



ОКП 422139

(Код продукции)



АЯ 46

MPI-502

**Измеритель параметров электробезопасности
электроустановок**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1 ВВЕДЕНИЕ	4
2 ИЗМЕРЕНИЕ	5
2.1 Настройка измерителя	5
2.2 Запоминание последнего результата измерения	6
2.3 Измерение переменного напряжения и частоты	7
2.4 Проверка наличия защитного заземления (PE)	7
2.5 Измерение параметров петли короткого замыкания	7
2.5.1 Установка параметров измерения	8
2.5.2 Измерение параметров петли короткого замыкания L-N и L-L	8
2.5.3 Измерение параметров петли короткого замыкания L-PE	10
2.5.4 Измерение параметров петли короткого замыкания в цепи L-PE с установленными УЗО	12
2.6 Оценка сопротивления заземляющего устройства	13
2.7 Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)	13
2.7.1 Измерение тока срабатывания УЗО	13
2.7.2 Измерение времени отключения УЗО	15
2.7.3 Автоматическое измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)	17
2.8 Низковольтное измерение сопротивления	21
2.8.1 Компенсация сопротивления измерительных проводников (AUTO-ZERO)	21
2.8.2 Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ± 200 мА	22
2.8.3 Измерение активного сопротивления	23
3 ПАМЯТЬ	24
3.1 Запись в память результатов измерения	25
3.2 Изменение номера ячейки и/или банка памяти	26
3.3 Просмотр данных памяти	27
3.4 Удаление данных одного банка памяти	28
3.5 Удаление всех данных памяти	29
4 ИНТЕРФЕЙС С КОМПЬЮТЕРОМ	30

4.1 Подключение измерителя к компьютеру.....	30
5 ПИТАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ	31
5.1 Информация о состоянии элементов питания	31
5.2 Установка элементов питания.....	31
5.2.1 Выбор типа элементов питания.....	32
6 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	33
6.1 Основные технические характеристики	33
6.2 Дополнительные технические данные.....	36
7 КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	37
7.1 Стандартная комплектация.....	37
7.2 Дополнительная комплектация.....	37
8 ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	37
9 УТИЛИЗАЦИЯ.....	38
10 ПОВЕРКА	38
11 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ	39
12 СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ	39
13 СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ	39
14 ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ	39

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.

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

Внимание:

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

Для обеспечения необходимых условий эксплуатации и получения достоверных результатов измерений необходимо выполнить следующие рекомендации:

Внимание 

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

Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, 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 аккумуляторов, а также питание измерителя за счет любых других источников, кроме указанных в настоящей инструкции.

Входы измерителя оснащены электронной защитой от перегрузок до 276 В в течение 30 секунд.

Символы, отображенные на приборе:



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



Измеритель защищен двойной и усиленной изоляцией.



Сертификат безопасности Европейского стандарта.



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



Сертификат соответствия средств измерения, Государственный стандарт РФ.

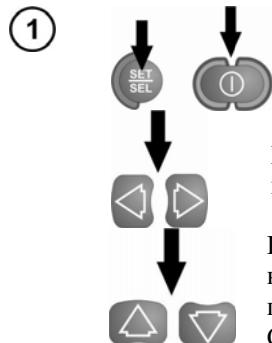
АЯ 46



Сертификат утверждения типа в Государственном реестре средств измерений.

2 Измерение

2.1 Настройка измерителя



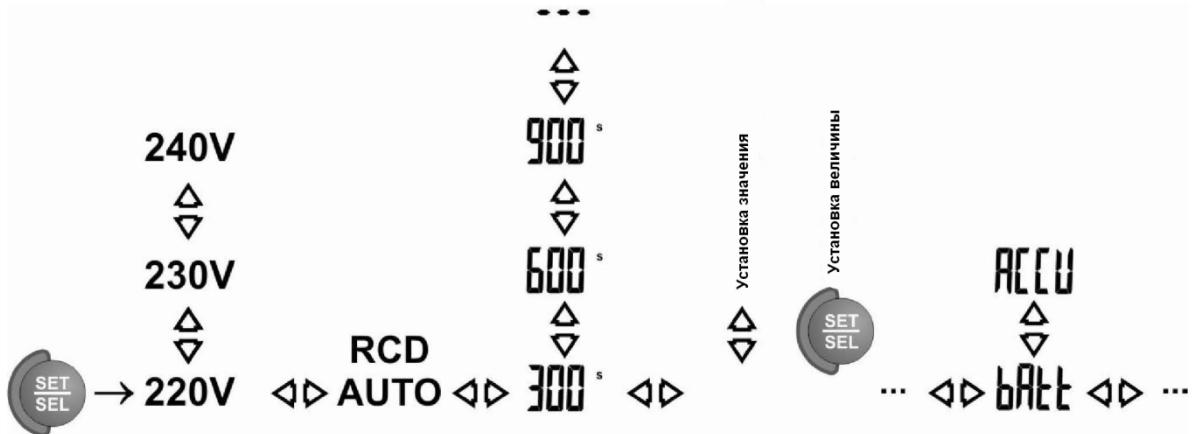
Включите измеритель
удерживая клавишу **SET**

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

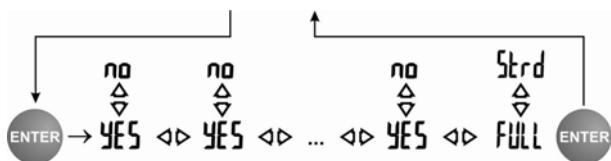
Клавишами **▲** и **▼** установите
необходимые значения выбранного
параметра.
Символ **YES** обозначает, что параметр
активен, символ **NO** - не активен.

②

Алгоритм установки параметров



Параметр	Напряжение сети	Настройка RCD-AUTO	Auto-OFF	Установка PIN
Символ	U_n L-N!	r_{cd} Auto	OFF	Pin



Символ	$Z_{L-PE(RCD)}$	$\times 0,5$	$\sqrt{t_A}$	$\sqrt{I_A}$	Auto	r_{cd}



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

или



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

ВНИМАНИЕ!

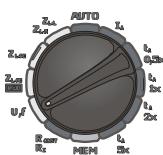
Перед первым измерением обязательно установите значение номинального напряжения сети, в которой Вы работаете (U_n , 220/380В, 230/400В или 240/415В). Данное значение будет использоваться при расчете ожидаемого тока короткого замыкания.

2.2 Запоминание последнего результата измерения

После окончания измерения результат автоматически заносится в память прибора. 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**.

2.3 Измерение переменного напряжения и частоты

1



Установите поворотный переключатель в режим **U,f**.

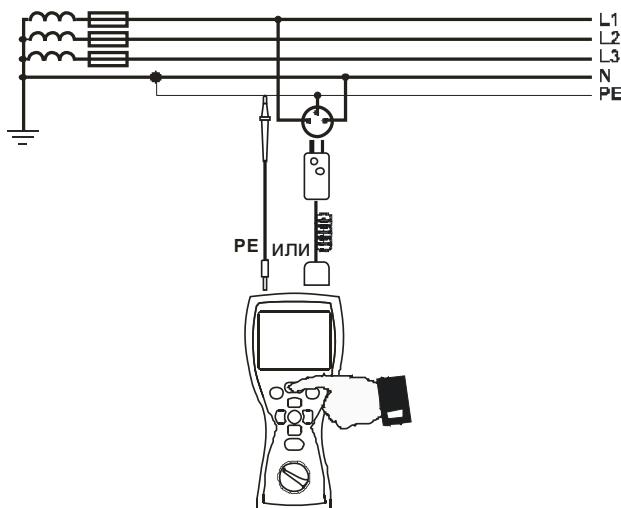
2



Результаты измерения:
частота – на основной части экрана,
напряжение - на вспомогательной.

