информация о состоянии элементов питания	10
5.2	Замена элементов питания	10
5.3	Зарядка аккумуляторов	11
5.4	Общие правила использования NiMH аккумуляторов.....	11
6	ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ.....	12
7	УТИЛИЗАЦИЯ	13
8	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	13
8.1	Основные технические характеристики	13
8.2	Дополнительные технические характеристики	14
9	КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	14
9.1	Стандартная комплектация	14
9.2	Дополнительная комплектация	15
10	ПОВЕРКА.....	15
11	СВЕДЕНИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ	15
12	СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ	16
13	СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ.....	16
14	ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ	16

1 Введение

MIC-2505 – цифровой мегомметр, предназначенный для измерения сопротивления изоляции кабельных линий, проводов, обмоток трансформаторов, двигателей, других электро- и телекоммуникационных установок. Максимальное измерительное напряжение составляет 2500 В постоянного тока (три стандартных значения – 500 В, 1000 В и 2500 В), а диапазон измеряемого сопротивления ограничен величиной в 2000 ГОм. Автоматический расчет коэффициентов абсорбции (увлажненности) и поляризации (старения). В процессе измерения сопротивления изоляции прибор отображает величину тока утечки.

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.



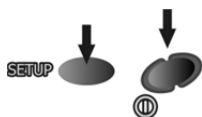
Свидетельство об утверждении типа. Измеритель внесен в Государственный реестр средств измерений.

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

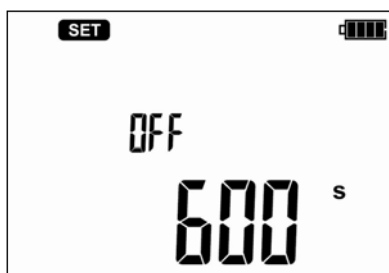
CAT IV 600V \pm Маркировка на оборудовании означает, что оно используется в сетях напряжением до 600 В, относится к IV категории монтажа.

2 Настройка измерителя

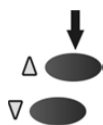
①



Удерживая клавишу **SETUP**, включите измеритель.



②

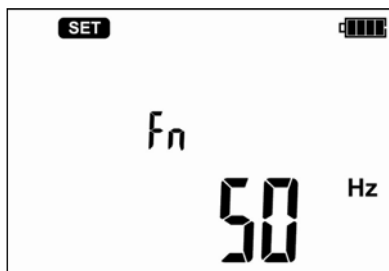


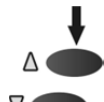
Используя клавиши Δ и ∇ , установите значение времени до автовыключения прибора или отключите данную функцию


③

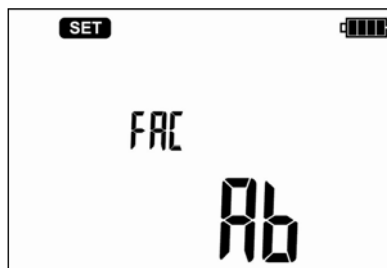



Нажмите клавишу **SEL** для установки номинальной частоты сети.




④  Используя клавиши Δ и ∇ , установите величину номинальной частоты сети

⑤  Нажмите клавишу **SEL** для установки набора коэффициентов.



⑥  Используя клавиши Δ и ∇ , установите набор коэффициентов Ab1, Ab2 (**Ab**) или PI, DAR (**PI**).

⑦  Нажмите **ENTER** для установки параметров измерения.

⑧  Нажмите клавишу **ESC** для отмены подтверждения сохранения установленных параметров

3 Измерение

3.1 Измерение электрического сопротивления изоляции

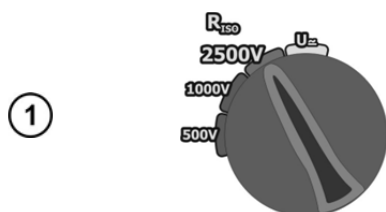
ВНИМАНИЕ

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!

