АЯ 46

MPI-505

Измеритель параметров электробезопасности электроустановок

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.03

1 ВВЕДЕНИЕ 4

2 НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЯ 5

2.1 Запоминание последнего результата измерения 6

2.2 Измерение переменного напряжения 6

2.3 Проверка наличия защитного заземления (PE) 6

2.4 Измерение параметров петли короткого замыкания 6

2.4.1 Установка параметров измерения 7

2.4.2 Измерение параметров петли короткого замыкания L-N и L-L 7

2.4.3 Измерение параметров петли короткого замыкания L-PE 9

2.4.4 Измерение параметров петли короткого замыкания в цепи L-PE с установленными УЗО 10

2.5 Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО) 11

2.5.1 Измерение тока срабатывания УЗО 11

2.5.2 Измерение времени отключения УЗО 13

2.5.3 Автоматическое измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО) 15

2.6 Измерение параметров электроизоляции 17

2.7 Низковольтное измерение сопротивления 19

2.7.1 Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ±200 мА 20

2.7.2 Измерение активного сопротивления 21

2.8 Определение правильности чередования и фаз и перекоса фаз по напряжению 22

3 ПАМЯТЬ 22

3.1 Запись в память результатов измерения 23

3.2 Изменение номера ячейки и/или банка памяти 24

3.3 Просмотр данных памяти 24

3.4 Удаление данных одного банка памяти 25

3.5 Удаление вех данных памяти 26

4 ИНТЕРФЕЙС С КОМПЬЮТЕРОМ 26

4.1 Подключение измерителя к компьютеру 27

4.2 Обновление программного обеспечения измерителя 27

5 ПИТАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ 27

5.1 Информация о состоянии элементов питания 27

5.2 Установка элементов питания 28

5.2.1 Выбор типа элементов питания 28

6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 29

6.1 Основные технические характеристики 29

6.2 Дополнительные технические данные 34

7 КОМПЛЕКТАЦИЯ 34

7.1 Стандартная комплектация 34

7.2 Дополнительная комплектация 35

8 ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ 35

9 УТИЛИЗАЦИЯ 36

10 ПОВЕРКА 36

11 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ 36

12 СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ 36

13 СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ 37

14 ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ 37

1 Введение

Мы благодарим за покупку нашего измерителя параметров электробезопасности электроустановок зданий. Приборы серии MPI – это переносные многофункциональные измерители, позволяющие всесторонне оценить состояние электроустановки с высокой точностью.

ВНИМАНИЕ
Производитель оставляет за собой право внесения изменений во внешний вид, а также технические характеристики прибора

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.

CE Знак соответствия стандартам Европейского союза.

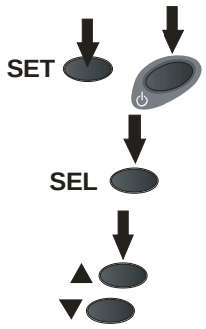

Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации ее следует производить в соответствии с действующими правовыми нормами.


Декларация о соответствии. Измеритель соответствует стандартам Российской Федерации.


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

⚠**>~~550~~V** – Максимальное допустимое напряжение на входе прибора не должно превышать 550 В переменного напряжения.

2 Настройка измерителя

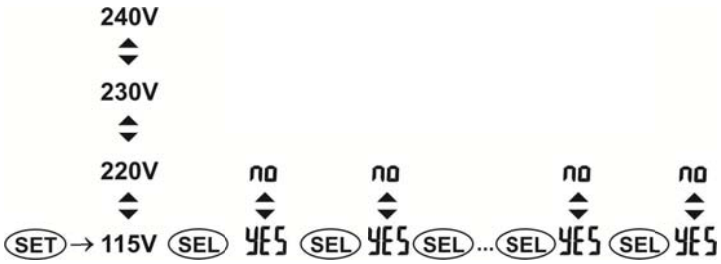
① 

Включите измеритель, удерживая клавишу **SET**

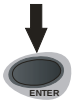
Используя клавишу **SEL,** выберите параметры для изменения.

Клавишами ▲ и ▼ установите необходимые значения выбранного параметра.
Символ YES обозначает, что параметр активен, символ no - не активен.

② Алгоритм установки параметров

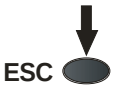


Параметр	Напряжение сети	Автоматическая запись в память	Автоматическое измерение УЗО	Автовыключение
Символ	Un L-N!	MEM-AUTO	x0,5 t_A ... I_A	AOF

③ 

Для подтверждения установленных параметров нажмите клавишу **ENTER**.

или

④ 

Для отмены подтверждения установок нажмите клавишу **ESC**.

ВНИМАНИЕ!
Перед первым измерением обязательно установите значение номинального напряжения сети, в которой Вы работаете (U_n (115/200В, 220/380В, 230/400В или 240/415В)). Данное значение будет использоваться при расчете ожидаемого тока короткого замыкания.

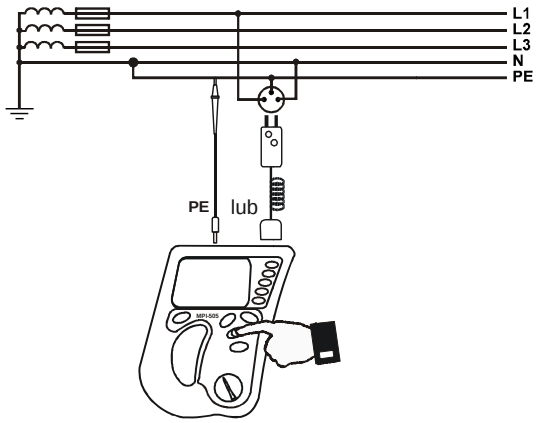
2.1 Запоминание последнего результата измерения

После окончания измерения результат автоматически заносится в память прибор. Данное значение будет сохранено независимо от последующего положения поворотного переключателя, включения/выключения прибора, до момента проведения следующего измерения. Чтобы отобразить сохраненный результат на дисплее измерителя, нажмите клавишу **ESC**.

2.2 Измерение переменного напряжения

Измеритель отображает значение напряжения переменного тока на подключенном объекте перед каждым измерением, за исключением режима измерения **R**. Измерение напряжения производится при частоте 45..65 Гц.

2.3 Проверка наличия защитного заземления (PE)



Подключите измеритель согласно схеме представленной на рисунке. Прикоснитесь пальцем к электроду прикосновения, расположенному на корпусе измерителя, и удерживайте его 1-2 секунды. Если прибор обнаружит опасное напряжение на проводнике PE, на дисплее отобразится символ PE (неправильное подключение проводника, замыкание), а также будет сопровождаться непрерывным звуковым сигналом.

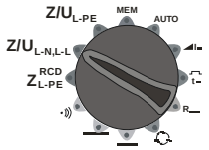
В случае обнаружения опасного напряжения, немедленно отключите измерительные проводники и прекратите измерения, до выявления и исправления неисправности.

2.4 Измерение параметров петли короткого замыкания

Если в проверяемой цепи имеются выключатели УЗО, то на время измерения сопротивления их следует зашунтировать при помощи мостов. Нужно помнить, что таким образом производятся изменения в измеряемой цепи и результаты могут несколько отличаться от действительности. Каждый раз после измерений следует удалить изменения, проведенные на время измерений, и проверить работу выключателя УЗО. Предыдущее замечание не касается замеров сопротивления петли при использовании функции Z_{L-PE} RCD.

Проведение большого числа измерений в коротких промежутках времени приводит к тому, что на резисторе, ограничивающем ток, проходящий через измеритель, может выделяться тепло. В связи с этим корпус прибора может нагреваться. Это нормальное явление и измеритель имеет защиту от перегрева.

2.4.1 Установка параметров измерения



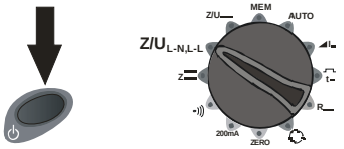
① Установите поворотный переключатель в режим измерения параметров петли короткого замыкания

② Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.

Внимание! При измерении с помощью адаптера WS-01 для компенсации его сопротивления установите на дисплее символ --E.

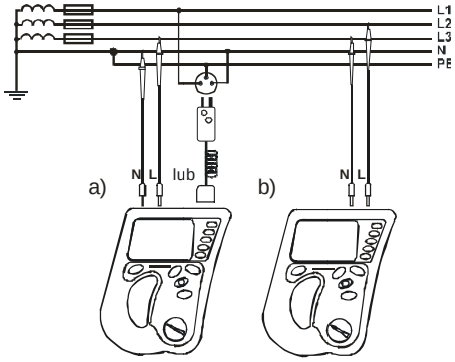


2.4.2 Измерение параметров петли короткого замыкания L-N и L-L

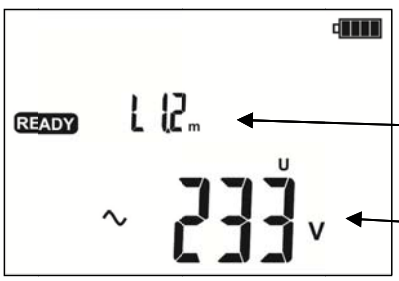


① Установите поворотный переключатель в режим **Z/U$_{L-N,L-L}$**.

