



MPI-502

**ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.02

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	6
2.4	Проверка наличия защитного заземления (РЕ)	6
2.5	Измерение параметров петли короткого замыкания	7
2.5.1	Установка параметров измерения	7
2.5.2	Измерение параметров петли короткого замыкания L-N и L-L.....	8
2.5.3	Измерение параметров петли короткого замыкания L-PE.....	9
2.5.4	Измерение параметров петли короткого замыкания в цепи L-PE с установленными УЗО	10
2.6	Оценка сопротивления заземляющего устройства.....	11
2.7	Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)	12
2.7.1	Измерение тока срабатывания УЗО	12
2.7.2	Измерение времени отключения УЗО	13
2.7.3	Автоматическое измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)	15
2.8	Низковольтное измерение сопротивления.....	19
2.8.1	Компенсация сопротивления измерительных проводников (AUTO-ZERO)	19
2.8.2	Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ± 200 мА.....	20
2.8.3	Измерение активного сопротивления	21
3	ПАМЯТЬ.....	22
3.1	Запись в память результатов измерения.....	22
3.2	Изменение номера ячейки и/или банка памяти	23
3.3	Просмотр данных памяти	23
3.4	Удаление данных одного банка памяти.....	25
3.5	Удаление всех данных памяти	25
4	ИНТЕРФЕЙС С КОМПЬЮТЕРОМ	26
4.1	Подключение измерителя к компьютеру	26

5	ПИТАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ	27
5.1	Информация о состоянии элементов питания	27
5.2	Установка элементов питания.....	27
5.2.1	Выбор типа элементов питания.....	28
6	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	29
6.1	Основные технические характеристики	29
6.2	Дополнительные технические данные	33
7	КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	33
7.1	Стандартная комплектация.....	33
7.2	Дополнительная комплектация.....	34
8	ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ.....	34
9	УТИЛИЗАЦИЯ.....	35
10	ПОВЕРКА	35
11	СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ	35
12	СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ	35
13	СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ	36
14	ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ	36

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

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:



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



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



Знак соответствия стандартам Европейского союза.



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



Декларация о соответствии. Измеритель соответствует стандартам Российской Федерации.



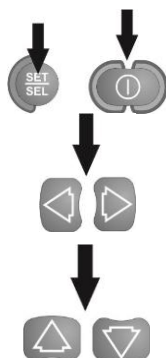
Свидетельство об утверждении типа. Измеритель внесен в Государственный реестр средств измерений.

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

2 Измерение

2.1 Настройка измерителя

①



Включите измеритель, удерживая клавишу **SET**

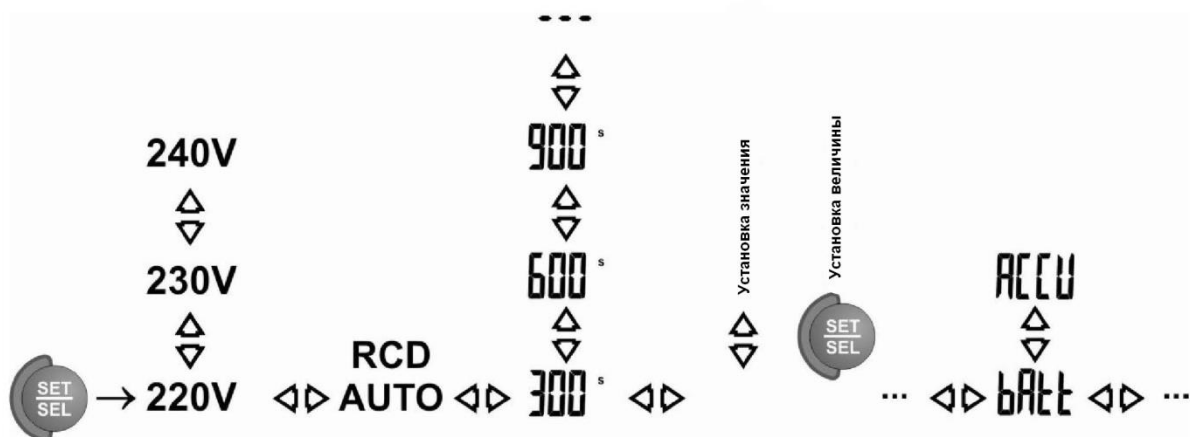
Используя клавиши , выберите параметры для изменения.

Клавишами и установите необходимые значения выбранного параметра.

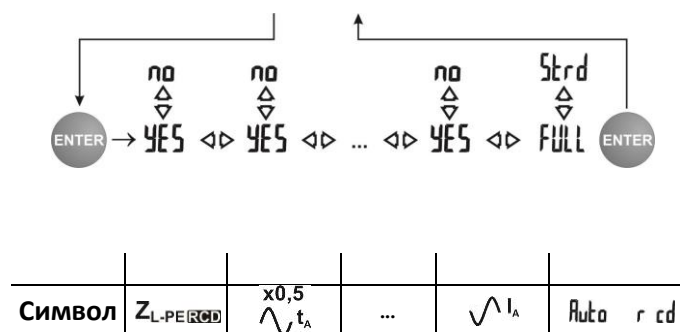
Символ обозначает, что параметр активен, символ - не активен.

②

Алгоритм установки параметров



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



3



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

или

4



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

ВНИМАНИЕ!

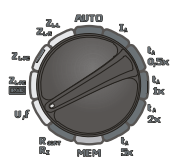
Перед первым измерением обязательно установите значение номинального напряжения сети, в которой Вы работаете (U_n , 220/380В, 230/400В или 240/415В). Данное значение будет использоваться при расчете ожидаемого тока короткого замыкания.