2.4 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 экране отобразится символ **PE** (неправильное подключение проводника, замыкание), а также будет сопровождаться непрерывным звуковым сигналом.



ВНИМАНИЕ

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

2.5 Измерение параметров петли короткого замыкания

ВНИМАНИЕ!

Если в проверяемой цепи имеются выключатели УЗО, то на время измерения сопротивления их следует обойти (зашунтировать) при помощи мостов (обводов). Нужно помнить, что таким образом

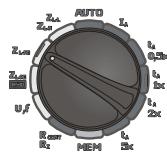
производятся изменения в измеряемой цепи и результаты могут несколько отличаться от действительности. Каждый раз после измерений следует удалить изменения, проведенные на время измерений, и проверить работу выключателя УЗО. Предыдущее замечание не касается замеров сопротивления петли при использовании функции Z_{L-PE} **RCD**.

ВНИМАНИЕ!

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.

2.5.1 Установка параметров измерения

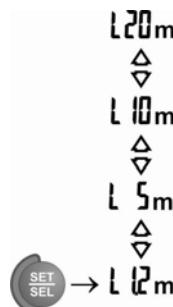
①



Установите поворотный переключатель в режим измерения параметров петли короткого замыкания

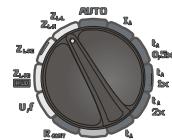
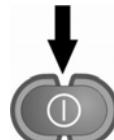
②

Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.
Внимание! При измерении с помощью адаптера WS-01 для компенсации его сопротивления установите на экране символ $--E$.



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

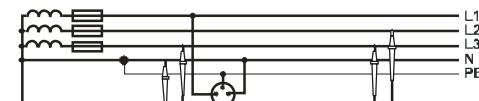
①



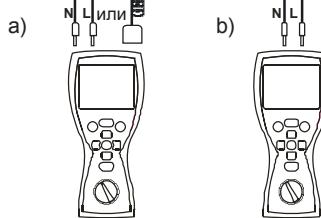
Установите поворотный переключатель в режим Z_{L-L} Z_{L-N} .

②

Установите необходимые параметры согласно пункту 2.1.

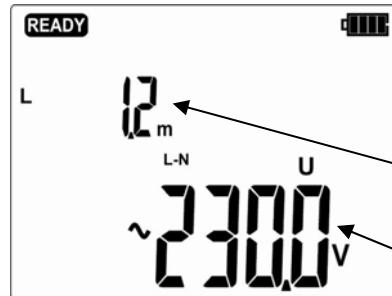


③



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



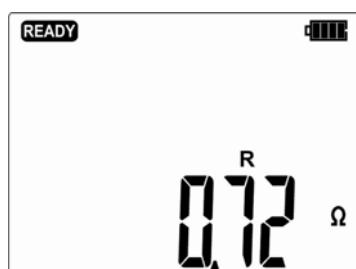
Главный результат измерения параметров петли короткого замыкания: полное сопротивление Z_s или ожидаемый ток короткого замыкания I_k .

⑦

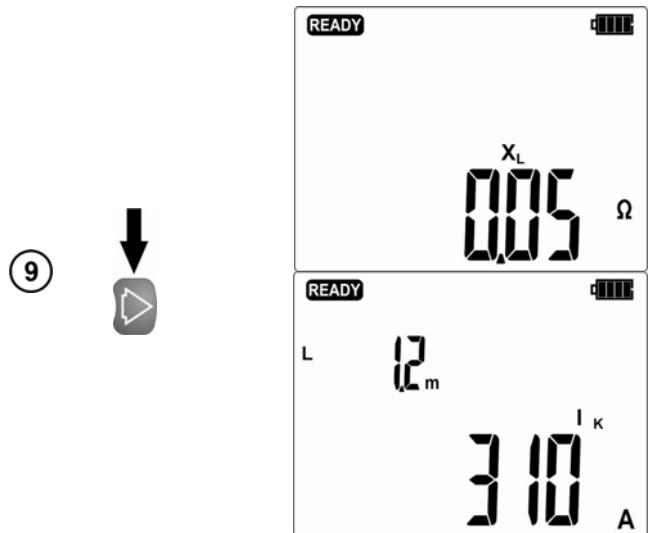


Дополнительные результаты измерения отображаются при нажатии клавиши \triangleright .

⑧



R
Активное сопротивление петли



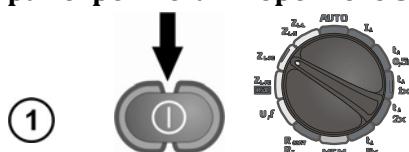
X_L
Реактивное
сопротивление петли

I_k
Ток короткого
замыкания

Возможные сообщения, отображаемые на экране:

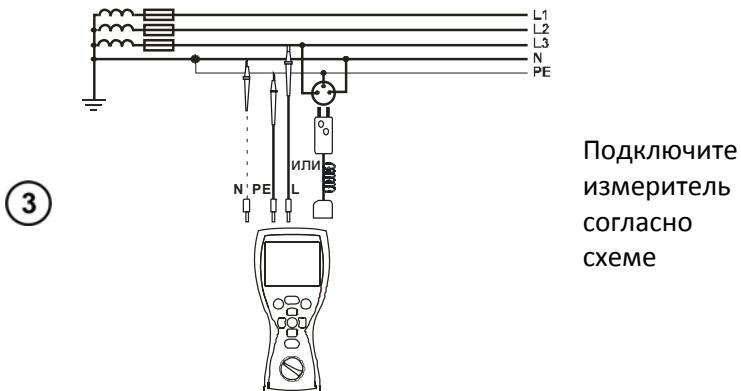
READY	Прибор готов к проведению измерений
L-N	Напряжение между L и N находится вне допустимого для измерения диапазона..
L-PE	Напряжение между L и PE находится вне допустимого для измерения диапазона..
Err	Ошибка измерения. Невозможно отобразить результат.
ErrU	Отсутствие напряжения на объекте
EOO	Необходимо обратиться в Сервисный центр
UN	Отсутствует подключение к шине N
NOISE!	Данный символ появляется в случае возникновения большого уровня помех в сети во время измерения. Результат измерения может содержать значительную погрешность.
!	Превышен температурный диапазон (перегрев прибора)
CD	Фаза подключена к разъему N вместо L (возможно произошло замыкание PE и N).
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
EOO	Необходимо обратиться в Сервисный центр

2.5.3 Измерение параметров петли короткого замыкания L-PE

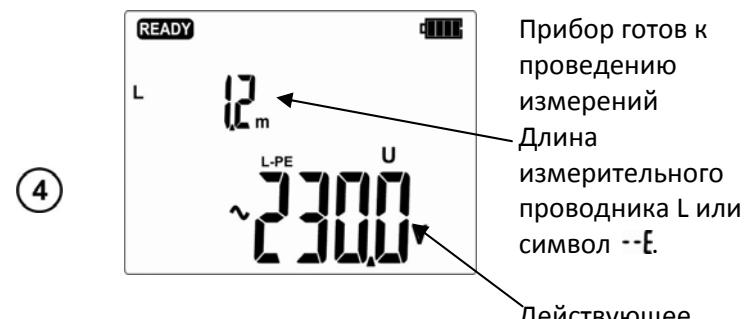
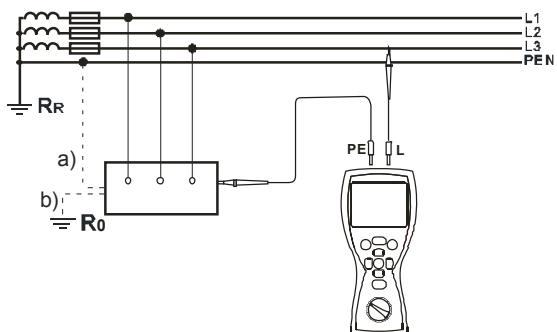


Включите
измеритель.
Установите
поворотный
переключатель в
режим **Z_{L-PE}**.