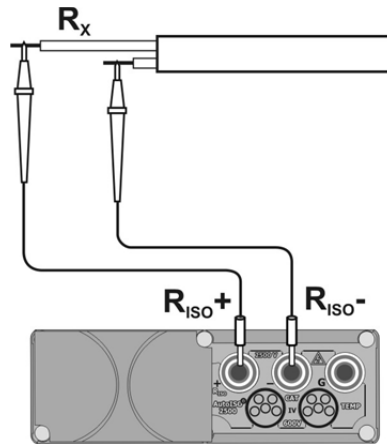
3.1.1 Двухпроводный метод измерения



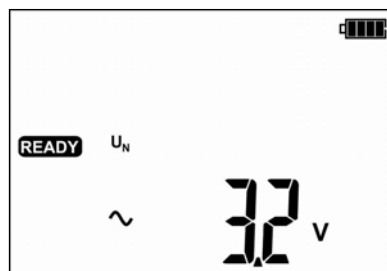
Установите поворотный переключатель в режим **R_{ISO}** для одного из стандартных напряжений

Для расчета коэффициентов увлажненности и старения будут установлены следующие интервалы времени: $t_1=15c$, $t_2=60c$ и $t_3=600c$

Подключите измерительные проводники согласно рисунку



3



Прибор готов к измерению

Нажмите и удерживайте клавишу **START**.


4

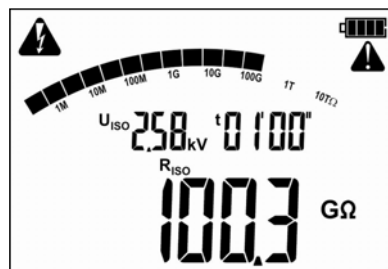


Измерение будет выполняться непрерывно, пока не отпустите клавишу **START** или закончится один из установленных интервалов времени



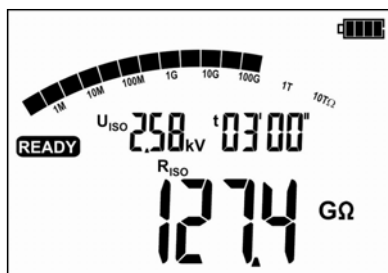
Чтобы не удерживать клавишу длительное время, нажмите клавишу **ENTER** во время измерения и одновременно отпустите обе клавиши (**START+ENTER**). Будет произведена блокировка клавиши **START**. Наличие напряжения на выходах прибора сигнализируется на дисплее

знаком . Для остановки измерения нажмите клавишу **START** или **ESC**



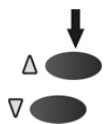
Вид дисплея во время измерения.

5



После окончания измерения на дисплее отобразится величина измерения изоляции

6



Используя клавиши Δ и ∇ , можно просмотреть остальные результаты измерения в следующей последовательности:

$R_{ISO} \rightarrow I_L \rightarrow Ab2 \rightarrow Ab1 \rightarrow Rt3 \rightarrow It3 \rightarrow Rt2 \rightarrow It2 \rightarrow Rt1 \rightarrow It1 \rightarrow R_{ISO}$

ВНИМАНИЕ

Во время измерения на концах измерительных проводников возникает опасное напряжение до 2500В. Не отключайте измерительные проводники от объекта до окончания процесса измерения

Таймер измерения начинает отсчет после того, как стабилизировалось измерительное напряжение.

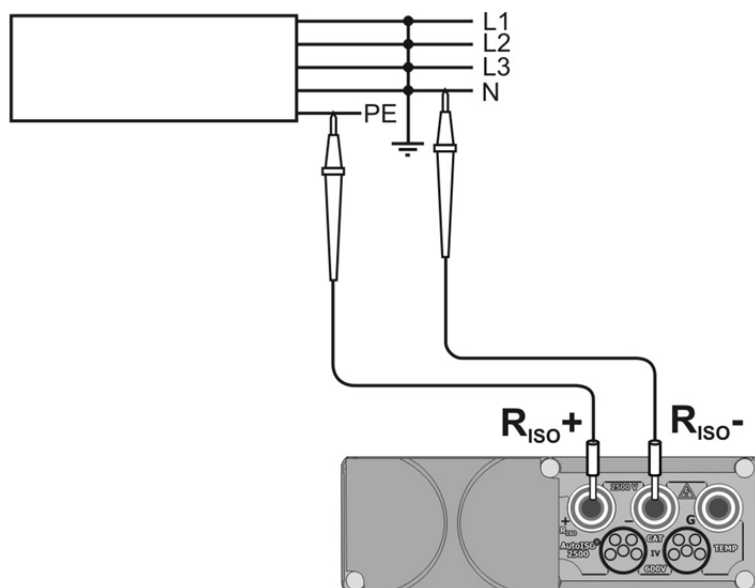
Символ **LIMIT** означает, что ток утечки превышает допустимую величину. Если такое состояние продлится более 20 секунд, измерение будет остановлено.