② Установите необходимые параметры согласно пункту 2.4.1.



③ Подключите измеритель согласно схемам:
a) для измерение в цепи L-N или
b) для измерения в цепи L-L.



④ Прибор готов к проведению измерений

Длина измерительного проводника L или символ --E.

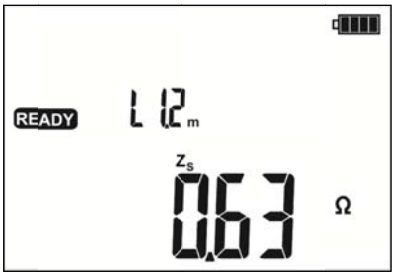
Действующее напряжение U_{L-N}

⑤



Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

⑥



Главный результат измерения параметров петли короткого замыкания: полное сопротивление Z_S или ожидаемый ток короткого замыкания I_K.

⑦



Дополнительные результаты измерения отображаются при нажатии клавиши **SEL**.

⑧

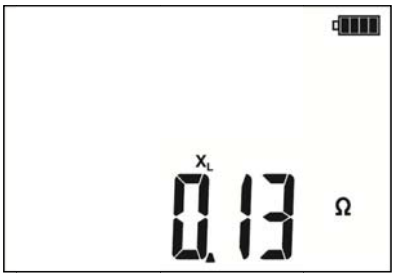
SEL



R
Активное сопротивление петли

⑨

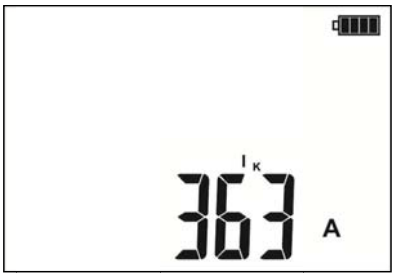
SEL



X_L
Реактивное сопротивление петли

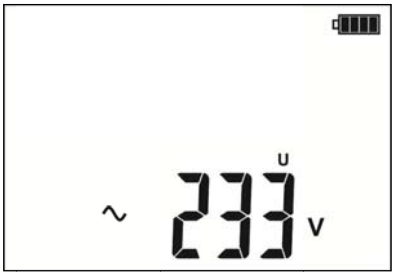
⑩

SEL



I_K
Ток короткого замыкания или
Z_S
Полное сопротивление петли

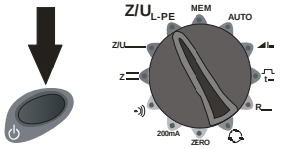
Действующее напряжение в момент проведения измерения



Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

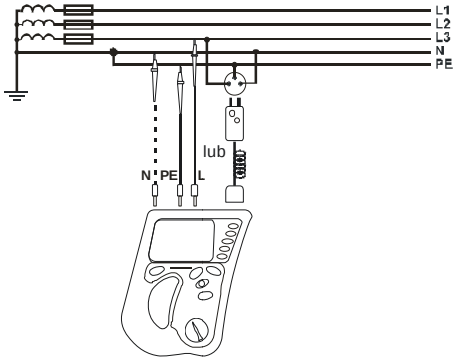
READY	Прибор готов к проведению измерений
L-N!	Напряжение между **L** и **N** находится вне допустимого для измерения диапазона.
Err	Ошибка измерения. Невозможно отобразить результат.
ErrU	Отсутствие напряжения на объекте
E00	Необходимо обратиться в Сервисный центр

2.4.3 Измерение параметров петли короткого замыкания L-PE

1. 

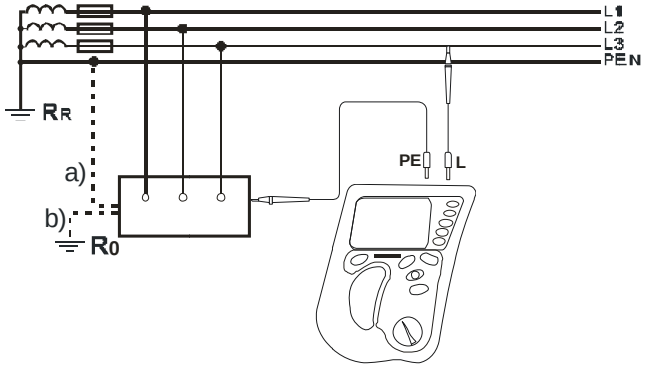
Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **Z/U$_{L-PE}$**.

2. Установите необходимые параметры согласно пункту 2.4.1.

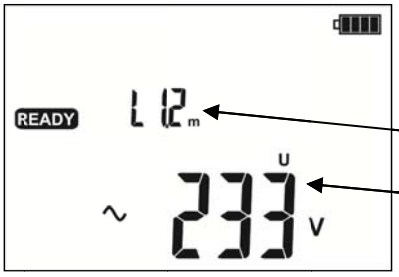
3. 

Подключите измеритель согласно схеме

Схемы подключения для разных типов сетей: a) сеть TN b) сеть TT.



④



Прибор готов к проведению измерений

Длина измерительного проводника L или символ --E.

Действующее напряжение U_{L-PE}

⑤



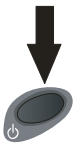
Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

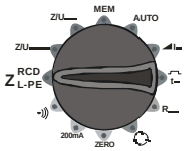
Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

READY	Прибор готов к проведению измерений.
L-N!	U_{L-N} напряжение на разъемах находится за пределами допустимого диапазона
L-PE!	U_{L-PE} напряжение на разъемах находится за пределами допустимого диапазона.

2.4.4 Измерение параметров петли короткого замыкания в цепи L-PE с установленными УЗО

①



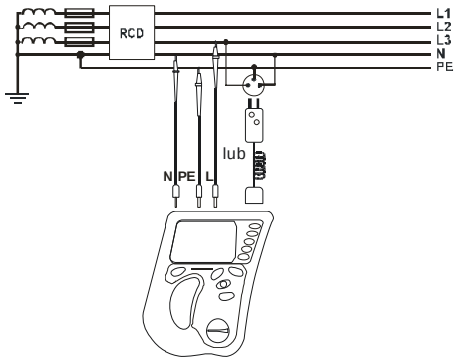


Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим Z^{RCD}_{L-PE}.

②

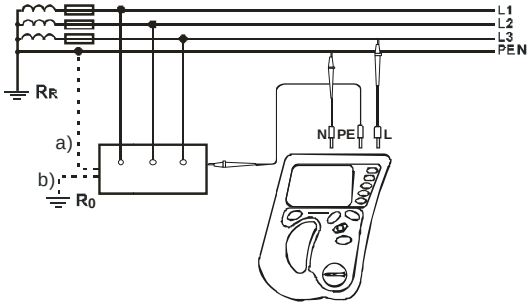
Установите необходимые параметры согласно пункту 2.4.1.

③



Подключите измеритель согласно схеме

Схемы подключения для разных типов сетей: a) сеть TN b) сеть TT.



Остальные шаги совпадают с измерением параметров петли короткого замыкания L-PE

Максимальное время измерения не превышает 32 секунды. Измерение может быть прервано нажатием клавиши **ESC**

Данная функция предназначена для сетей с выключателями дифференцированного тока не ниже 30 мА

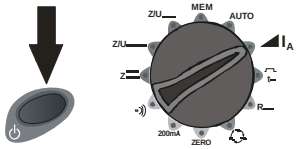
Возможны ситуации, когда суммарный ток утечки и измерительный ток прибора приведут к срабатыванию УЗО с номинальным дифференциальным током 30 мА. Для проведения измерения без срабатывания УЗО необходимо уменьшить ток утечки (например, отключив часть потребителей энергии)

Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

READY	Прибор готов к проведению измерений.
L-N!	U_{L-N} напряжение на разъемах находится за пределами допустимого диапазона
L-PE!	U_{L-PE} напряжение на разъемах находится за пределами допустимого диапазона.
ULn	Отсутствует подключение к N
NOISE!	Данный символ появляется в случае возникновения большого уровня помех в сети во время измерения. Результат измерения может содержать значительную погрешность.