- ② Установите необходимые параметры согласно пункту 2.1.

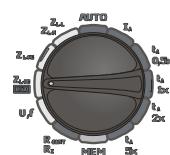
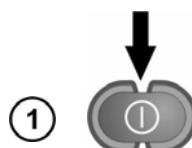


Схемы подключения для разных типов сетей: а) сеть TN б) сеть ТТ.



- ⑤ Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

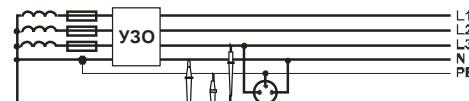
2.5.4 Измерение параметров петли короткого замыкания в цепи L-PE с установленными УЗО



Включите измеритель.
Установите поворотный переключатель в режим **Z_{L-PE} RCD**.

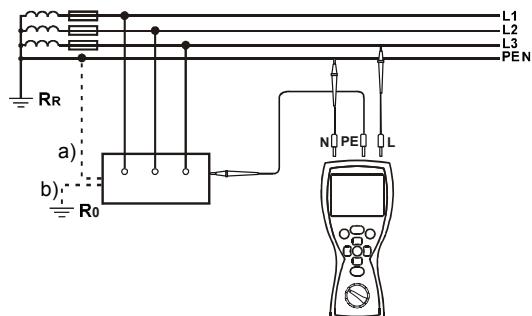


Установите необходимые параметры согласно пункту 2.1.



Подключите измеритель согласно схеме

Схемы подключения для разных типов сетей: а) сеть TN б) сеть ТТ.



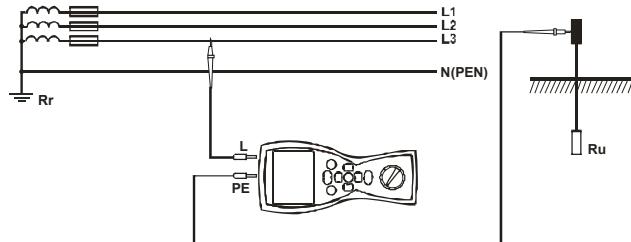
Остальные шаги совпадают с измерением параметров петли короткого замыкания L-PE

- Максимальное время измерения не превышает 32 секунды. Измерение может быть прервано нажатием клавиши **ESC**
- Данная функция предназначена для сетей с выключателями дифференциального 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)

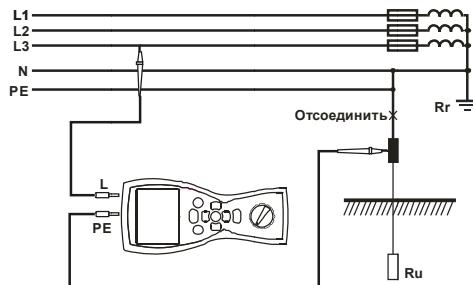
2.6 Оценка сопротивления заземляющего устройства

Измеритель MPI-502 способен измерить сопротивление заземляющего устройства. В качестве дополнительного источника используется напряжение, взятое с одной из фаз.

Схема измерения для сетей TN-C, TN-S и TT:

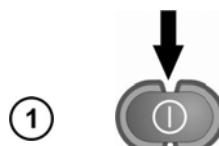


Для систем TN-C-S, когда измеряемая линия является также дополнительным источником энергии, необходимо производить отключение PE и N проводников. Невыполнения данного условия может привести к неправильному измерению. Схема измерения:



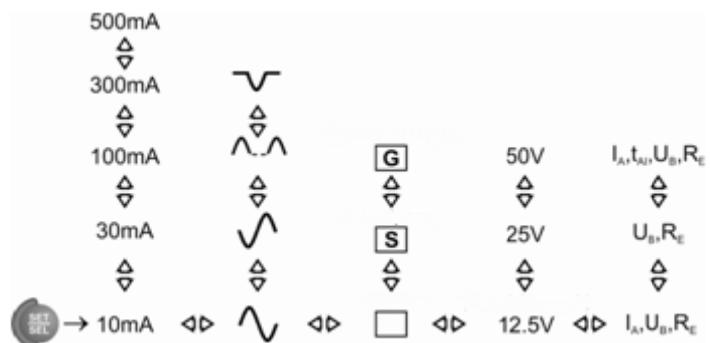
2.7 Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

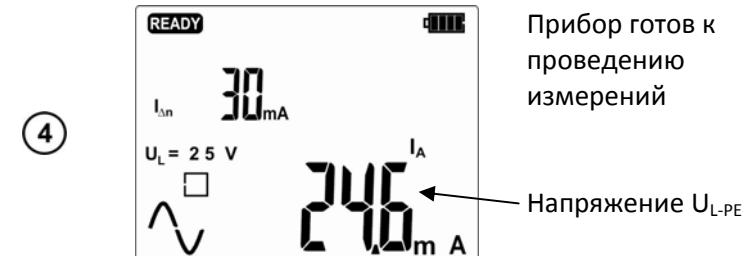
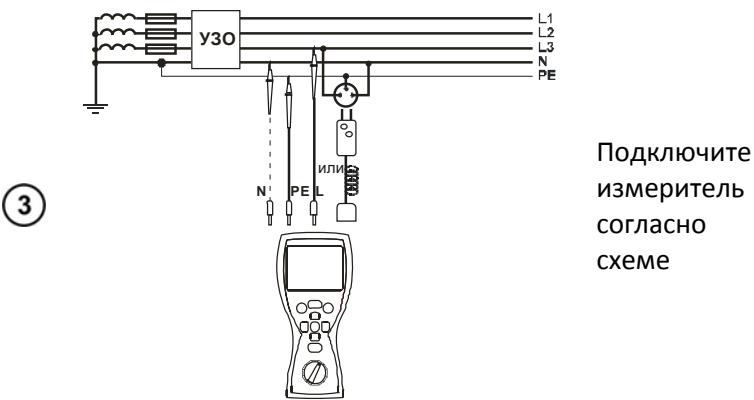
2.7.1 Измерение тока срабатывания УЗО



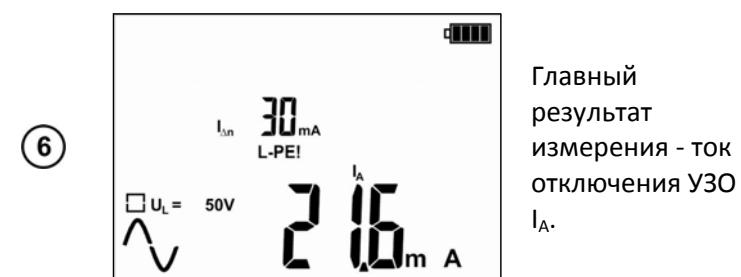
Включите измеритель.
Установите поворотный переключатель в режим I_A .

② Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.



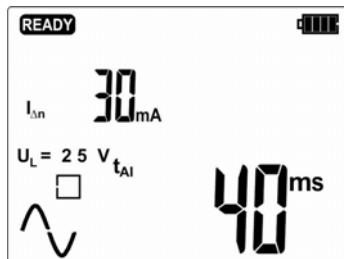


5 Для начала измерения нажмите клавишу **START**.



7 Нажмите клавишу **▷** для просмотра дополнительных результатов измерения.