2.2 Запоминание последнего результата измерения

После окончания измерения результат автоматически заносится в память 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**.

2.3 Измерение переменного напряжения и частоты

1



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

2

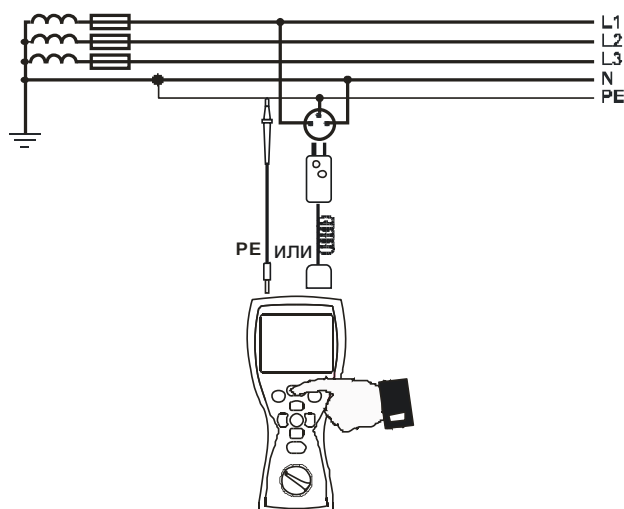


Результаты измерения: частота – на основной части экрана, напряжение - на вспомогательной.

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 звучать непрерывный звуковой сигнал.



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

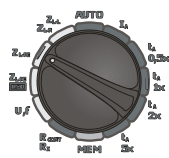
Если в проверяемой цепи имеются выключатели УЗО, то на время измерения сопротивления их следует зашунтировать при помощи мостов. Нужно помнить, что таким образом производятся изменения в измеряемой цепи и результаты могут несколько отличаться от действительности. Каждый раз после измерений следует удалить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

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



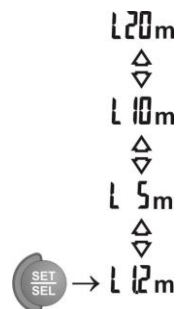
Установите поворотный переключатель в режим измерения параметров петли короткого замыкания

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 ∞ .



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

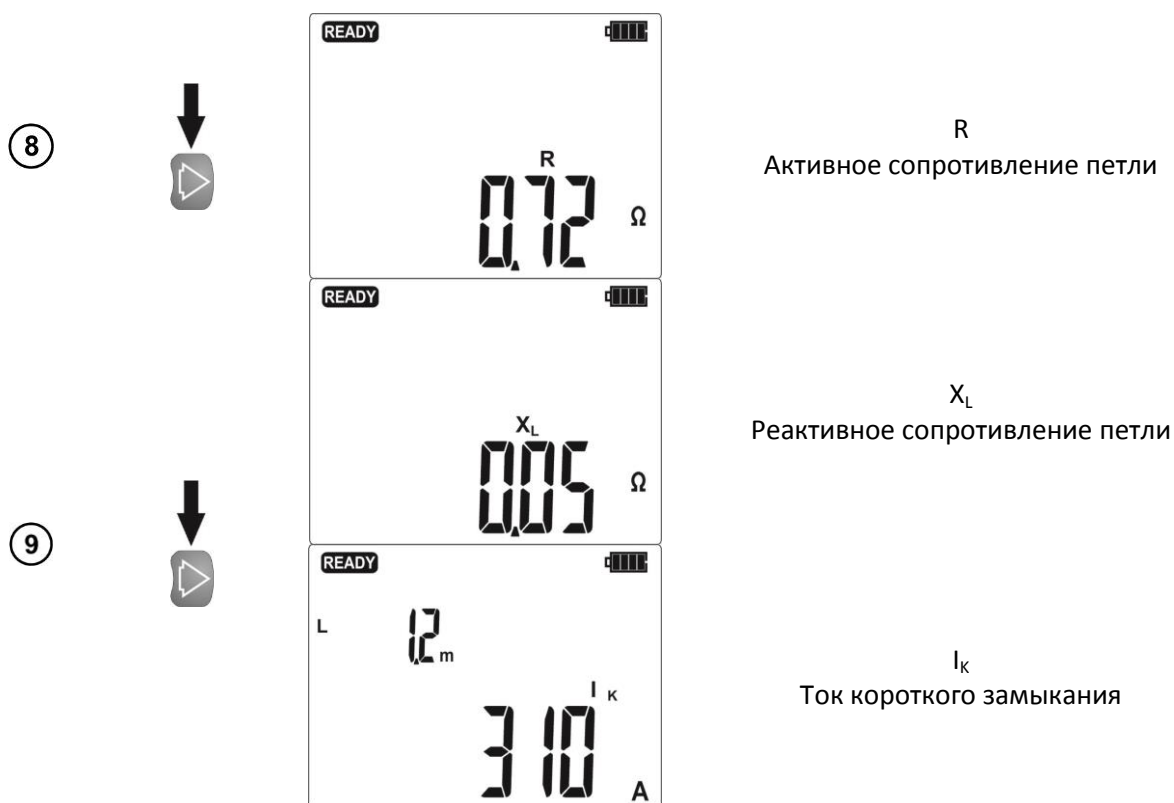
Подключите измеритель согласно схемам:
а) для измерения в цепи L-N или
б) для измерения в цепи L-L.
- 4

Прибор готов к проведению измерений
Длина измерительного проводника L или символ ∞ .
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 $\triangleright$.