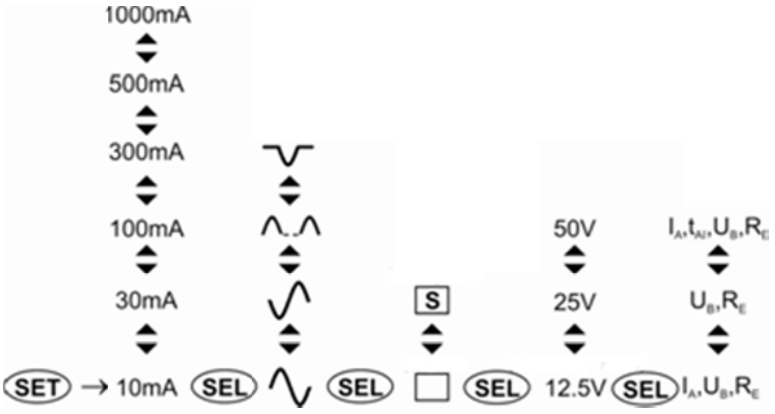
2.5 Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

2.5.1 Измерение тока срабатывания УЗО

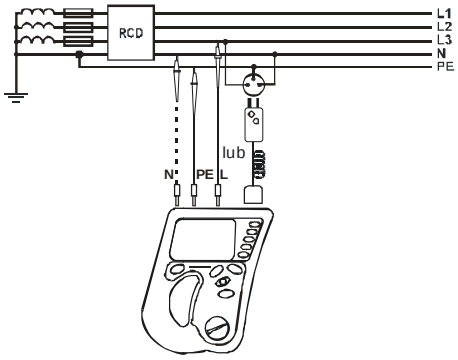
① 

Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим $\mathbf{I_A}$.

② Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.

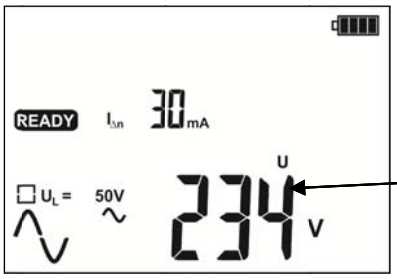


③



Подключите измеритель согласно схеме

④



Прибор готов к проведению измерений

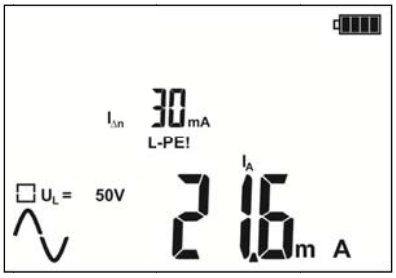
Напряжение U_{L-PE}

⑤



Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

⑥

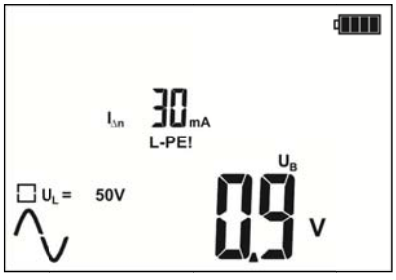


Главный результат измерения - ток отключения УЗО I_A.

⑦



Нажмите клавишу **SEL** для просмотра дополнительных результатов измерения.



Напряжение прикосновения U_B

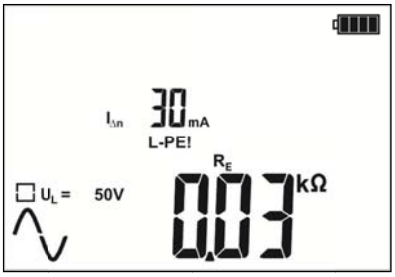
⑧

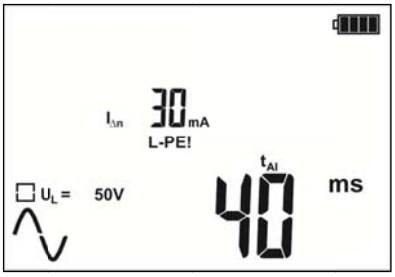


Сопротивление защитного заземления R_E

⑨







Время t_{AI} протекания тока срабатывания I_A

Измерение величин U_B, R_E производится только синусоидальным током номиналом $0{,}4I_{\Delta n}$ независимо от пользовательских настроек.

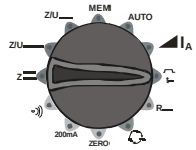
Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

READY	Прибор готов к проведению измерений
L-PE!	$U_{L\text{-}PE}$ напряжение на разъемах находится за пределами допустимого диапазона.
	Фаза подключена к разъему N вместо **L** (возможно произошло замыкание **PE** и **N**).
	Превышен температурный диапазон (перегрев прибора)
rcd	Неисправное УЗО
Ub	Превышено безопасное напряжение прикосновения

2.5.2 Измерение времени отключения УЗО

①

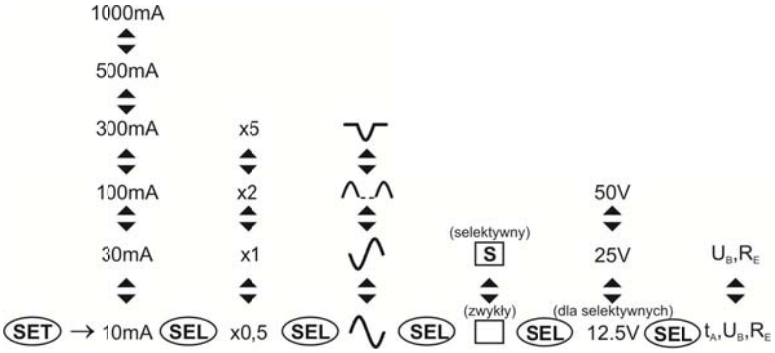




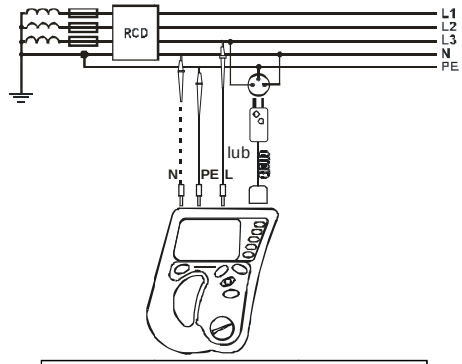
Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **t_A**.

②

Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.

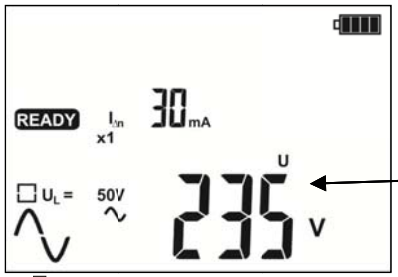


③



Подключите измеритель согласно схеме

④



Прибор готов к проведению измерений

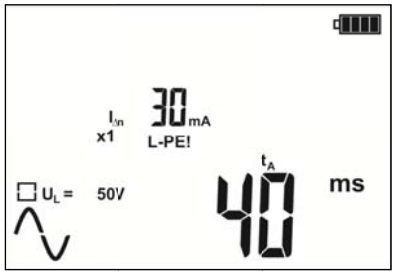
Напряжение U_{L-PE}

⑤



Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

⑥

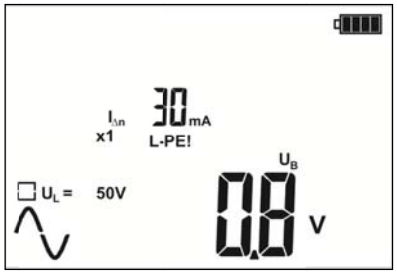


Главный результат измерения – время срабатывания УЗО t_A.

⑦



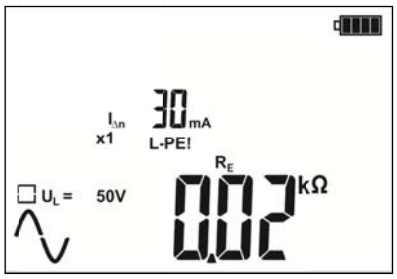
Нажмите клавишу **SEL** для просмотра дополнительных результатов измерения.



Напряжение прикосновения U_B

⑧





Сопротивление защитного заземления R_E

Все замечания и сообщения идентичны режиму измерения тока срабатывания устройств защитного отключения (УЗО) I_A.

2.5.3 Автоматическое измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

Функциональность прибора позволяет проводить автоматическое измерение следующих параметров:

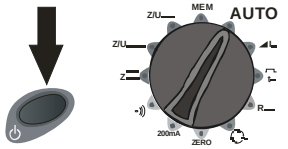
- ток срабатывания УЗО (I_A)
- время срабатывания УЗО (t_A)
- напряжение прикосновения (U_B)
- сопротивление (R_E)

Данная функция позволяет автоматически запускать процесс измерения. Пользователю необходимо в настройках определить необходимый набор параметров измерения и запустить процесс автоматического измерения однократным нажатием клавиши **START**. Последующие действия пользователя заключаются в приведении УЗО в рабочий режим.

В таблице представлены возможные параметры, которые измеряются в автоматическом режиме.