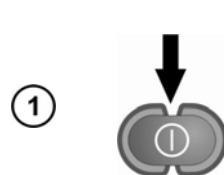
Время t_{AI}
протекания
тока
срабатывания
 I_A

Измерение величин U_B , R_E производится только синусоидальным током номиналом $0.4I_{Dn}$ независимо от пользовательских настроек.

Возможные сообщения, отображаемые на экране:

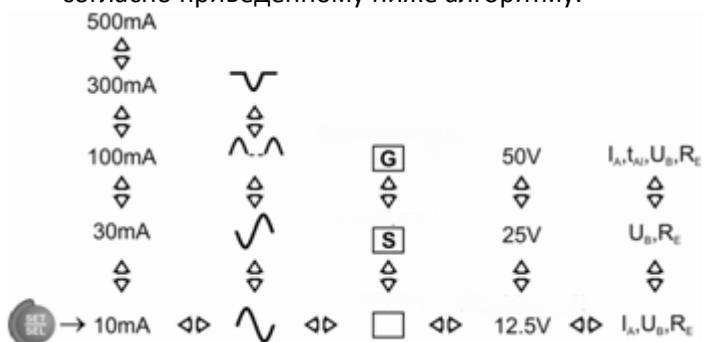
READY	Прибор готов к проведению измерений
L-PE!	U _{L-PE} напряжение на разъемах находится за пределами допустимого диапазона.
	Фаза подключена к разъему N вместо L (возможно произошло замыкание PE и N).
	Превышен температурный диапазон (перегрев прибора)
	Неисправное УЗО
	Превышено безопасное напряжение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

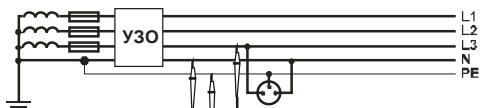
2.7.2 Измерение времени отключения УЗО



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

2 Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.



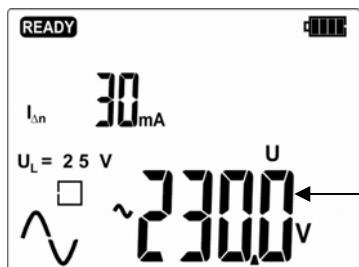


③

Подключите измеритель согласно схеме



④



Прибор готов к проведению измерений

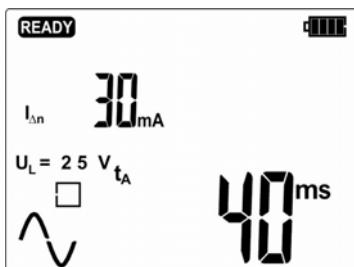
Напряжение U_L -
PE

⑤



Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

⑥



Главный результат измерения – время срабатывания УЗО t_A .

⑦



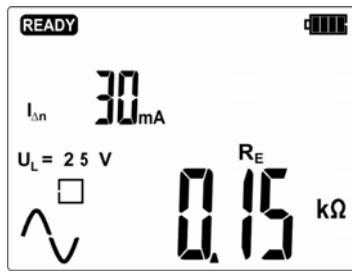
Нажмите клавишу \triangleright для просмотра дополнительных результатов измерения.

⑧



Напряжение прикосновения U_B

Сопротивление защитного заземления R_E



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

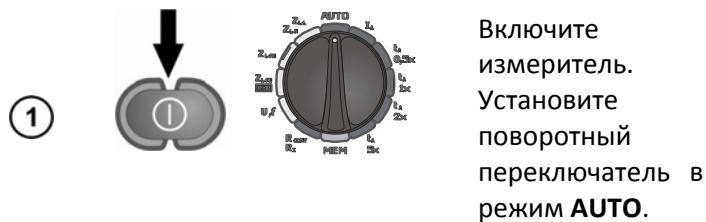
2.7.3 Автоматическое измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

Функциональность прибора позволяет проводить автоматическое измерение в двух режимах (выбор режима через меню прибора согласно п. 2.1):

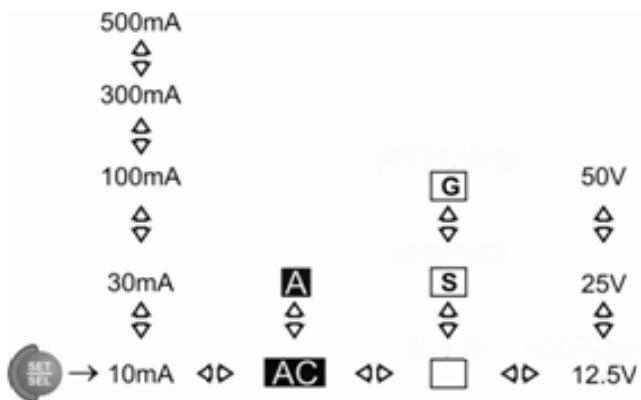
- ПОЛНЫЙ
- СТАНДАРТНЫЙ

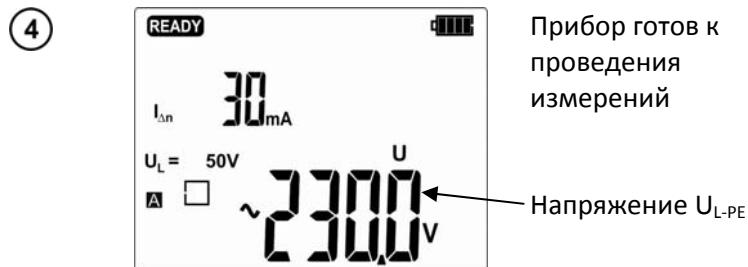
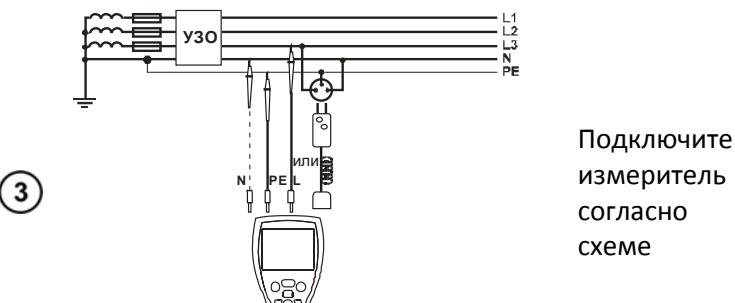
Данная функция позволяет автоматически запускать процесс измерения. Пользователю необходимо в настройках определить режим измерения и запустить процесс автоматического измерения однократным нажатием клавиши **START**. Последующие действия пользователя заключаются в приведении УЗО в рабочий режим.

2.7.3.1 ПОЛНЫЙ режим измерения



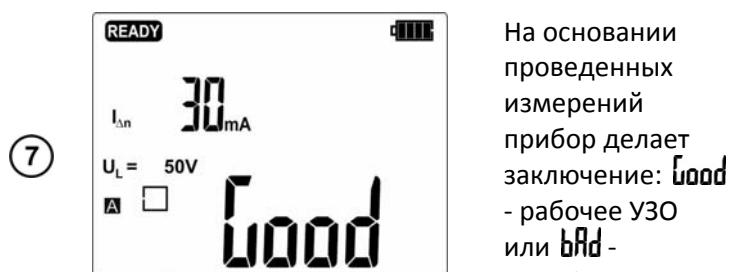
- ② Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.





5

Для начала измерения нажмите клавишу **START**.



Для сохранения результатов в памяти прибора нажмите клавишу **ENTER**. Для просмотра остальных результатов измерения используйте клавишами \leftarrow или \rightarrow . Для возврата к шагу ④ нажмите клавишу **ESC**.