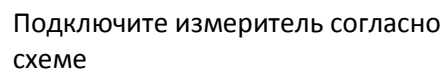


Возможные сообщения, отображаемые на экране:

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
ErrD	Необходимо обратиться в Сервисный центр
ULN	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)
	Фаза подключена к разъему N вместо L (возможно произошло замыкание PE и N).

2.5.3 Измерение параметров петли короткого замыкания L-PE





The diagram illustrates a three-phase system with a fault. It shows three phase lines (L1, L2, L3) and a PEN line. A fault is indicated by a dashed line from L1 to a resistor R_0 . A digital multimeter is connected between the PEN line and the fault point. Labels 'a)' and 'b)' point to the fault location and the multimeter respectively.

Прибор готов к
проведению
измерений

Длина
измерительного
проводника L или
символ --L.

Действующее
напряжение U_{L-PE}

Для начала измерения нажмите клавишу
START.

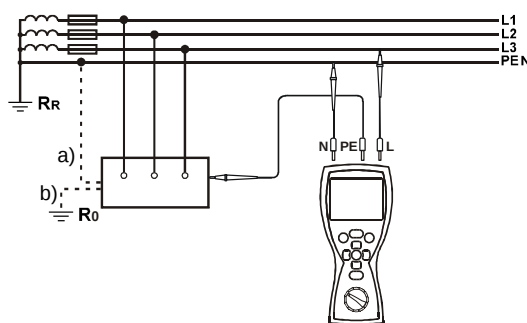


Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **Z_{L-PE} RCD**.

Установите необходимые параметры согласно пункту 2.1.



10



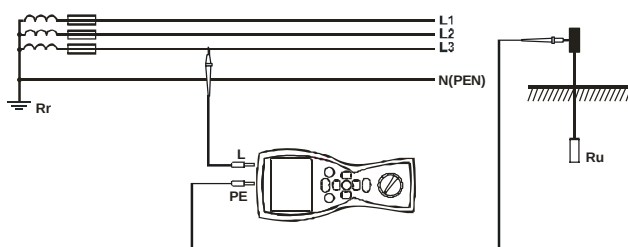
Остальные шаги совпадают с измерением параметров петли короткого замыкания L-PE

- 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)

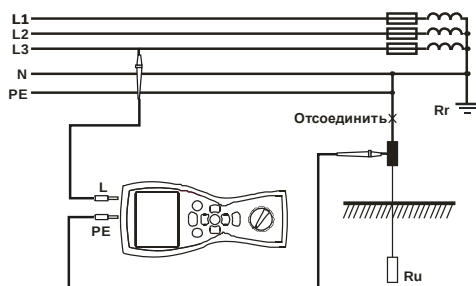
2.6 Оценка сопротивления заземляющего устройства

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:

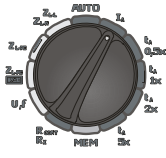


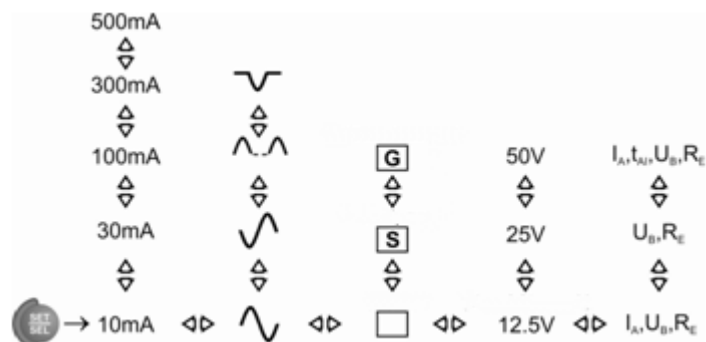
Для систем TN-C-S, когда измеряемая линия является также дополнительным источником энергии, необходимо производить отключение PE и N проводников. Невыполнения данного условия может привести к неправильному измерению. Схема измерения:

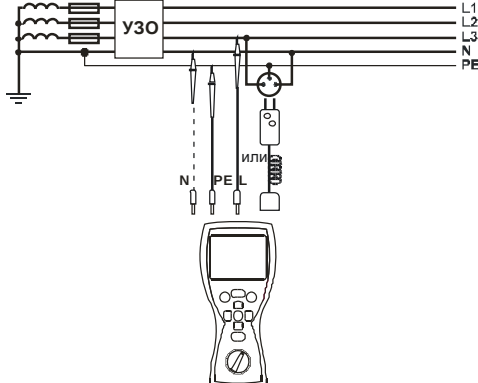


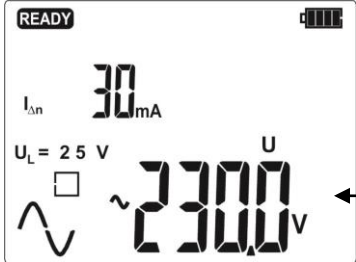
2.7 Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

2.7.1 Измерение тока срабатывания УЗО

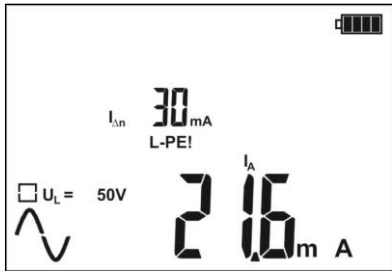
- 1   Включите измеритель.
Установите поворотный переключатель в режим I_A .
- 2 Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.