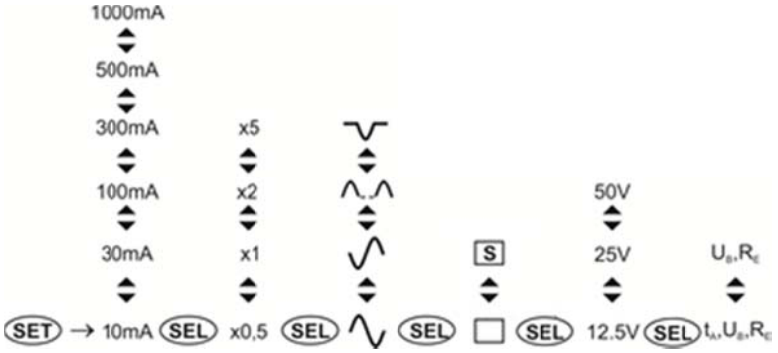
№.	Параметр	Условия измерения	
		Множитель $I_{\Delta n}$	**Начальная фаза**
1.	U_B, R_E		
2.	t_A	$0{,}5I_{\Delta n}$	положительная
3.	t_A	$0{,}5I_{\Delta n}$	отрицательная
4.*	t_A	$1I_{\Delta n}$	положительная
5.*	t_A	$1I_{\Delta n}$	отрицательная
6.*	t_A	$2I_{\Delta n}$	положительная
7.*	t_A	$2I_{\Delta n}$	отрицательная
8.*	t_A	$5I_{\Delta n}$	положительная
9.*	t_A	$5I_{\Delta n}$	отрицательная
10.*	I_A		положительная
11.*	I_A		отрицательная

* обозначены параметры, измерение которых приводит к срабатыванию УЗО

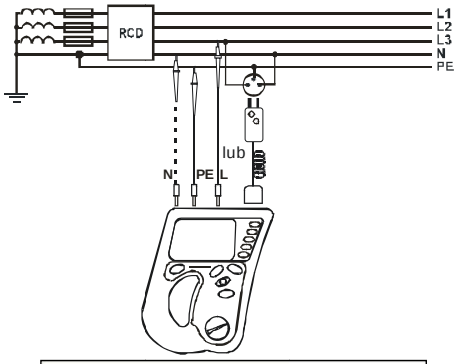
① 

Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **AUTO**.

② Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.

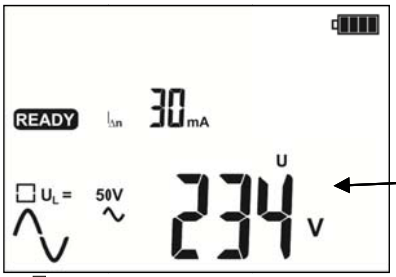


③



Подключите измеритель согласно схеме

④



Прибор готов к проведению измерений

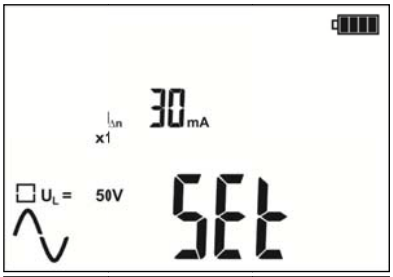
Напряжение U_{L-PE}

⑤



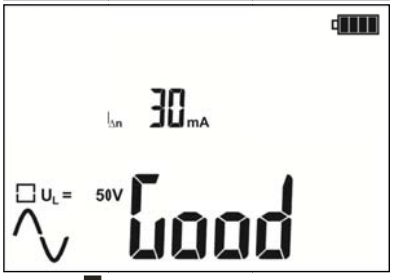
Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

⑥



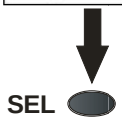
После каждого измерения требуется активация УЗО

⑦



На основании проведенных измерений прибор делает заключение: Good - рабочее УЗО или bAd - нерабочее.

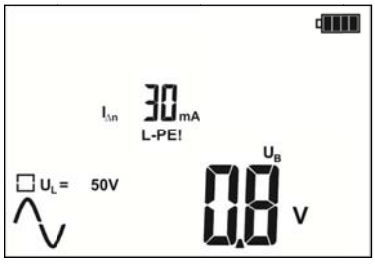
⑧



Начните новое измерение (с шага ⑤) или просмотрите остальные результаты нажатием клавиши **SEL**.

⑨

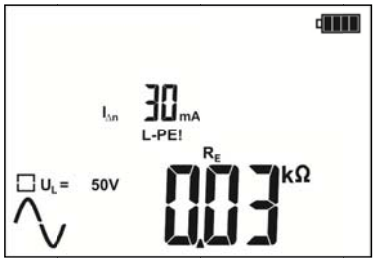




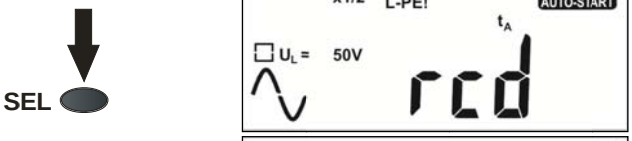
U_B
Напряжение прикосновения

⑩



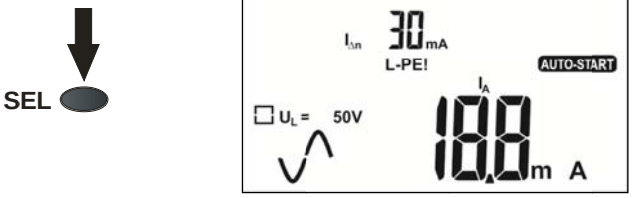


R_E
Сопротивление защитного заземления



t_A
время срабатывания, полярность начальной фазы и кратность тока 1/2 $I_{\Delta n}$

(11)



I_A
Ток срабатывания при отрицательной начальной фазе

ВНИМАНИЕ!
В случае если при измерении U_B/R_E произойдет срабатывание УЗО или будет превышено значение безопасного напряжения прикосновения U_L – измерение будет прервано.

Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

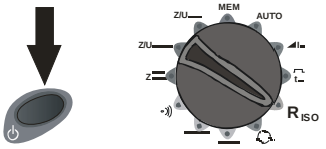
Good	Работоспособное УЗО
bAd	Не работоспособное УЗО.
SEt	Информация о необходимости активации УЗО
AUTO-START	Индикация автоматического режима измерения параметров УЗО

2.6 Измерение параметров электроизоляции

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 отсутствие на нем напряжения!

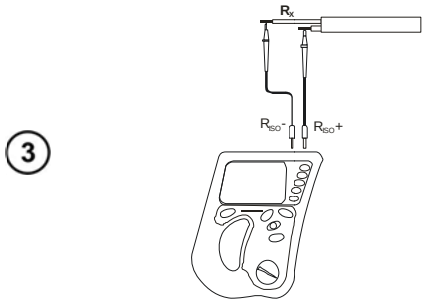
(1)



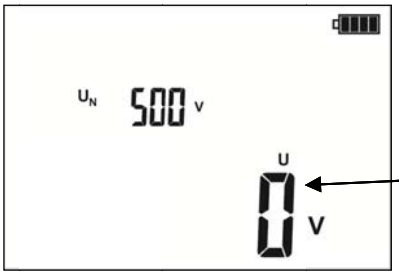
Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **R_{ISO}**.

(2) Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.

1kV
⇕
500V
⇕
250V
⇕
(SET) → 100V



③ Подключите измеритель согласно схеме



④ Прибор готов к проведению измерений

Напряжение на объекте



⑤ Нажмите и удерживайте клавишу **START**.

Для фиксации клавиши **START**, удерживая ее, нажмите клавишу **ENTER** и отпустите обе клавиши.



⑥ Результат измерения

ВНИМАНИЕ
Во время измерения на выходах прибора MPI-505 формируется опасное напряжение до 1000В.

ВНИМАНИЕ
Во время измерений запрещается отключать измерительные проводники или изменять положение поворотного переключателя MPI-505. Пренебрежение данным правилом может привести к повреждению прибора или/и поражению током пользователя.

После окончания измерения прибор автоматически разряжает емкость кабеля через внутренне сопротивление 100 кОм.

Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

UdEt	На объекте обнаружено напряжение. Измерение заблокировано. Отключите оба измерительных проводника от объекта измерения.
LIMIT!	Превышено значение максимального тока. Сопровождается продолжительным звуковым сигналом.
NOISE!	На объекте измерения присутствует напряжение шума. Измерение продолжится, но стоит учесть возможность появления дополнительной погрешности.