В данном режиме прибор производит следующие измерения:

Для УЗО типа АС:

№	Параметр	Условия измерения	
		Множитель $I_{Δn}$	Начальная фаза (поляризация)
1.	Z_{L-PE}		
2.	U_B, R_E		

3.	$t_A \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	положительная
4.	$t_A \vee$	$0,5I_{\Delta n}$	отрицательная
5.*	$t_A \wedge$	$1I_{\Delta n}$	положительная
6.*	$t_A \vee$	$1I_{\Delta n}$	отрицательная
7.*	$t_A \wedge$	$2I_{\Delta n}$	положительная
8.*	$t_A \vee$	$2I_{\Delta n}$	отрицательная
9.*	$t_A \wedge$	$5I_{\Delta n}$	положительная
10.*	$t_A \vee$	$5I_{\Delta n}$	отрицательная
11.*	$I_A \wedge$		положительная
12.*	$I_A \vee$		отрицательная

* обозначены параметры, измерение которых приводит к срабатыванию УЗО

Для УЗО типа А:

№	Параметр	Условия измерения	
		Множитель $I_{\Delta n}$	Начальная фаза (поляризация)
1.	Z_{L-PE}		
2.	U_B, R_E		
3.	$t_A \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	положительная
4.	$t_A \vee$	$0,5I_{\Delta n}$	отрицательная
5.*	$t_A \wedge$	$1I_{\Delta n}$	положительная
6.*	$t_A \vee$	$1I_{\Delta n}$	отрицательная
7.*	$t_A \wedge$	$2I_{\Delta n}$	положительная
8.*	$t_A \vee$	$2I_{\Delta n}$	отрицательная
9.*	$t_A \wedge$	$5I_{\Delta n}$	положительная
10.*	$t_A \vee$	$5I_{\Delta n}$	отрицательная
11.*	$I_A \wedge$		положительная
12.*	$I_A \vee$		отрицательная
13.*	$t_A \wedge \wedge$	$0,5I_{\Delta n}$	положительная
14.*	$t_A \vee \vee$	$0,5I_{\Delta n}$	отрицательная
15.*	$t_A \wedge \wedge$	$1I_{\Delta n}$	положительная
16.*	$t_A \vee \vee$	$1I_{\Delta n}$	отрицательная
17.*	$t_A \wedge \wedge$	$2I_{\Delta n}$	положительная
18.*	$t_A \vee \vee$	$2I_{\Delta n}$	отрицательная
19.*	$t_A \wedge \wedge$	$5I_{\Delta n}$	положительная
20.*	$t_A \vee \vee$	$5I_{\Delta n}$	отрицательная
21.*	$I_A \wedge \wedge$		положительная
22.*	$I_A \vee \vee$		отрицательная

* обозначены параметры, измерение которых приводит к срабатыванию УЗО

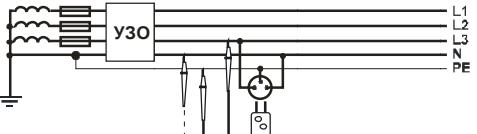
ВНИМАНИЕ

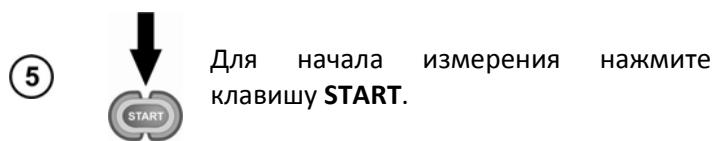
В случае, если при измерении U_B/R_E произойдет срабатывание УЗО или будет превышено значение безопасного напряжения прикосновения U_L – измерение будет прервано.

Возможные сообщения, отображаемые на экране:

Good	Работоспособное УЗО
Bad	Не работоспособное УЗО.
Set	Информация о необходимости активации УЗО

2.7.3.2 СТАНДАРТНЫЙ режим измерения

- ①  Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим AUTO.
- ② Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.
- | | | | |
|-------|---|---|-----|
| 500mA | △ |  | 50V |
| 300mA | ▽ | | △ |
| 100mA | △ | | ▽ |
| 30mA | ▽ | | △ |
| 10mA | △ | | ▽ |
- ③  Подключите измеритель согласно схеме
- ④  Прибор готов к проведения измерений
Напряжение U_{L-PE}

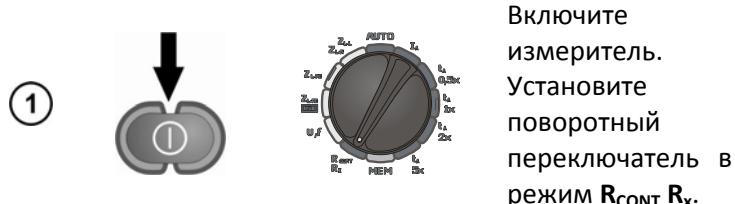


2.8 Низковольтное измерение сопротивления

ВНИМАНИЕ

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

2.8.1 Компенсация сопротивления измерительных проводников (AUTO-ZERO)

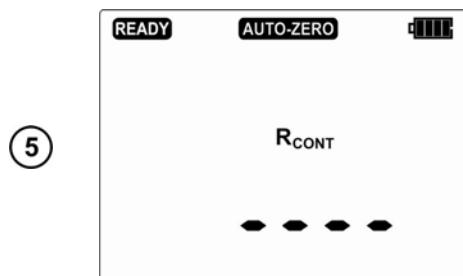


2 Установите режим AUTO-ZERO





Для начала измерения
нажмите клавишу **START**.



После завершения
процесса компенсации,
измеритель
автоматически перейдет
в режим измерения
сопротивления

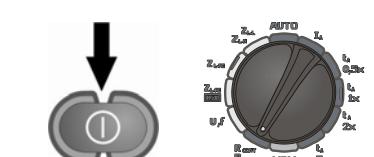
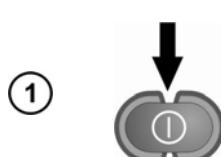
- Надпись **AUTO-ZERO** остается на дисплее после перехода в один из режимов измерения сопротивления, что означает, что измерения проводятся с учетом компенсации сопротивления измерительных проводников.

- для удаления значений компенсации сопротивления измерительных проводников проведите все вышеуказанные действия, но оставьте проводники разомкнутыми перед запуском измерения. На дисплее отобразится символ **UFE**, а символ **AUTO-ZERO** не будет отображаться во время измерения.

Возможные сообщения, отображаемые на экране:

UFE	На объекте обнаружено напряжение. Измерение заблокировано. Отключите оба измерительных проводника от объекта измерения.
------------	---