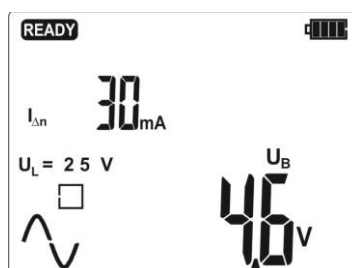
- 3  Подключите измеритель согласно схеме

- 4  Прибор готов к проведению измерений
Напряжение U_{L-PE}

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

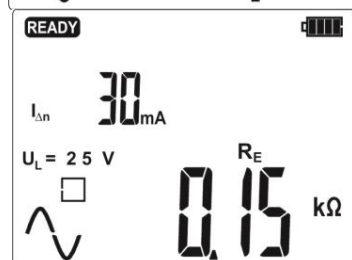
- 6  Главный результат измерения - ток отключения УЗО I_A .

⑦



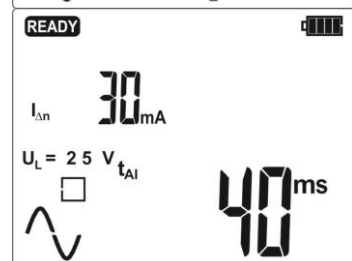
Напряжение прикосновения
 U_R

8



Сопротивление защитного
заземления R_F

⑨



Время t_{AI} протекания тока
срабатывания I_A

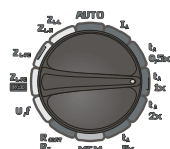
Измерение величин U_B , R_E производится только синусоидальным током номиналом $0.4I_{\Delta n}$ независимо от пользовательских настроек.

Возможные сообщения, отображаемые на экране:

	Прибор готов к проведению измерений
	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

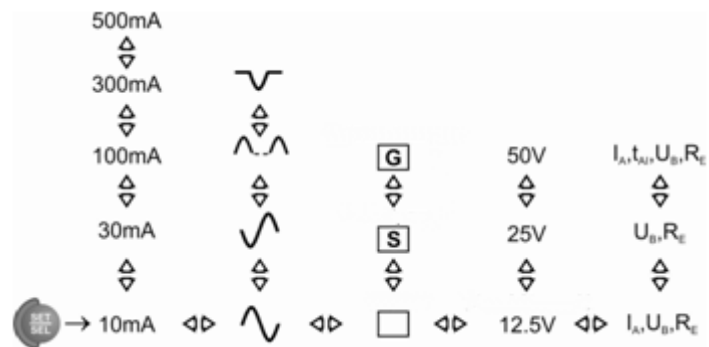
①



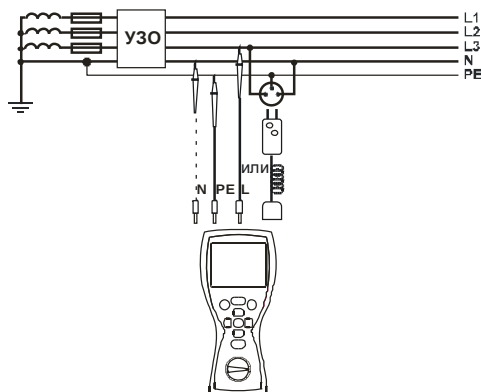
Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **t_A**.

②

Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.

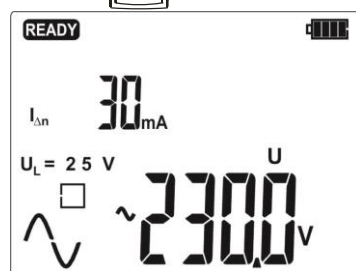


3



Подключите измеритель согласно схеме

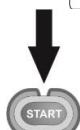
4



Прибор готов к проведению измерений

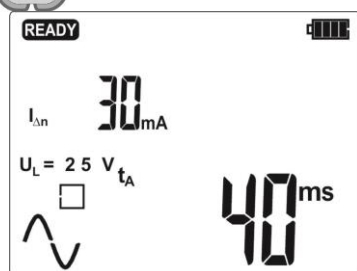
← Напряжение U_{L-PE}

5



Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

6



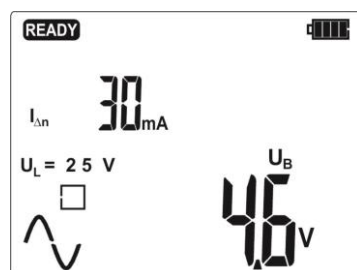
Главный результат измерения – время срабатывания УЗО t_A .

7

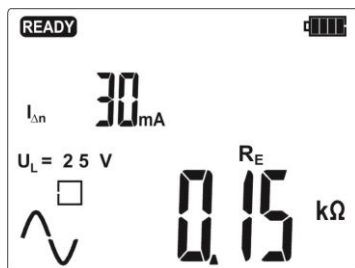


Нажмите клавишу  для просмотра дополнительных результатов измерения.

8



Напряжение прикосновения U_B



Сопротивление защитного
заземления R_E

Все замечания и сообщения идентичны режиму измерения тока срабатывания устройств защитного отключения (УЗО) $I_{\Delta n}$.