HiLE	Малое сопротивление изоляции. Измерение остановлено. Такая ситуация может возникнуть, если через 60 секунд после нажатия клавиши **START** для заданного напряжения не было достигнуто необходимое значение сопротивления.
> 500 MΩ, > 1000 MΩ, > 1999 MΩ, > 300 GΩ	Превышен диапазон измерения
dis	Разряд емкости объекта

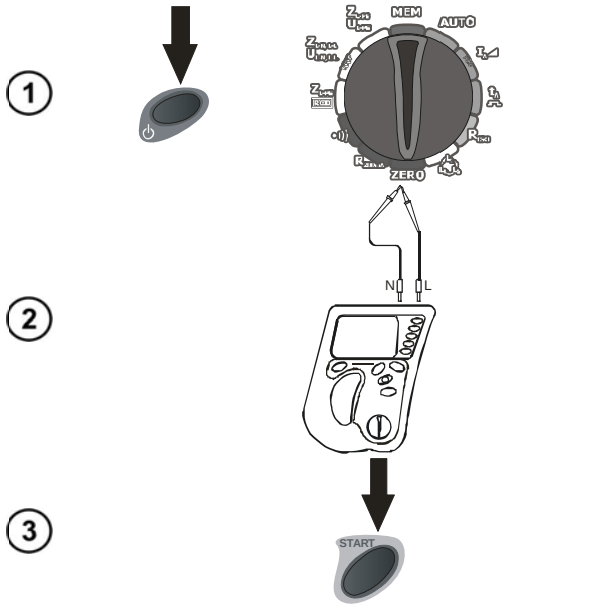
2.7 Низковольтное измерение сопротивления

⚠

Подключение на входы приборов напряжение более 440V_{DC} может привести к его повреждению.

2.7.1 Компенсация сопротивления измерительных проводников (калибровка)

При измерении малых сопротивлений существенное влияние на результат может оказывать сопротивление измерительных проводников. Для режимов **R_X** и **$R_{\pm 200\ mA}$** используйте функцию **AUTOZERO** (компенсация).



① Установите поворотный переключатель в режим **ZERO**.

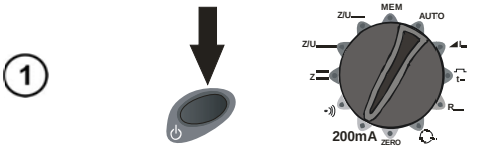
② Соедините концы измерительных проводников

③ Для запуска процесса компенсации нажмите клавишу **START**.

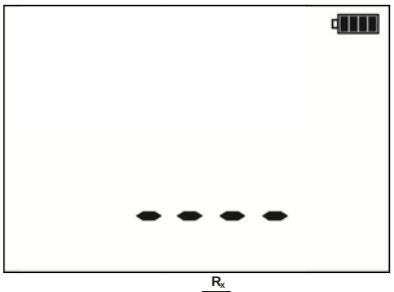
④ Процесс компенсации измерительных проводников завершен

Если на дисплее отображен символ AUTO-ZERO, это означает, что при измерении будет использована компенсация сопротивления измерительных проводников. Для отмены **AUTOZERO** компенсации сопротивления (возврат к базовой калибровке), повторите описанный выше процесс, но с разомкнутыми измерительными проводниками. На дисплее отобразиться символ OFF

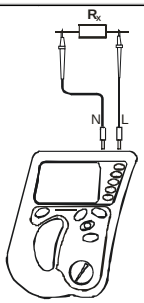
2.7.2 Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ±200 мА



① Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **200mA**.



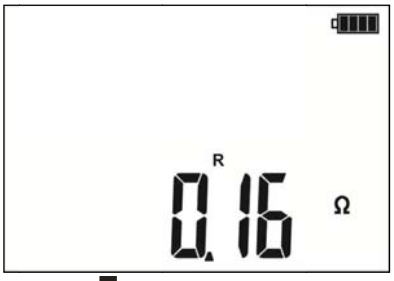
② Прибор готов к проведению измерений



③ Подключите измеритель согласно схеме



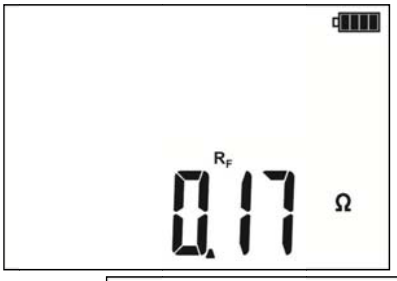
④ Для начала измерения нажмите клавишу **START**.



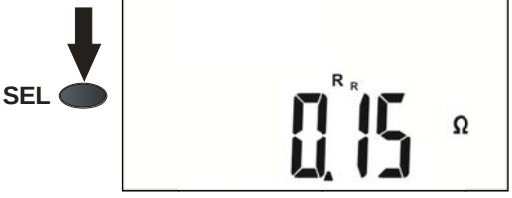
⑤ Результат измерение определяется как среднее арифметическое двух значений, полученных при протекании тока в разных направлениях.



Нажмите клавишу **SEL** для просмотра дополнительных результатов измерения.



⑥ R_F
Сопротивление, полученное при токе **+200мА**

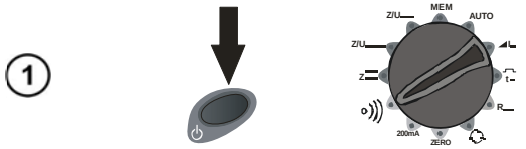


⑦ R_R
Сопротивление, полученное при токе **-200мА**

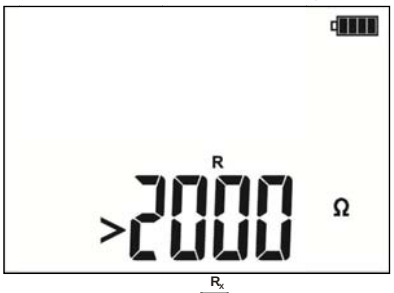
Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

UdEt	На объекте обнаружено напряжение. Измерение заблокировано. Отключите оба измерительных проводника от объекта измерения.
NOISE!	На объекте обнаружено напряжение 0,1…3 В (AC+DC). Измерение будет проведено, но возможно появление дополнительной погрешности.
> 400 Ω	Превышен диапазон сопротивления.

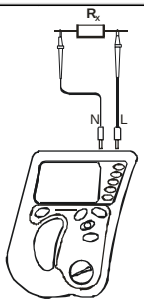
2.7.3 Измерение активного сопротивления



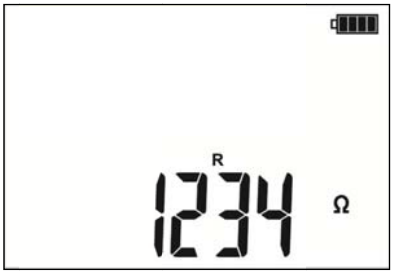
① Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим •)).



② Прибор готов к проведению измерений



③ Подключите измеритель согласно схеме

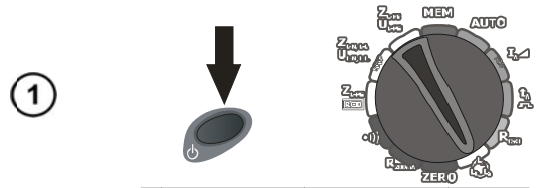


④ Результат измерения

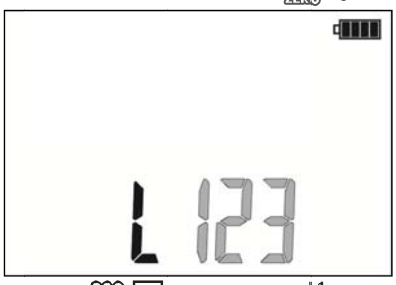
Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

UdEt	На объекте обнаружено напряжение. Измерение заблокировано. Отключите оба измерительных проводника от объекта измерения.
NOISE!	На объекте обнаружено напряжение 0,05…3 В (AC+DC). Измерение будет проведено, но возможно появление дополнительной погрешности.
>2000 Ω	Превышен диапазон сопротивления.

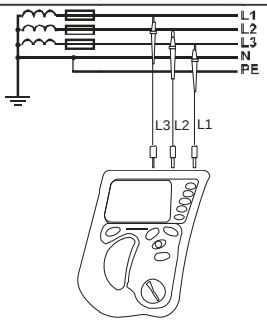
2.8 Определение правильности чередования и фаз и перекоса фаз по напряжению



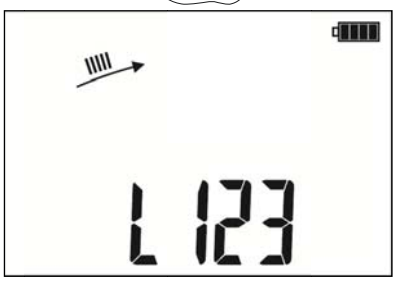
1. Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим .



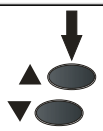
2. Мигающий номер фазы обозначает наличие низкого напряжения или его отсутствие



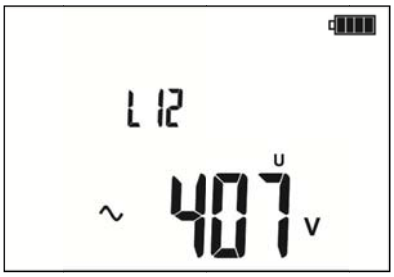
3. Подключите измеритель согласно схеме



4. Если направление по часовой стрелке – прямая последовательность чередования фаз, если против часовой – обратная



5. Для просмотра значений междуфазных напряжений используйте клавиши ▲ и ▼.