Во время измерения подсветка дисплея меняется на желтый цвет.


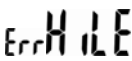

После окончания измерения происходит разрядка емкости кабеля путем замыкания R_{ISO+} и R_{ISO-} разъемов через сопротивление 100 кОм (осуществляется автоматически).

Если во время просмотра результатов на измерителе на разъемах R_{ISO+} и R_{ISO-} появится напряжение, подсветка дисплея становится красной.

Для проведения измерения сопротивления изоляции мощных кабелей можно использовать следующую схему:



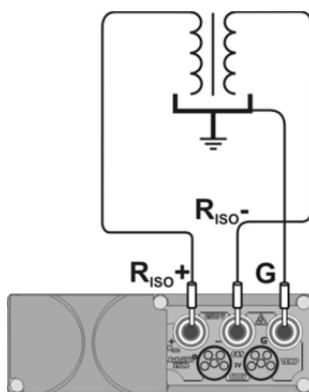
Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

	Наличие измерительного напряжения на выходе прибора.
NOISE!	Напряжение помех (наведенное напряжение) выше чем 25 В, но менее 50 В присутствует на объекте. Измерение допустимо, но возможно появление дополнительной погрешности.
Надпись READY гаснет, подсветка дисплея становится красной, двухтональный сигнал	Напряжение на объекте превышает 50В. Измерение невозможно.
LIMIT !!	Превышен лимит по току. Сопровождается звуковым сигналом
	Пробой (замыкание) изоляции объекта, измерение приостановлено. Сообщение появляется после 20-ти секундного отображения LIMIT !! во время измерения, при условии стабилизации напряжения.
 подсветка дисплея становится красной, сопровождается двухтональным звуковым сигналом.	Во время измерения появилось переменное напряжение на объекте или объект не может быть разряжен в течение 30 секунд. Через 5 секунд прибор переходит в режим вольтметра.

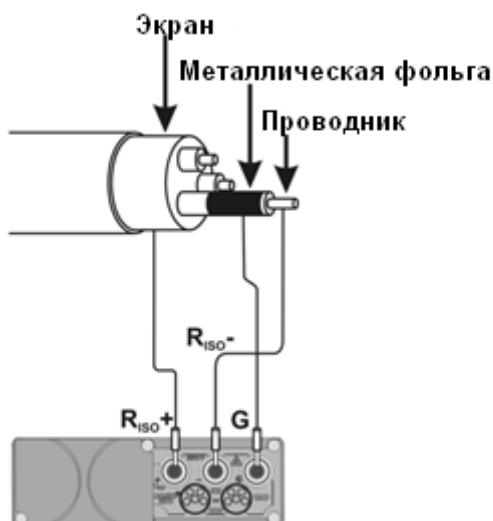
3.1.2 Трехпроводный метод измерения

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.

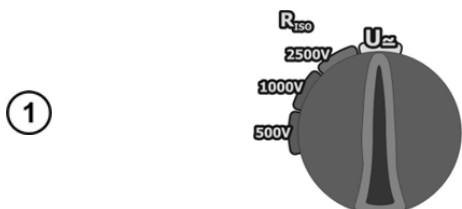


При измерении сопротивления между жилой кабеля и экраном, влияние поверхностных токов (особое влияние оказывают при сложных погодных условиях) исключают присоединением

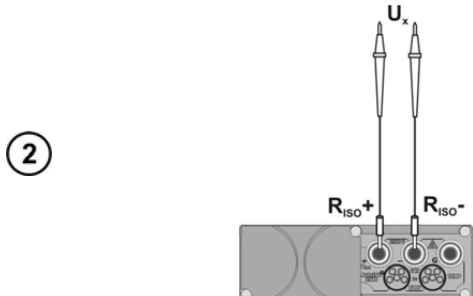


Таким же способом подключается разъем **G** при измерение сопротивления между двумя жилами к третей, не участвующей в процессе измерения.