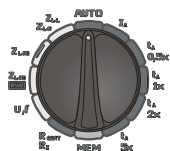
2.7.3 Автоматическое измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

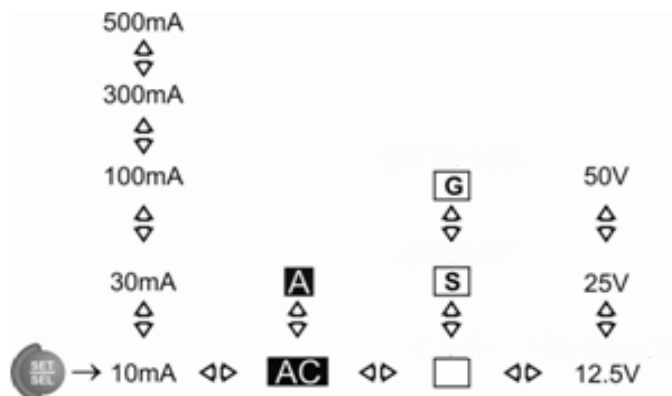
Функциональность прибора позволяет проводить автоматическое измерение в двух режимах (выбор режима через меню прибора согласно п.2.1):

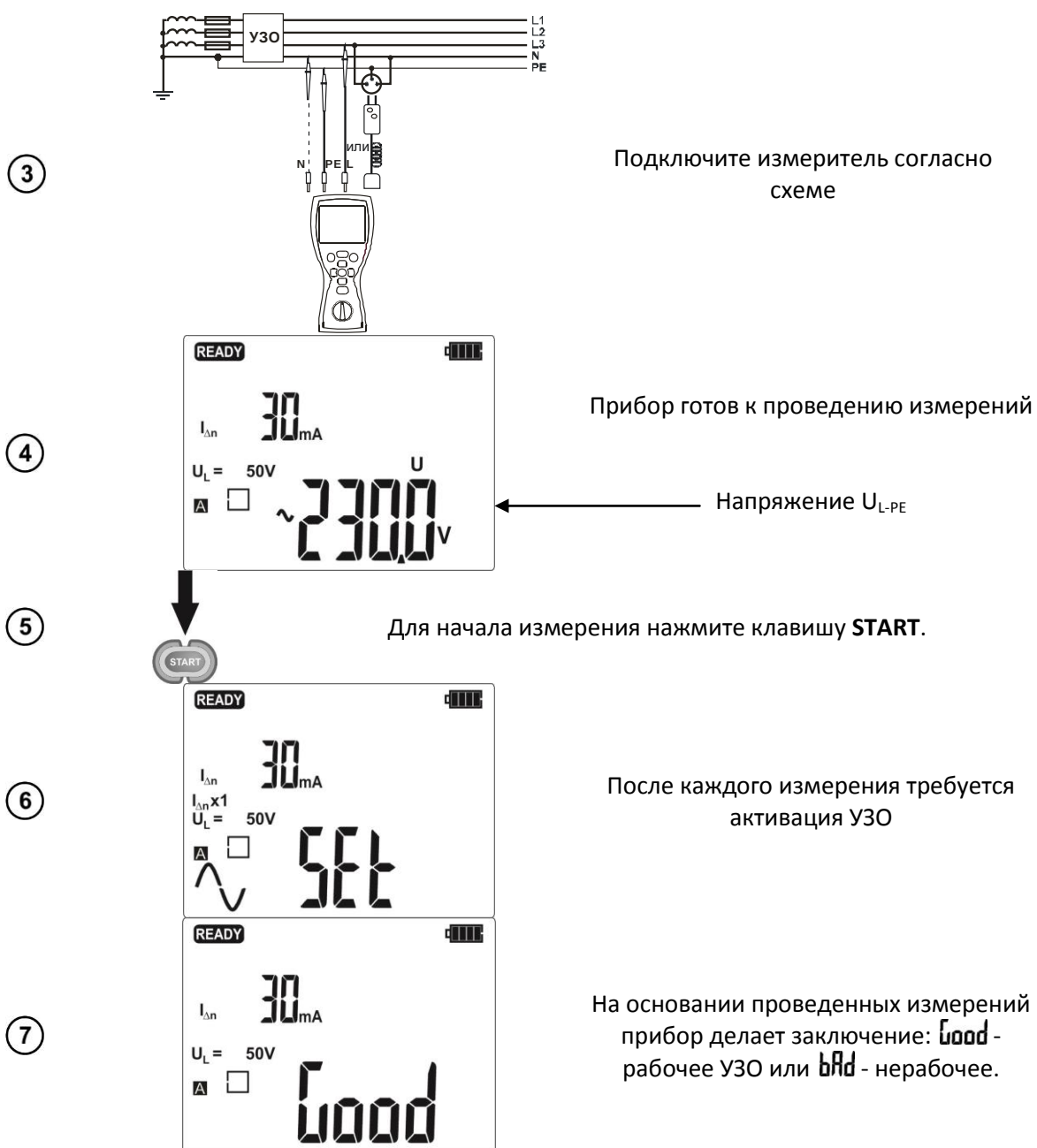
- ПОЛНЫЙ
- СТАНДАРТНЫЙ

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

- ①  Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **AUTO**.
- ②  Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.