После нескольких секунд или нажатия клавиши **ESC**, прибор вернется в режим отображения последовательности чередования фаз

3 Память

Измеритель MPI-505 имеет память на 3500 отдельных измерений. Память имеет следующую структуру: 10 банков по 99 ячеек в каждом. При динамическом распределении памяти, каждая ячейка может содержать различное количество индивидуальных результатов, в зависимости от ваших потребностей. Это обеспечивает оптимальное использование памяти. Каждый результат

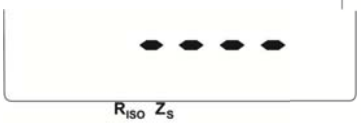
можно сохранить в выбранный номер ячейки и свой банк. Выключение прибора никак не влияет на сохранность данных. В любой момент их можно просмотреть или передать на компьютер.

3.1 Запись в память результатов измерения

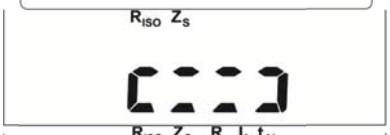


После окончания измерения нажмите клавишу **ENTER** для сохранения данных измерения

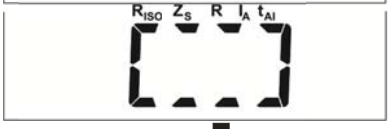




Пустая ячейка памяти

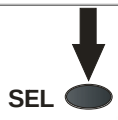


В ячейке сохранены данные такого же типа измерения

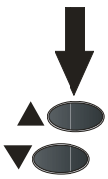


В ячейке сохранены результаты нескольких типов измерения. Ячейка заполнена.

Клавишей SEL можно выбрать тип измерения



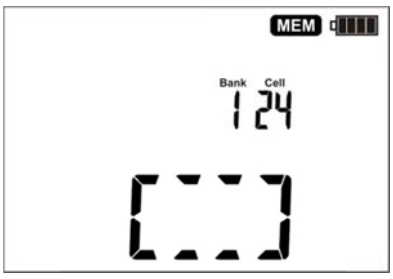




Клавишами △ и ▽ можно выбрать отдельные компоненты измерения



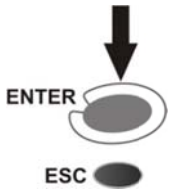
Нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения сохранения данных в выбранную ячейку. После сохранения прозвучит тройной звуковой сигнал, а на дисплее отобразятся данные ячейки.



При попытке перезаписать результат, отобразится предупредительный знак



5



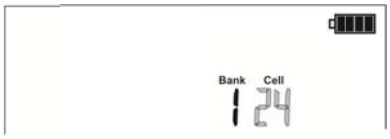
Для подтверждения нажмите **ENTER.** Для отмены нажмите **ESC**

3.2 Изменение номера ячейки и/или банка памяти

1



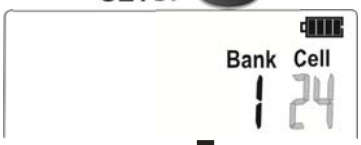
После окончания измерения нажмите клавишу **ENTER** для сохранения данных измерения



2

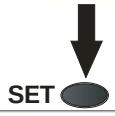


Нажмите клавишу **SETUP**.

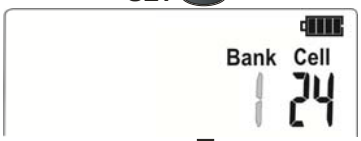


Замигает номер ячейки.
Установите значение клавишами △ и ▽.

3

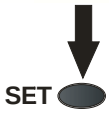


Нажмите клавишу **SETUP**



Замигает номер банка.
Установите значение клавишами △ и ▽.

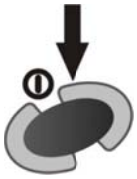
4

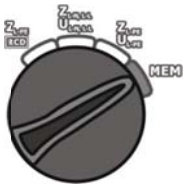


Нажмите клавишу **SETUP.** Измеритель вернется в режим сохранения данных.

3.3 Просмотр данных памяти

1





Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в положение **MEM.**



Номер последней сохраненной ячейки.

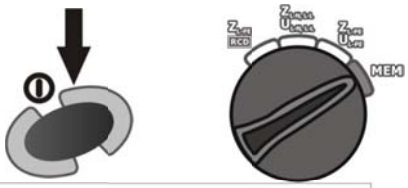
Мигает номер ячейки

Номер банка и ячейки можно установить клавишами **SETUP** и △ ▽

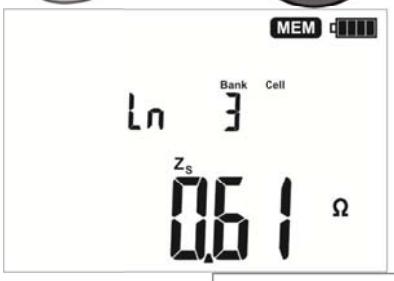
Дополнительная информация, отображаемая на дисплее:

Ln	Измерения выполнены в цепи Z_{L-N}, Z_{L-L}
LL	Измерения выполнены в цепи Z_{L-N}, Z_{L-L}
LPE	Измерения выполнены в цепи Z_{L-PE}
LPE меняющийся на rcd	Измерения выполнены в цепи Z_{L-PE} **RCD**

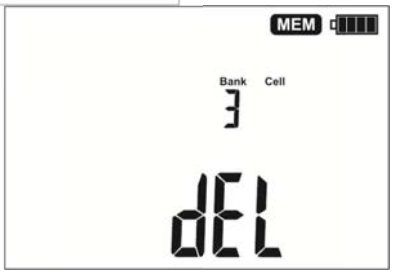
3.4 Удаление данных одного банка памяти

① 

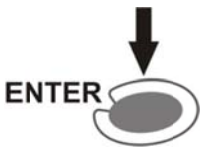
Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в положение **MEM.**

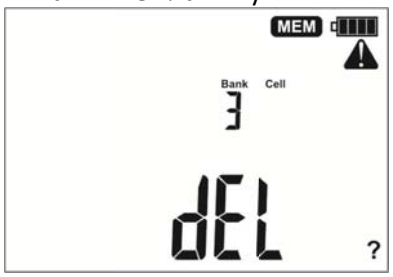
② 

Установите нулевой номер ячейки в требуемом банке. На дисплее отобразится символ dEL, обозначающий удаление данных памяти.



Нажмите клавишу **ENTER**.

③ 

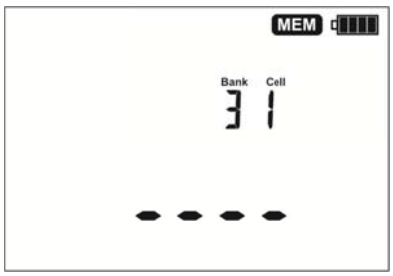


На дисплее отобразится символы ? и ⚠

④ 

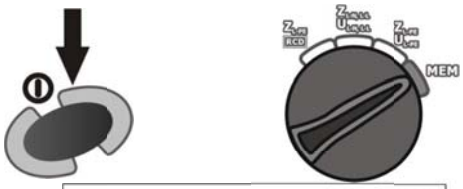
Нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения удаления, или клавишу **ESC**, для отмены.

После подтверждения удаления, на дисплее отобразится быстрая смена номеров ячеек памяти, а по окончанию, отобразится первая ячейка и прозвучит звуковой сигнал.



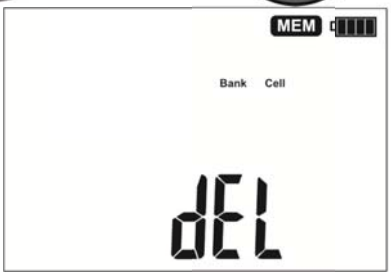
3.5 Удаление вех данных памяти

1



Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в положение **MEM.**

2



Установите номер банка после нулевое положение (после 0). Появится символ dEL, обозначающий удаление данных памяти.

Нажмите клавишу **ENTER**.

3



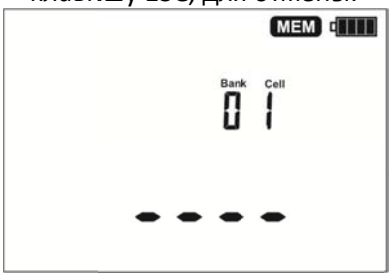


На дисплее отобразится символы ? и ⚠

Нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения удаления, или клавишу **ESC**, для отмены.

4





После подтверждения удаления, на дисплее отобразится первая ячейка, нулевой банк и прозвучит звуковой сигнал

4 Интерфейс с компьютером

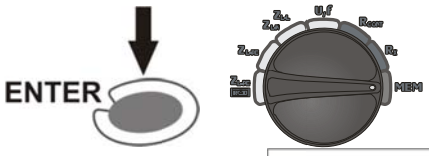
Измеритель имеет возможность подключаться к компьютеру для последующей передачи сохраненных данных. Программное обеспечение – SonelReader, СОНЭЛ Протоколы.