3.2 Измерение напряжения



Установите поворотный переключатель в режим **U_~**



Подключите измерительные проводники к источнику напряжения



Измерение проводится в непрерывном режиме

Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

<p>> 600 V, подсветка дисплея красного цвета, звуковой сигнал</p>	<p>Напряжение превышает допустимую величину. Немедленно отключите измерительные проводники от объекта измерения.</p>
---	---

4 Обновление программного обеспечения



После подключения измерителя к компьютеру с помощью USB кабеля, следуйте инструкциям на дисплее.

5 Питание измерителя

5.1 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

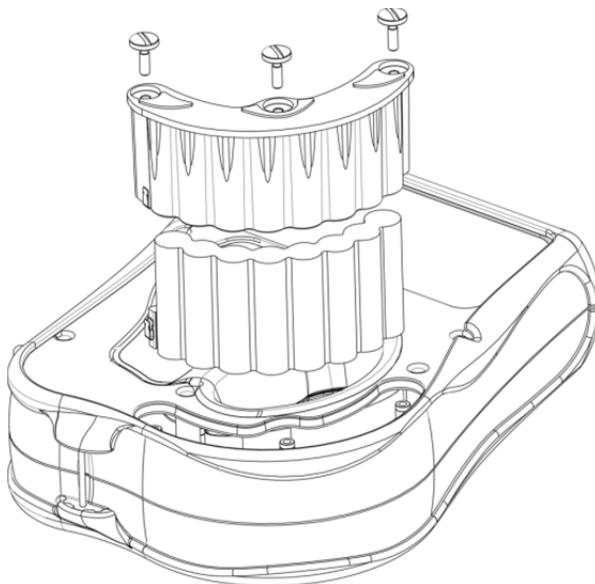
Не отсоединение проводов от разъемов во время замены элементов питания может привести к поражению опасным напряжением.

5.2 Замена элементов питания

MIC-2505 укомплектован пакетом аккумуляторов NiMH 9,6 В и зарядным устройством. Пакет аккумуляторов устанавливается в специальное отделение на задней панели измерителя. Зарядное устройство подключается к специальному разъему на внешней панели измерителя. Питание осуществляется от сети 100-240В 50 или 60 Гц. В дополнительной комплектации имеется автомобильное зарядное устройство.

Порядок замены элементов питания:

- Отключите все измерительные проводники от соответствующих разъемов и выключите измеритель.
- Открутите 3 (три) винта на задней панели прибора (нижняя часть корпуса)
- Смените элементы питания
- Закрутите 3 (три) винта



5.3 Зарядка аккумуляторов

Процесс зарядки начинается сразу же после подключения зарядного устройства к соответствующему разъему на приборе, независимо включен он или выключен. Аккумуляторы заряжаются согласно алгоритму «быстрая зарядка»- этот процесс позволяет сократить время зарядки приблизительно до 3-х часов.

Окончание процесса зарядки определяется символом «Полная зарядка» на дисплее и звуковым сигналом. Выключите питание измерителя, отключите зарядное устройство.

Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

Сообщение	Причина	Решение
Символ элементов питания не заполненный	Высокая температура батарейного отсека	Дождитесь пока элементы питания остынут до комнатной температуры и повторите процесс зарядки.
Символ элементов питания не заполненный и мигает	Повреждение элементов питания	Повторите процесс зарядки. Если сообщение не исчезнет, замените элементы питания новыми.
Символ элементов питания заполненный, мигает	Попытка зарядить полностью заряженные элементы питания	

5.4 Общие правила использования NiMH аккумуляторов

При длительном хранении прибора следует вынуть аккумуляторы из него и хранить отдельно.