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

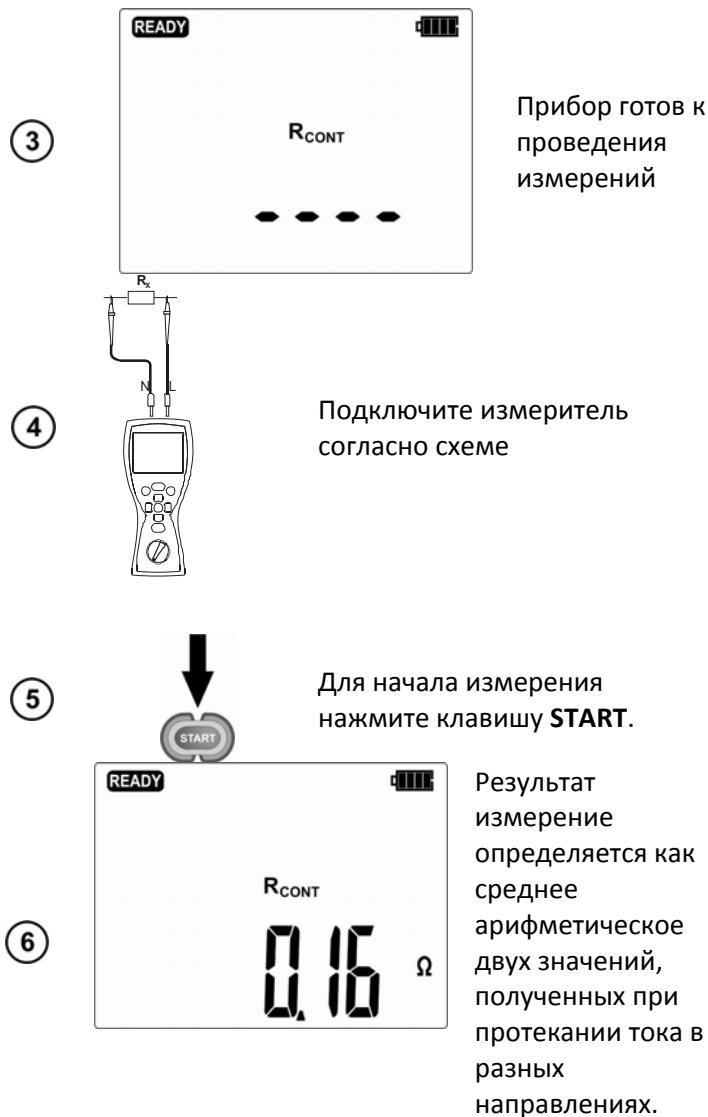


Включите
измеритель.
Установите
поворотный
переключатель в
режим **R_{CONT}** **R_x**.

Установите необходимый вид измерения



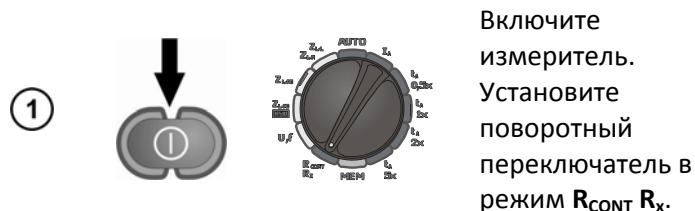
Подтвердите установки
нажатием клавиши **ENTER**.



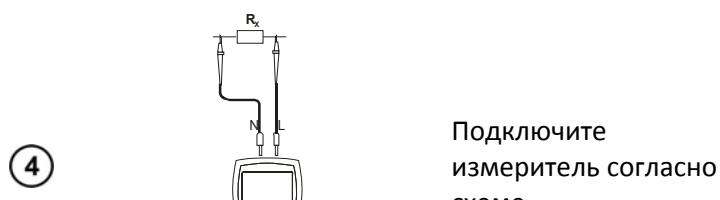
Возможные сообщения, отображаемые на экране:

UDE!	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.

2.8.3 Измерение активного сопротивления



Установите необходимый вид измерения



Возможные сообщения, отображаемые на экране:

ACET	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.

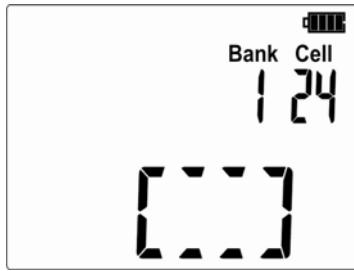
3 Память

Измеритель MPI-502 имеет память на 10000 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





- ④ При попытке перезаписать результат, отобразится предупредительный знак



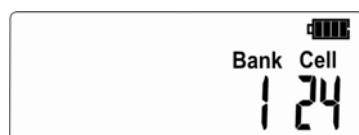
- ⑤  

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

3.2 Изменение номера ячейки и/или банка памяти

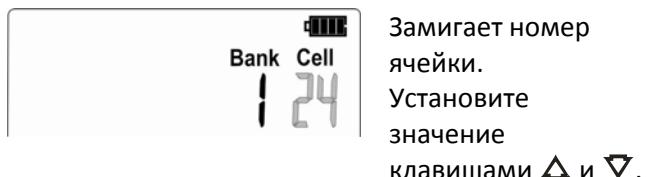
- ① 

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



- ② 

Нажмите клавишу **SET/SEL**.



Замигает номер ячейки.
Установите значение клавишами Δ и ∇ .



3.3 Просмотр данных памяти

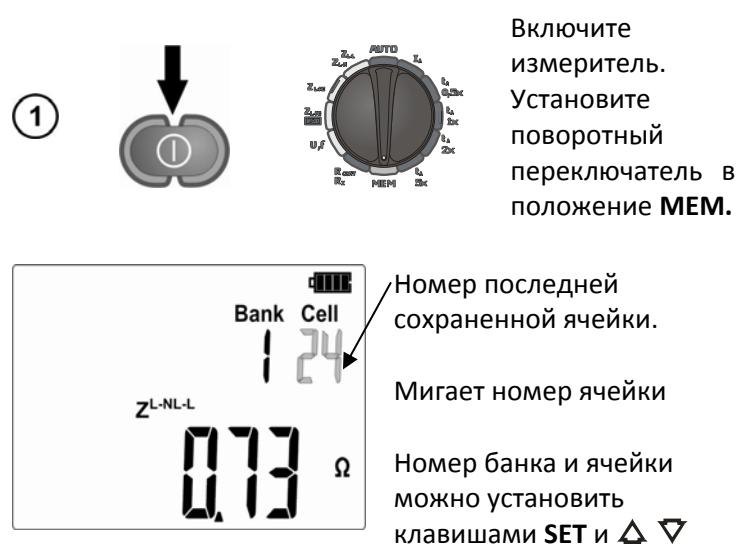
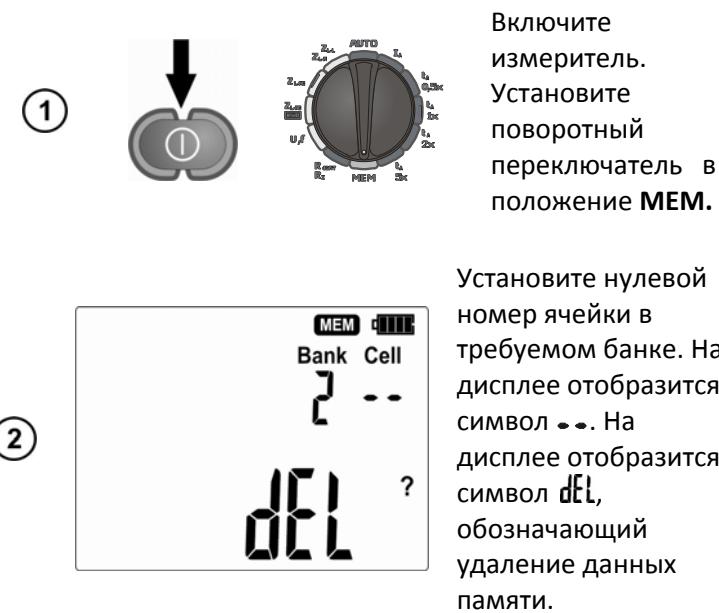


Таблица соответствия типа измерения и отдельных измерений записываемых в память.