SONEL Reader

СОНЭЛ Протоколы

4.1 Подключение измерителя к компьютеру

① Подключите через USB порт к Вашему компьютеру

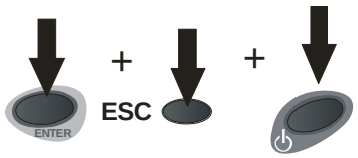
② 

Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в положение **MEM.**

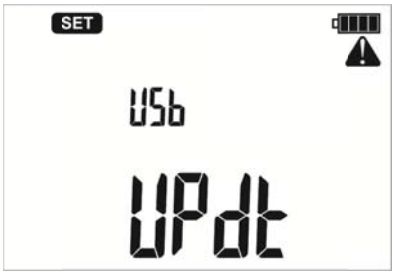


Режим передачи данных активен.
Для выхода из режима передачи данных нажмите клавишу **ESC**.

4.2 Обновление программного обеспечения измерителя



Включите измеритель, одновременно удерживая клавиши **ENTER SETUP**



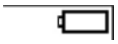
Когда измеритель определит USB соединение, следуйте инструкциям программы.

5 Питание измерителя

5.1 Информация о состоянии элементов питания

Уровень заряда элементов питания постоянно отображается в верхнем правом углу дисплея:

 Батареи или аккумуляторные батареи полностью заряжены.

 Батареи или аккумуляторные батареи разряжены.



Необходимо заменить (зарядить) батареи или аккумуляторные батареи!

Обратите внимание, что:

Символ bAt указывает на слишком низкий уровень заряда источника питания. Необходимо заменить (зарядить) батареи или аккумуляторные батареи!

Измерение, проведенные с низким уровнем заряда элементов питания, могут иметь дополнительную погрешность.

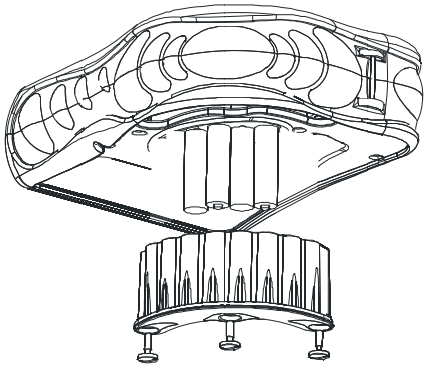
5.2 Установка элементов питания

Измеритель MPI-505 имеет возможность питания как от батарей типа AA 1,5В LR6x4 шт. или аккумуляторных батарей, того же типа. Рекомендуется использовать щелочные (alkaline) батареи. Элементы питания располагаются на задней нижней части корпуса.

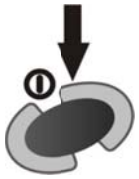
Не отсоединение проводов от гнезд во время замены аккумуляторов может привести к поражению опасным напряжением.

Порядок замены элементов питания:

- Отключите измерительные проводники и выключите прибор.
- Открутите 3 (три) винта на задней нижней части корпуса для снятия крышки батарейного отсека.
- Замените все элементы питания на новые, соблюдая полярность, указанную на дне батарейного отсека.
- Установите крышку батарейного отсека и закрутите 3 (три) винта.



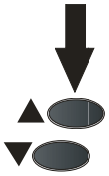
5.2.1 Выбор типа элементов питания



После замены элементов питания, необходимо установить их тип (батареи/аккумуляторы) в меню прибора. Вход в меню согласно п.п. «Настройка измерителя»

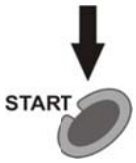


Выбранный тип питания:
Аккумулятор



Клавишами △ или ▽ можно установить требуемый тип элементов питания.





Клавишей **START** подтвердите выбранный тип элементов питания. Измеритель автоматически перейдет в режим измерения.

Процедура выбора типа элементов питания является обязательной. Не выполнения описанных действий может привести к поломке прибора, а также возникновению дополнительной погрешности измерения.
Зарядка аккумуляторных батарей производится только во внешнем зарядном устройстве.

6 Технические характеристики

6.1 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 переменного тока (True RMS)

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,0...299,9 В	0,1 В	±(2% и.в. + 6 е.м.р.)
300…500 В	1 В	±(2% и.в. + 2 е.м.р.)

Диапазон частоты: 45...65 Гц

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE}, Z_{L-N}, Z_{L-L}

Диапазон измерения согласно IEC 61557:

Измерительные проводники	Диапазон измерения Z_S
1,2м	0,13...1999 Ом
5м	0,17...1999 Ом
10м	0,21...1999 Ом
20м	0,29...1999 Ом
WS-01, WS-05	0,19...1999 Ом

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_S

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...19,99 Ом	0,01 Ом	±(5% и.в. + 3 е.м.р.)

20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	
200...1999 Ом	1 Ом	

- Номинальное напряжение сети U_{nL-N}/ U_{nL-L}:115/200 В, 220/380 В, 230/400В, 240/415В
- Рабочий диапазон напряжения: 100…264 В (для Z_{L-PE} и Z_{L-N}) и 100…440В (для Z_{L-L})
- Номинальная частота сети f_n: 50 Гц, 60 Гц
- Рабочий диапазон частоты: 45…65 Гц
- Максимальный измерительный ток для 230В: 23 А, для 400 В: 40 А (продолжительность –10 мс)

Измерение активного R_S и реактивного X_S сопротивления петли короткого замыкания

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0..19,99 Ом	0,01 Ом	±(5% + 5 е.м.р.) от Z_S
20,0…199,9 Ом	0,1 Ом	

- Рассчитывается и отображается для Z_S<200 Ом

Ток короткого замыкания I_K петли

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,058…1,999 А	0,001 А	Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания
2,00...19,99 А	0,01 А	
20,0...199,9 А	0,1 А	
200...1999 А	1 А	
2,00...19,99 кА	0,01 кА	
20,0…40,0 кА	0,1 кА	

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE}, RCD (без срабатывания УЗО)

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_S

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,5…1999 Ом для измерительных проводников 1,2м, WS-01 и WS-05 и 0,51...1999 Ом для 5м, 10м и 20м

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...19,99 Ом	0,01 Ом	±(6% и.в. + 10 е.м.р.)
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	±(6% и.в. + 5 е.м.р.)
200...1999 Ом	1 Ом	

- Без отключения УЗО с $I_{\Delta n} \geq 30$ мА
- Номинальное напряжение сети U_n:115 В, 220 В, 230 В, 240 В
- Рабочий диапазон напряжений: 100…264 В
- Номинальная частота сети f_n: 50 Гц, 60 Гц
- Рабочий диапазон частоты: 45…65 Гц

Измерение активного R_S и реактивного X_S сопротивления петли короткого замыкания

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0..19.99 Ом	0,01 Ом	±(6% + 10 е.м.р.) от Z_S
20,0…199,9 Ом	0,1 Ом	±(6% + 5 е.м.р.) от Z_S

- Рассчитывается и отображается для Z_S<200 Ом

Ток короткого замыкания I_K петли

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0,058…1,999 A	0,001 A	Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания
2,00...19,99 A	0,01 A	
20,0...199,9 A	0,1 A	
200...1999 A	1 A	
2,00...19,99 кA	0,01 кA	
20,0…24,0 кA	0,1 кA	

Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

- Номинальное напряжение сети U_n:100 В, 220 В, 230 В, 240 В
- Рабочий диапазон напряжений: 100…264 В
- Номинальная частота сети f_n: 50 Гц, 60 Гц
- Рабочий диапазон частоты: 45…65 Гц

Время срабатывания УЗО t_A (для режима t_A)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 10мс ... верхний предел отображения

Тип УЗО	Множитель	Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
Стандартные и с малой задержкой	0.5 $I_{\Delta n}$	0..300 мс	1 мс	± 2% и.в. ±2 е.м.р.[1)]
	1 $I_{\Delta n}$			
	2 $I_{\Delta n}$	0..150 мс		
	5 $I_{\Delta n}$	0..40 мс		
Селективные	0.5 $I_{\Delta n}$	0..500 мс		
	1 $I_{\Delta n}$			
	2 $I_{\Delta n}$	0..200 мс		
	5 $I_{\Delta n}$	0..150 мс		

- [1)] - для $I_{\Delta n}$ = 10 мА и 0,5 $I_{\Delta n}$ основная погрешность ± 2% и.в. ±3 е.м.р.

Действительная величина создаваемого тока утечки при измерении времени отключения УЗО

$I_{\Delta n}$	Множитель							
	0,5		1		2		5	
	∿	∿	∿	∿	∿	∿	∿	∿
10	5	3,5	10	20	20	40	50	100
30	15	10,5	30	42	60	84	150	212
100	50	35	100	141	200	282	500	707
300	150	105	300	424	600	848	—	—
500	250	175	500	707	1000	—	—	—
1000	500	350	1000	—	—	—	—	—

Измерение сопротивления защитного заземления R_E

$I_{\Delta n}$	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
10 мА	0.01 кОм...5.00 кОм	0.01 кОм	4 мА	0..+10%и.в. ±8 е.м.р.
30 мА	0.01 кОм...1.66 кОм		12 мА	0..+10% и.в. ±5 е.м.р.
100 мА	1 Ом..500 Ом	1Ом	40 мА	0..+5% и.в. ±5 е.м.р.