Храните аккумуляторы в сухом, прохладном, хорошо вентилируемом помещении, а также защищайте их от перегрева под прямыми лучами солнца. Температура окружающей среды для длительного хранения должна быть ниже 30⁰С. Хранение аккумуляторов длительное время при высокой температуре, вследствие внутренних электрохимических процессов, сокращает их срок службы.

Аккумуляторы NiMH рассчитаны на 500-1000 циклов зарядки и достигают максимальной энергоёмкости после формирования 2-3 циклов зарядки-разрядки (изначально или при малом ресурсе энергоёмкости). Важнейшим фактором, влияющим на срок службы аккумулятора, есть глубина разрядки. Или более глубокая разрядка аккумуляторов сокращает их срок службы.

Эффект памяти в аккумуляторах NiMH проявляется в ограниченной форме. Те аккумуляторы можно без больших последствий дозарядить. Желательно, однако, через определенное время эксплуатации, несколько циклов полностью его разрядить.

Во время хранения аккумуляторов NiMH происходит самопроизвольная их разрядка со скоростью около 30% в месяц. Хранение аккумуляторов в высоких температурах может ускорить этот процесс даже вдвое. Чтобы не допустить лишней разрядки аккумуляторов, рекомендуется через некоторое время дозарядить их (даже неупотребляемые).

Современные быстродействующие зарядные устройства распознают в одинаковой степени очень низкую, так и очень высокую температуру аккумуляторов и соответственно откликаются на эти ситуации. Очень низкая температура должна сделать невозможным начало процесса зарядки, который может окончательно повредить аккумулятор. Рост температуры аккумулятора является сигналом для завершения зарядки и является типичным явлением. Зарядка при высокой температуре окружающей среды кроме уменьшения срока службы, влечет более быстрый рост температуры аккумулятора, который не будет заряжен до полной емкости.

Следует помнить, что при быстрой зарядке аккумуляторы заряжаются к около 80% емкости. Лучших результатов можно получить, продлив зарядку: зарядное устройство будет переходить тогда в режим подзарядки малым током и после следующих нескольких часов аккумуляторы заряжаются до полной емкости.

- Не заряжайте и не употребляйте аккумуляторы в экстремальных температурах. Крайние температуры сокращают сроки службы элементов питания и аккумуляторов. Надлежит избегать размещений установок, пополняемых аккумуляторами в очень теплых местах. Номинальная температура работы должна очень строго соблюдаться.

6 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.

7 Утилизация

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

8 Технические характеристики

8.1 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...600 В	1 В	$\pm (3 \% U + 2 \text{ е.м.р.})$

- Частота переменного напряжения: 45...65 Гц

Измерение сопротивления изоляции

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: $R_{ISOMin} = U_{ISONom} / I_{ISONom} \dots 2,000 T \Omega (I_{ISONom} = 1 \text{ мА})$

Диапазон измерения	Разрешение	Основная погрешность
0,0...999,9 кОм	0,1 кОм	$\pm (3 \% \text{ и.в.} + 20 \text{ е.м.р.})$
1,000...9,999 МОм	0,001 МОм	
10,00...99,99 МОм	0,01 МОм	

100,0...999,9 МОм	0,1 МОм	
1,000...9,999 ГОм	0,001 ГОм	
10,00...99,99 ГОм	0,01 ГОм	
100,0...999,9 ГОм	0,1 ГОм	
1,000...2,000 ТОм	0,001 ТОм	

Максимальная величина измеряемого сопротивления в зависимости от выбранного измерительного напряжения:

Напряжение	Сопротивление изоляции
500 В	500 ГОм
1000 В	1,00 ТОм
2500 В	2,00 ТОм

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)

8.2 Дополнительные технические характеристики

Класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557
 Категория безопасности IV 600 В (III 1000 В) согласно PN-EN 61010-1
 Степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529..... IP54
 Питание измерителя пакет аккумуляторов SONEL L-1 NiMH 9,6 В
 габариты 260x190x60 мм
 масса измерителя..... около 1,2 кг
 температура хранения –20...+70°C
 температура рабочая -10...+40°C
 дисплей ЖКИ