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

В данном режиме прибор производит следующие измерения:

Для УЗО типа АС:

№	Параметр	Условия измерения	
		Множитель $I_{\Delta n}$	Начальная фаза (поляризация)
1.	Z_{L-PE}		
2.	U_B, R_E		
3.	$t_A \sim$	$0,5I_{\Delta n}$	положительная
4.	$t_A \simeq$	$0,5I_{\Delta n}$	отрицательная
5.*	$t_A \sim$	$1I_{\Delta n}$	положительная
6.*	$t_A \simeq$	$1I_{\Delta n}$	отрицательная

7.*	$t_A \sim$	$2I_{\Delta n}$	положительная
8.*	$t_A \nabla$	$2I_{\Delta n}$	отрицательная
9.*	$t_A \sim$	$5I_{\Delta n}$	положительная
10.*	$t_A \nabla$	$5I_{\Delta n}$	отрицательная
11.*	$I_A \sim$		положительная
12.*	$I_A \nabla$		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.	$t_A \sim$	$0,5I_{\Delta n}$	положительная
4.	$t_A \nabla$	$0,5I_{\Delta n}$	отрицательная
5.*	$t_A \sim$	$1I_{\Delta n}$	положительная
6.*	$t_A \nabla$	$1I_{\Delta n}$	отрицательная
7.*	$t_A \sim$	$2I_{\Delta n}$	положительная
8.*	$t_A \nabla$	$2I_{\Delta n}$	отрицательная
9.*	$t_A \sim$	$5I_{\Delta n}$	положительная
10.*	$t_A \nabla$	$5I_{\Delta n}$	отрицательная
11.*	$I_A \sim$		положительная
12.*	$I_A \nabla$		отрицательная
13.*	$t_A \sim \sim$	$0,5I_{\Delta n}$	положительная
14.*	$t_A \nabla \sim$	$0,5I_{\Delta n}$	отрицательная
15.*	$t_A \sim \sim$	$1I_{\Delta n}$	положительная
16.*	$t_A \nabla \sim$	$1I_{\Delta n}$	отрицательная
17.*	$t_A \sim \sim$	$2I_{\Delta n}$	положительная
18.*	$t_A \nabla \sim$	$2I_{\Delta n}$	отрицательная
19.*	$t_A \sim \sim$	$5I_{\Delta n}$	положительная
20.*	$t_A \nabla \sim$	$5I_{\Delta n}$	отрицательная
21.*	$I_A \sim \sim$		положительная
22.*	$I_A \nabla \sim$		отрицательная

* обозначены параметры, измерение которых приводит к срабатыванию УЗО

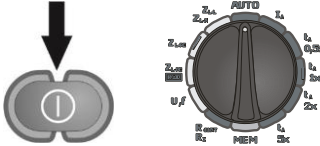
ВНИМАНИЕ

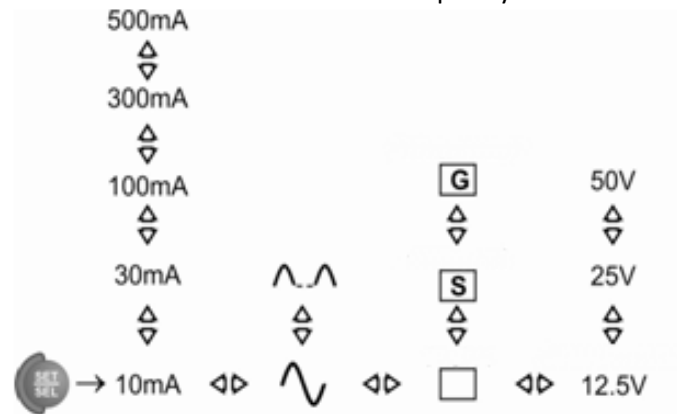
В случае если при измерении U_B/R_E произойдет срабатывание УЗО или будет превышено значение безопасного напряжения прикосновения U_L – измерение будет прервано.

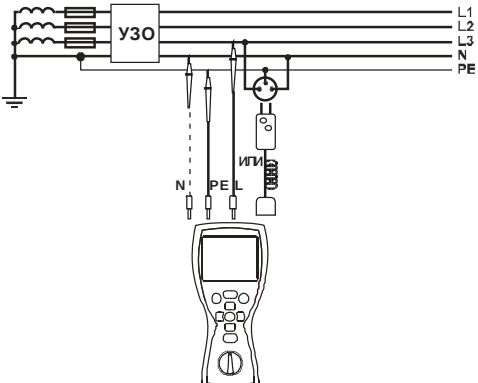
Возможные сообщения, отображаемые на экране:

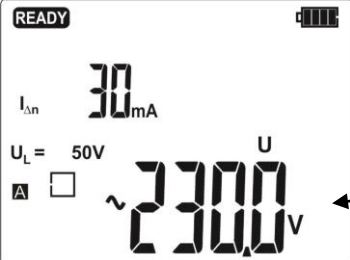
Good	Работоспособное УЗО
bad	Не работоспособное УЗО.
Set	Информация о необходимости активации УЗО

2.7.3.2 СТАНДАРТНЫЙ режим измерения

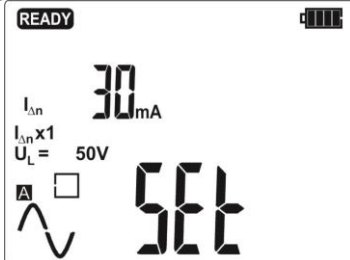
- ①  Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **AUTO**.
- ② Установите необходимые параметры измерения согласно приведенному ниже алгоритму.



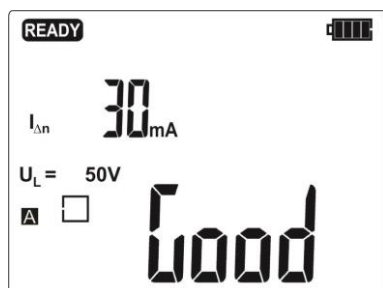
- ③  Подключите измеритель согласно схеме

- 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.

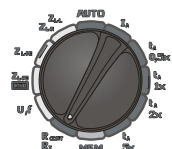
2.8 Низковольтное измерение сопротивления

ВНИМАНИЕ

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

2.8.1 Компенсация сопротивления измерительных проводников (AUTO-ZERO)

①



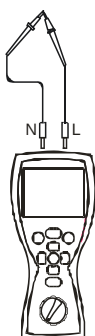
Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим R_{CONT} R_x .