№	Тип измерения	Отдельные измерения
1	Z _{L-N, L-L}	Z _{L-N} или Z _{L-L}
		R
		X _L
		I _K
		U _{L-N} или U _{L-L}
2	Z _{L-PE}	Z _{L-PE}
		R
		X _L
		I _K
		U _{L-PE}
3	Z _{L-PE} <input checked="" type="checkbox"/> RCD	Z _{L-PE} <input checked="" type="checkbox"/> RCD
		R

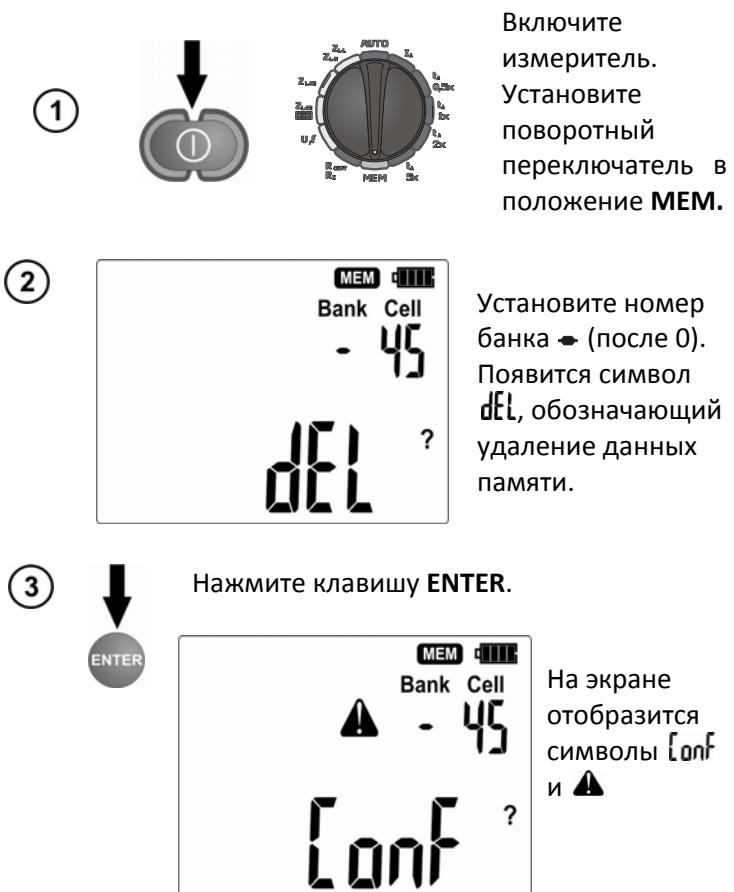
№	Тип измерения	Отдельные измерения
		X_L I_K U_{L-PE}
4	$R \pm 200mA$	R
5	RCD	t_A для $0,5I_{\Delta n}$, $\wedge\vee$ t_A для $0,5I_{\Delta n}$, $\vee\wedge$ t_A для $1I_{\Delta n}$, $\wedge\vee$ t_A для $1I_{\Delta n}$, $\vee\wedge$ t_A для $2I_{\Delta n}$, $\wedge\vee$ t_A для $2I_{\Delta n}$, $\vee\wedge$ t_A для $5I_{\Delta n}$, $\wedge\vee$ t_A для $5I_{\Delta n}$, $\vee\wedge$ t_{AI} , $\wedge\vee$ t_{AI} , $\vee\wedge$ I_A , $\wedge\vee$ I_A , $\vee\wedge$ Тоже самое для пульсирующего тока (предыдущие 12 строк) $\wedge\wedge$ и $\vee\vee$

3.4 Удаление данных одного банка памяти





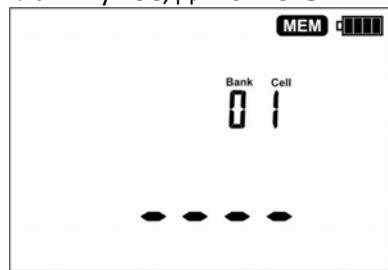
3.5 Удаление вех данных памяти



④



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



После 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. Для подключения используется специальный радиоприемник OR-1 и соответствующее программное обеспечение – SonelReader, СОНЭЛ Протоколы.



4.1 Подключение измерителя к компьютеру

①

Подключите адаптер OR-1 через USB порт к Вашему компьютеру

②



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

③



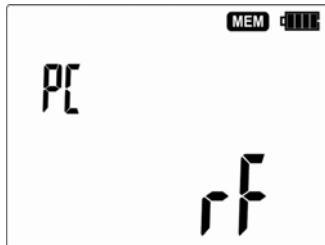
Нажмите и удерживайте клавишу **SET/SEL** (ок. 2с), пока не появится запрос на включение радиосвязи.



4



Нажмите клавишу **ENTER**, для подтверждения включения радиосвязи.



Режим передачи данных активен.

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

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-502 имеет возможность питания как от батарей типа АА 1,5В LR6x4 шт или аккумуляторных батарей, того же типа. Рекомендуется использовать щелочные (alkaline) батареи. Элементы питания располагаются на задней нижней части корпуса.

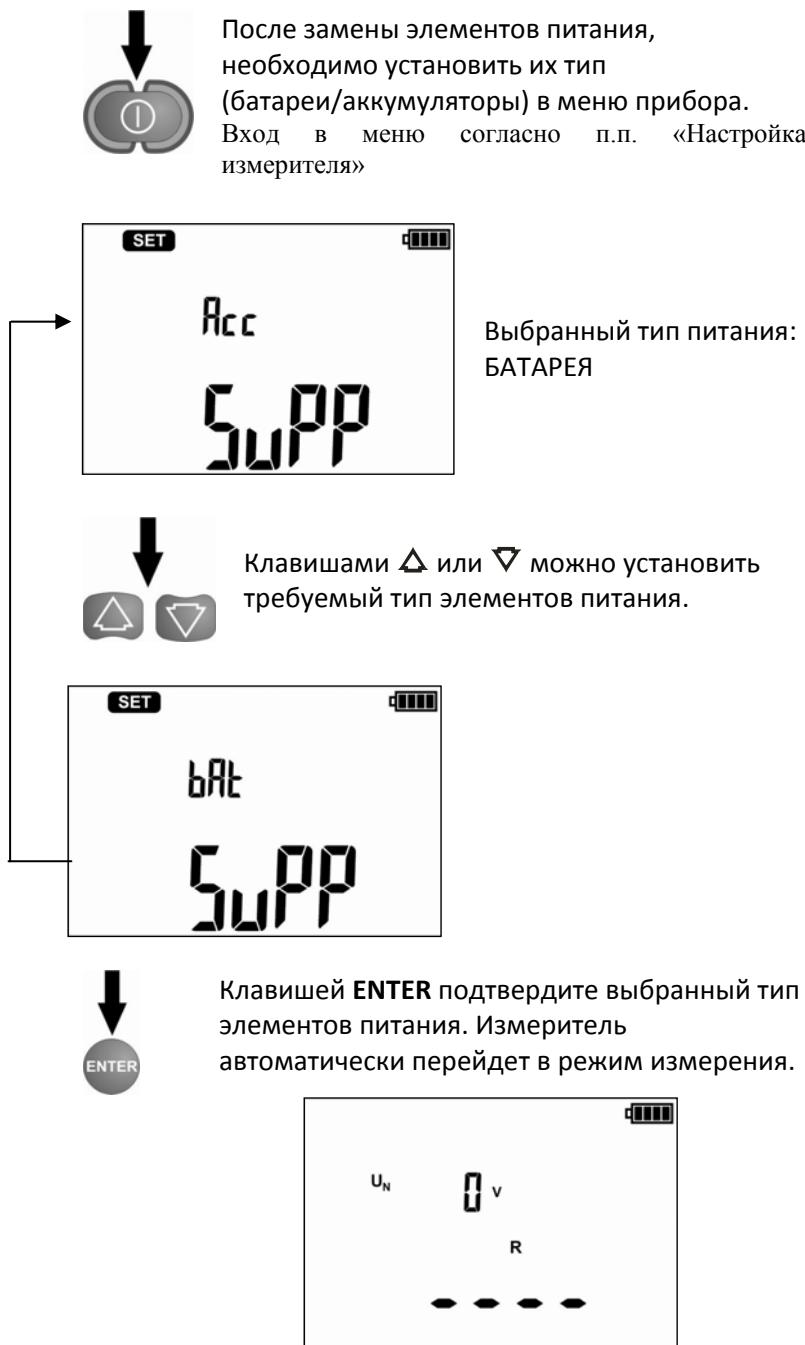
Внимание

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 4 (четыре) 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 4 (четыре) винта.