9 Комплектация

9.1 Стандартная комплектация

Наименование	Кол-во	Индекс
МІС-2505 Измеритель параметров электроизоляции	1 шт.	WMPLMIC2505
Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Паспорт	1 шт.	
Провод измерительный 1,8 м с разъемами «банан» 5 кВ голубой	1 шт.	WAPRZ1X8BUBB

Провод измерительный 1,8 м с разъемами «банан» 5 кВ красный	1 шт.	WAPRZ1X8REBB
Провод измерительный 1,8 м экранированный с разъемами «банан» 5 кВ черный	1 шт.	WAPRZ1X8BLBB
Зажим «Крокодил» изолированный голубой 5 кВ	1 шт.	WAKROBU20K02
Зажим «Крокодил» изолированный черный 5 кВ	1 шт.	WAKROBL20K02
Зонд острый с разъемом «банан» красный 5кВ	1 шт.	WASONREOGB1
Футляр L4	1 шт.	WAFUTL4
Ремни «свободные руки»	1 шт.	WAPOZSZE2
Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012	1 шт.	WAZASZ7
Пакет аккумуляторов NiMH SONEL-10	1 шт.	WAAKU10
Первичная поверка	-	

9.2 Дополнительная комплектация

Наименование	Индекс
Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» голубой	WAPRZ005REBB
Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» красный	WAPRZ005BUBB
Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» черный	WAPRZ005BLBBE5K
Зонд острый с разъемом «банан» черный	WASONBLOGB2
Кабель последовательного интерфейса USB	WAPRZUSB
Адаптер автомобильный (12В)	WAPRZLAD12SAM
Программа формирования протоколов испытаний «СОНЭЛ Протоколы»	

10 Поверка

Измеритель MIC-2505 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.

Методика поверки доступна для загрузки на сайте www.sonel.ru

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ООО «СОНЭЛ»

Осуществляет поверку СИ SONEL и обеспечивает бесплатную доставку СИ в поверку и из поверки экспресс почтой.

115583, Москва, Каширское шоссе, 65,

тел./факс +7(495) 287-43-53; E-mail: standart@sonel.ru, Internet: www.sonel.ru

11 Сведения о производителе

SONEL S.A., Poland, 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11

tel. (0-74) 858 38 78 (Dział Handlowy)

(0-74) 858 38 79 (Serwis)

fax (0-74) 858 38 08

e-mail: dh@sonel.pl

internet: www.sonel.pl

12 Сведения о поставщике

ООО «СОНЭЛ», Россия
115583, Москва, Каширское шоссе, 65,
тел./факс +7(495) 287-43-53;
E-mail: info@sonel.ru,
Internet: www.sonel.ru

13 Сведения о сервисном центре

Гарантийный и послегарантийный ремонт прибора осуществляют авторизованные Сервисные центры. Обслуживанием Пользователей в России занимается Сервисный центр в г. Москва, расположенный по адресу:

115583, Москва, Каширское шоссе, 65,
тел./факс +7(495) 287-43-53;
E-mail: standart@sonel.ru,
Internet: www.sonel.ru

Сервисный центр компании СОНЭЛ осуществляет гарантийный и не гарантийный ремонт СИ SONEL и обеспечивает бесплатную доставку СИ в ремонт/ из ремонта экспресс почтой.

14 Ссылки в интернет

Каталог продукции SONEL
<http://www.sonel.ru/ru/products/>
Метрология и сервис
<http://www.sonel.ru/ru/service/metrolofical-service/>
Поверка приборов SONEL
<http://www.sonel.ru/ru/service/calibrate/>
Ремонт приборов SONEL
<http://www.sonel.ru/ru/service/repair/>
Электроизмерительная лаборатория
<http://www.sonel.ru/ru/electrical-type-laboratory/>
Форум SONEL
<http://forum.sonel.ru/>
КЛУБ SONEL
<http://www.sonel.ru/ru/sonel-club/>