300 мА	1 Ом..166 Ом		120 мА	
500 мА	1 Ом..100 Ом		200 мА	
1000 мА	1 Ом..50 Ом		400 мА	

Измерение напряжения прикосновения U_B относительно $I_{\Delta n}$

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 10...50 В

Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
0..9,9 В	0,1 В	0,4 x $I_{\Delta n}$	0..10% и.в. ± 5 е.м.р.
10,0..50,0 В			0..15% и.в.

Измерение тока отключения УЗО I_A для синусоидального дифференциального тока

Диапазон измерения согласно IEC 61557: (0,3...1,0)$I_{\Delta n}$

$I_{\Delta n}$	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
10 мА	3.3..10.0 мА	0.1 мА	0.3 x $I_{\Delta n}$..1.0 x $I_{\Delta n}$	± 5 % $I_{\Delta n}$
30 мА	9.0..30.0 мА			
100 мА	33..100 мА	1 мА		
300 мА	90..300 мА			
500 мА	150..500 мА			
1000 мА	330..1000 мА			

- Допускается начало измерения с положительного или отрицательного полупериода тока утечки;
- Время протекания тока измерения:..... макс. 3200 мс.

Измерение тока отключения УЗО (I_A) для дифференциального пульсирующего однонаправленного тока

Диапазон измерения согласно IEC 61557: (0,4...1,4)$I_{\Delta n}$ для $I_{\Delta n}$≥30мА и (0,4...2)$I_{\Delta n}$ для $I_{\Delta n}$=10мА

$I_{\Delta n}$	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
10 мА	4.0..20.0 мА	0.1 мА	0,4 x $I_{\Delta n}$..2.0 x $I_{\Delta n}$	± 10 % $I_{\Delta n}$
30 мА	12.0..42.0 мА		0,4 x $I_{\Delta n}$..1.4 x $I_{\Delta n}$	± 10 % $I_{\Delta n}$
100 мА	40..140 мА	1 мА		
300 мА	120..420 мА			
500 мА	200..700 мА			

- Допускается начало измерения с положительного или отрицательного полупериода тока утечки;
- Время протекания тока измерения:..... макс. 3200 мс.

<u>Низковольтное измерение сопротивления</u>

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

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0.00...19,99 Ом	0,01 Ом	±(2% и.в. + 3 е.м.р.)
20.0...199,9 Ом	0,1 Ом	
200...400 Ом	1 Ом	

- Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: 4…9 В
- Выходной ток при R<2 Ом: мин. 200 мА (I_{SC}: 200..250 мА)
- Компенсация сопротивления измерительных проводников
- Измерение двунаправленным током

Измерение активного сопротивления малым током

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

- Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: 4…9 В
- Выходной ток < 8 мА
- Звуковая индикация при сопротивлении < 30 Ом±50%
- Компенсация сопротивления измерительных проводников

Измерение сопротивления электроизоляции

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для U_N = 100В: 100 кОм…500 МОм

Измерительное напряжение U_N = 100 В	Разрешение	Основная погрешность
0...1999кОм	1кОм	± (3 % и.в. + 8 е.м.р.)
2,00...19,99МОМ	0,01МОм	
20,0...199,9МОМ	0,1МОм	
200...500МОМ	1МОм	

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для U_N = 250В: 250кОм…1000 МОм

Измерительное напряжение U_N = 250 В	Разрешение	Основная погрешность
0...1999кОм	1кОм	± (3 % и.в. + 8 е.м.р.)
2,00...19,99МОм	0,01МОм	
20,0...199,9МОм	0,1МОм	
200...1000МОм	1МОм	

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для U_N = 500В: 500кОм…1999МОм

Измерительное напряжение U_N = 500V	Разрешение	Основная погрешность
0...1999кОм	1кОм	± (3 % и.в. + 8 е.м.р.)
2,00...19,99МОМ	0,01МОМ	
20,0...199,9МОМ	0,1МОм	
200...1999МОМ	1МОм	

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для U_N = 1000В: 1000кОм…3,00ГОм

Измерительное напряжение U_N = 1000В	Разрешение	Основная погрешность
0...1999кОм	1кОм	± (3 % и.в. + 8 е.м.р.)
2,00...19,99МОм	0,01МОм	
20,0...199,9МОм	0,1МОм	

200...1999МОм	1МОм	
2,00...3,00ГОм	0,01ГОм	± (4 % и.в. + 6 е.м.р.)

- Измерительное напряжение: 100В, 250А, 500В и 1000В
- Погрешность формирования испытательного напряжения (R_{obc} [Ом] ≥ 1000*U_N [В]): -0+10% от установленной величины
- Обнаружение опасного напряжения перед началом измерения
- Разряд емкости объекта измерения
- Измерение напряжения на разъемах +R_{ISO}, -R_{ISO} в диапазоне: 0..440 В
- Измерительный ток < 2 мА

Последовательность чередования фаз

- Индикатор последовательности: прямая, обратная
- Диапазон напряжений U_{L-L}: 100...440 В (45…65 Гц)
- Отображение межфазного напряжения

6.2 Дополнительные технические данные

- Класс изоляции ..... двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557
- Категория безопасности .....IV 300V (III 600V), согласно PN-EN 61010-1
- Степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 ..... IP54
- Питание измерителя ..... щелочные батарейки 4x1,5 В LR6 (C)
  ..... аккумуляторные батареи NiMH 4x1,5 В LR6 (C)
- Габаритные размеры ..... 260x190x60 мм
- Масса измерителя ..... около 2,2 кг
- Температура хранения..... –20...+60°C
- Рабочая температура ..... 0...+40°C
- Время до самовыключения (Auto-OFF) .....120 секунд
- Количество измерений Z или УЗО (для щелочных батареек) >3000 (2 измерения в минуту)
- Количество измерений R_{ISO} или R (для щелочных батареек) ..... >2000
- Память результатов измерений ..... 990 ячеек, 10000 результатов
- Интерфейс .....USB

7 Комплектация

7.1 Стандартная комплектация

Наименование	Кол-во	Индекс
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-505	1 шт.	WMPLMPI505
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-505 – Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-505 – Паспорт	1 шт.	
Адаптер WS-01 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO	1 шт.	WAADAWS01
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый	1 шт.	WAPRZ1X2YEBB
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный	1 шт.	WAPRZ1X2REBB

Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой	1 шт.	WAPRZ1X2BUBB
Зонд острый с разъемом «банан» красный	1 шт.	WASONREOGB1
Зонд острый с разъемом «банан» голубой	1 шт.	WASONBUOGB1
Зонд острый с разъемом «банан» желтый	1 шт.	WASONYEOGB1
Зажим «Крокодил» изолированный красный К02	1 шт.	WAKRORE20K02
Зажим «Крокодил» изолированный желтый К02	1 шт.	WAKROYE20K02
Элемент питания алкалиновый SONEL AA LR6 1,5 V 4 шт./уп.	1 уп.	
Футляр L4	1 шт.	WAFUTL4
Ремень для переноски прибора	2 шт.	WAPOZSZE4
Кабель последовательного интерфейса USB	1 шт.	WAPRZUSB
Ремни "Свободные руки"	1 шт.	WAPOZSZE2
Первичная поверка	-	

7.2 Дополнительная комплектация

Наименование	Индекс
Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J	WAADATWR1J
Программа формирования протоколов испытаний «СОНЭЛ Протоколы»	
Элемент питания алкалиновый SONEL AA LR6 1,5 V 4 шт./уп.	
Адаптер AGT-16P	WAADAAGT16P
Адаптер AGT-32P	WAADAAGT32P
Адаптер AGT-63P	WAADAAGR63P
Провод измерительный 5 м с разъемами “банан” красный	WAPRZ005REBB
Провод измерительный 10 м с разъемами “банан” красный	WAPRZ010REBB
Провод измерительный 20 м с разъемами “банан” красный	WAPRZ020REBB
Зажим “крокодил” изолированный красный К02	WAKRORE20K02
Адаптер WS-01 с сетевой вилкой	WAADAWS01

8 Обслуживание измерителя и условия хранения

ВНИМАНИЕ
В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Изготовителем, 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.

Все остальные работы по обслуживанию проводятся только в авторизированном сервисном центре ООО «СОНЭЛ».

Ремонт прибора осуществляется только в авторизованном сервисном центре.

Хранение без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха 10 -35°C и относительной влажности воздуха 80% при температуре +35°C.

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 +60°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 изготовителя 5 лет.

9 Утилизация

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

10 Поверка

Измеритель MPI-505 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 об изготовителе

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/metrolоГical-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/