5.2.1 Выбор типа элементов питания



ВНИМАНИЕ!

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 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

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 частоты

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
45.0...65.0 Гц	0.1	±(0.1% и.в. + 1 е.м.р.)

- Диапазон напряжений: 50...500 В

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

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} : 220/380 В, 230/400В, 240/415В
- Рабочий диапазон напряжения: 180...270 В (для Z_{L-PE} и Z_{L-N}) и 180...460В (для Z_{L-L})
- Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц
- Рабочий диапазон частоты: 45...65 Гц
- Максимальный измерительный ток для 230В: 7,6 А, для 400В: 13,3А (продолжительность – 3x10 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	Разрешение	Основная погрешность
0...19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(6\% \text{ и.в.} + 10 \text{ е.м.р.})$
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	
200...1999 Ом	1 Ом	

- Без отключения УЗО с $I_{\Delta n} \geq 30 \text{ мА}$
- Номинальное напряжение сети $U_n: 220 \text{ В}, 230 \text{ В}, 240 \text{ В}$
- Рабочий диапазон напряжений: 180...270 В
- Номинальная частота сети $f_n: 50 \text{ Гц}, 60 \text{ Гц}$
- 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	$\pm(6\% + 10 \text{ е.м.р.}) \text{ от } Z_S$
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(6\% + 5 \text{ е.м.р.}) \text{ от } Z_S$

- Рассчитывается и отображается для $Z_S < 200 \text{ Ом}$

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...24,0 кА	0,1 кА	

Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

- Номинальное напряжение сети $U_n: 220 \text{ В}, 230 \text{ В}, 240 \text{ В}$
- Рабочий диапазон напряжений: 180...270 В
- Номинальная частота сети $f_n: 50 \text{ Гц}, 60 \text{ Гц}$
- Рабочий диапазон частоты: 45...65 Гц

Время срабатывания УЗО t_A (для режима t_A)

Тип УЗО	Множитель	Диапазон	Разрешение	Основная погрешность		
Стандартные и с малой задержкой	0.5 $I_{\Delta n}$	0..300 мс	1 мс	$\pm 2\%$ и.в. ± 2 е.м.р. ¹⁾		
	1 $I_{\Delta n}$					
	2 $I_{\Delta n}$					
	5 $I_{\Delta n}$					
Селективные	0.5 $I_{\Delta n}$	0.500 мс				
	1 $I_{\Delta n}$					
	2 $I_{\Delta n}$					
	5 $I_{\Delta n}$					

¹⁾ - для $I_{\Delta n} = 10$ мА и $0.5 I_{\Delta n}$ основная погрешность $\pm 2\%$ 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	
	\sim	$\sim\sim$	\sim	$\sim\sim$	\sim	$\sim\sim$	\sim	$\sim\sim$
10	5	10	10	20	20	40	50	100
30	15	21	30	42	60	84	150	210
100	50	70	100	140	200	280	500	—
300	150	210	300	420	—	—	—	—
500	250	—	500	—	—	—	—	—

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	10 м	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	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
0..9.9 В	0.1 В	$0.4 \times I_{\Delta n}$	0..10% и.в. ± 5 е.м.р.
10.0..99.9 В			0..15% и.в.

Измерение тока отключения УЗО I_A для синусоидального дифференциального тока

$I_{\Delta n}$	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность		
10 мА	3.3..10.0 мА	0.1 мА	$0.3 \times I_{\Delta n}..1.0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 5\% I_{\Delta n}$		
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 одностороннего тока

$I_{\Delta n}$	Диапазон	Разрешение	Измерительный ток	Основная погрешность
10 мА	4.0..20.0 мА	0.1 мА	$0,4 \times I_{\Delta n}..2.0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30 мА	12.0..42.0 мА			
100 мА	40..140 мА	1 мА	$0,4 \times I_{\Delta n}..1.4 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
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.

Низковольтное измерение сопротивления

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

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0.00...19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
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	$\pm(3\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
200...1999 Ом	1 Ом	

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

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 IP67

- Питание измерителя щелочные батарейки 4x1,5 В LR6 (C) аккумуляторные батареи NiMH 4x1,5 В LR6 (C)
- Габаритные размеры 220x98x58 мм
- Масса измерителя около 1 кг
- Температура хранения -20...+70°C
- Рабочая температура 0...+50°C
- Время до самовыключения (Auto-OFF) устанавливается в меню прибора
- 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 радиоканал OR-1

7 Комплектация

7.1 Стандартная комплектация

Наименование	Кол-во	Индекс
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-502	1 шт.	WMPLMPI502
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-502 – Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-502 – Паспорт	1 шт.	
Адаптер WS-05	1 шт.	WAADAWS05
Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» желтый	1 шт.	WAPRZ1X2YEBB
Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» красный	1 шт.	WAPRZ1X2REBB
Провод измерительный 1,2 м с разъемом «банан» голубой	1 шт.	WAPRZ1X2BUBB
Зонд острый с разъемом «банан» красный	1 шт.	WASONREOGB1
Зонд острый с разъемом «банан» голубой	1 шт.	WASONBUOGB1
Зажим «Крокодил» изолированный желтый К02	1 шт.	WAKROYE20K02
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEL AA LR6 1,5 V 4 шт/уп.	1 уп.	
Футляр с ремнем М6	1 шт.	WAFUTM6
Ремень для переноски прибора	2 шт.	WAPOZSZE4
Беспроводной интерфейс OR-1 (USB)	1 шт.	WAADAUSBOR1
Крепеж "свободные руки"	1 шт.	WAPOZUCH1

7.2 Дополнительная комплектация

Наименование	Индекс
Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J	WAADATWR1J
Программа формирования протоколов испытаний «СОНЭЛ Протоколы»	
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEL C LR6 1,5 V	

8 Обслуживание измерителя и условия хранения

 Внимание:

В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Исполнителем, 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

Измерители параметров электробезопасности электроустановок зданий MPI-520 в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» (Ст.15) подлежит поверке.

Поверка измерителей проводится в соответствии с методикой поверки MPI-520-10 МП, согласованной с РОСТЕСТ-МОСКВА.

Межповерочный интервал – 1 год.

Методика поверки высылается бесплатно по требованию ЦСМ – территориального органа Госстандарта.

Адреса и телефоны организаций для периодической поверки средств измерений (СИ) SONEL:

1. 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: info@sonel.ru, Internet: www.sonel.ru

2. **ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»** Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Бюро приема - (495) 332-99-68, лаборатория 447 (электроотдел) - 129-28-22
3. **ФГУП «ВНИИМС»**
Москва, ул. Озёрная, д. 46, тел. (495) 430-69-20
4. **ФГУ «ТЕСТ-С.-ПЕТЕРБУРГ»**
Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1, тел. (812) 575-01-78
5. **ФГУ «Урал-ТЕСТ»**
Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2, тел. (3432) 50-26-36

11 СВЕДЕНИЯ О 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: info@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/>
Проверка приборов SONEL
<http://www.sonel.ru/ru/service/calibrate/>
Ремонт приборов SONEL
<http://www.sonel.ru/ru/service/repair/>