②

Установите режим AUTO-ZERO



③



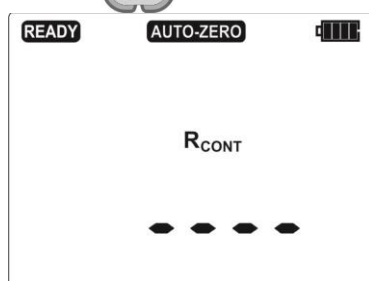
Замкните концы измерительных проводников между собой

④



Для начала измерения нажмите клавишу **START**.

⑤



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 **OFF**, а символ **AUTO-ZERO** не будет отображаться во время измерения.

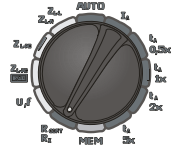
Возможные сообщения, отображаемые на дисплее:

UdEt	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

- ①





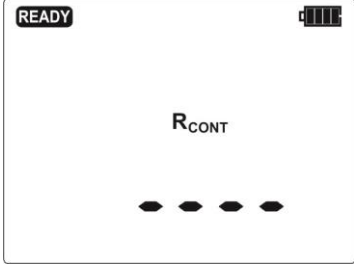
Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в режим **R_{CONT} R_x**.

Установите необходимый вид измерения

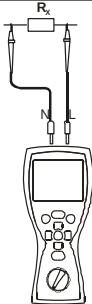

- ②



Подтвердите установки нажатием клавиши **ENTER**.
- ③



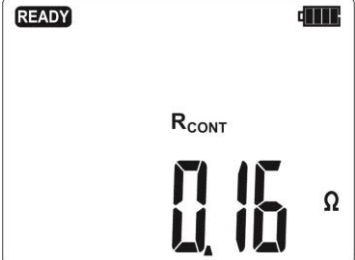
Прибор готов к проведению измерений
- ④



Подключите измеритель согласно схеме
- ⑤



Для начала измерения нажмите клавишу **START**.
- ⑥



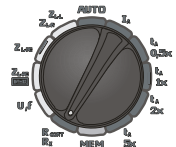
Результат измерения определяется как среднее арифметическое двух значений, полученных при протекании тока в разных направлениях.

Возможные сообщения, отображаемые на экране:

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.

2.8.3 Измерение активного сопротивления

1

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

Установите необходимый вид измерения

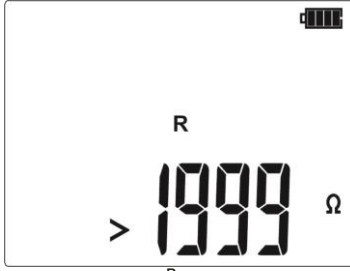


2



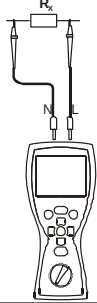
Подтвердите установки нажатием клавиши **ENTER**.

3



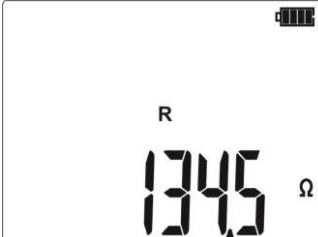
Прибор готов к проведению измерений

4



Подключите измеритель согласно схеме

5



Результат измерения

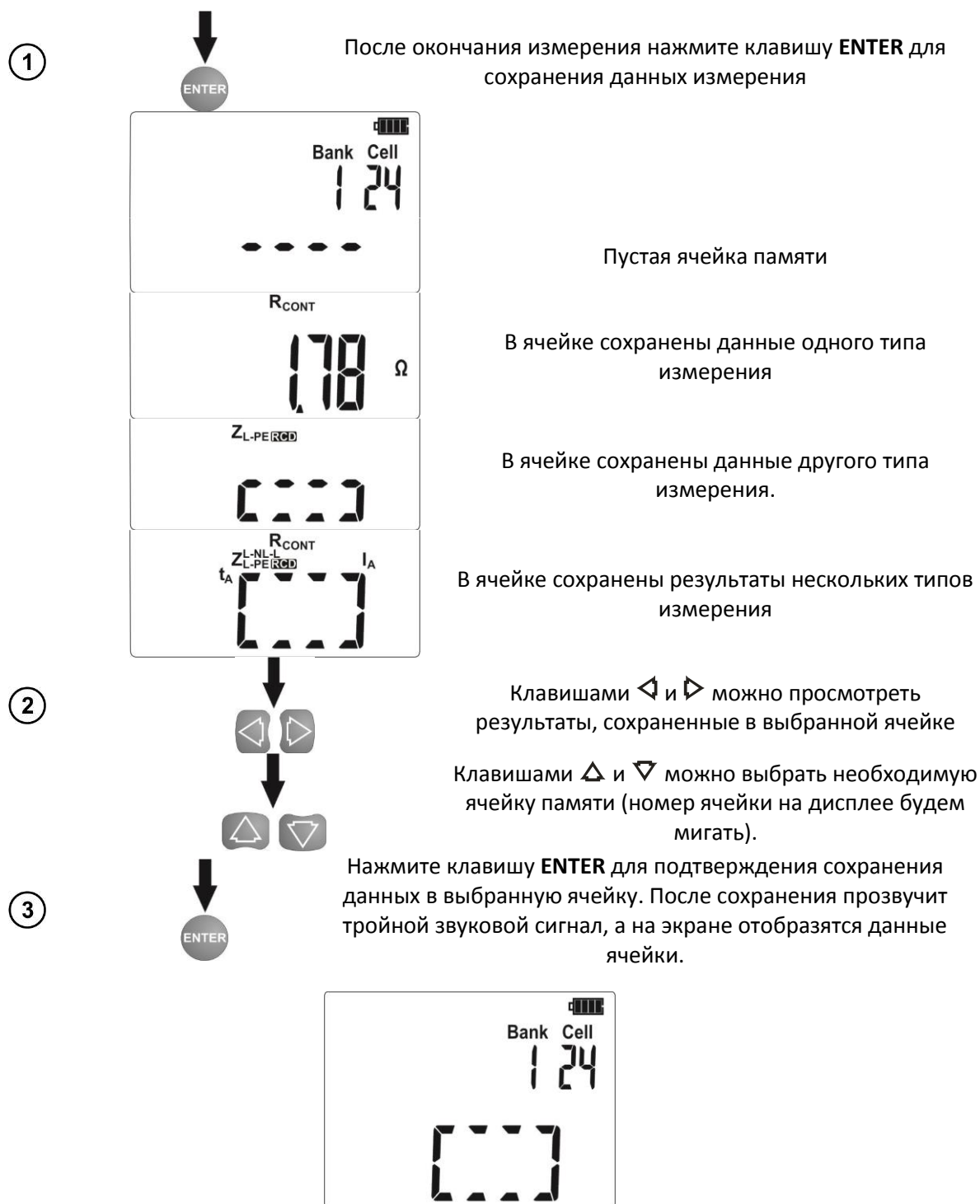
Возможные сообщения, отображаемые на экране:

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.

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

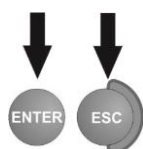


④

При попытке перезаписать результат, отобразится предупредительный знак



⑤



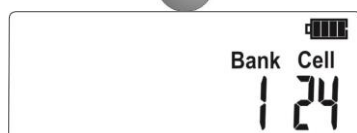
Для подтверждения нажмите **ENTER**. Для отмены нажмите **ESC**

3.2 Изменение номера ячейки и/или банка памяти

①



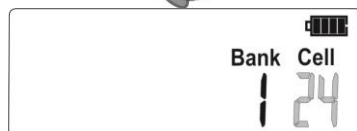
После окончания измерения нажмите клавишу **ENTER** для сохранения данных измерения



②



Нажмите клавишу **SET/SEL**.

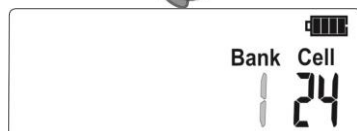


Замигает номер ячейки.
Установите значение клавишами Δ и ∇ .

③



Нажмите клавишу **SET/SEL**.



Замигает номер банка.
Установите значение клавишами Δ и ∇ .

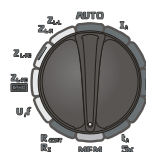
④



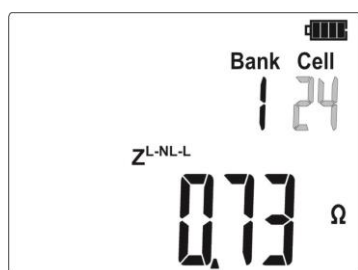
Нажмите клавишу **SET/SEL**. Измеритель вернется в режим сохранения данных.

3.3 Просмотр данных памяти

①



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



Номер последней сохраненной ячейки.

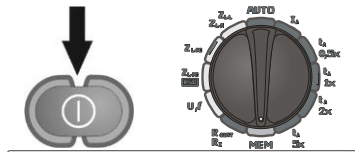
Мигает номер ячейки

Номер банка и ячейки можно установить клавишами
SET и Δ ∇

Таблица соответствия типа измерения и отдельных измерений, записываемых в память.

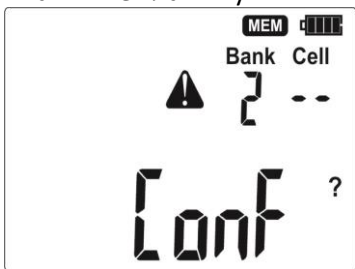
№	Тип измерения	Отдельные измерения
1	$Z_{L-N, L-L}$	Z_{L-N} или Z_{L-L}
		R
		X_L
		I_K
		U_{L-N} или U_{L-L}
2	Z_{L-PE}	Z_{L-PE}
		R
		X_L
		I_K
		U_{L-PE}
3	Z_{L-PE} RCD	Z_{L-PE} RCD
		R
		X_L
		I_K
		U_{L-PE}
4	$R \pm 200mA$	R
5	RCD	Good/ bAd (для RCD AUTO)
		U_B
		R_E
		t_A для $0,5I_{\Delta n}$ $\sim$
		t_A для $0,5I_{\Delta n}$ $\checkmark$
		t_A для $1I_{\Delta n}$ $\sim$
		t_A для $1I_{\Delta n}$ $\checkmark$
		t_A для $2I_{\Delta n}$ $\sim$
		t_A для $2I_{\Delta n}$ $\checkmark$
		t_A для $5I_{\Delta n}$ $\sim$
		t_A для $5I_{\Delta n}$ $\checkmark$
		t_{AI} $\sim$
		t_{AI} $\checkmark$
		I_A $\sim$
		I_A $\checkmark$
		То же самое для пульсирующего тока (предыдущие 12 строк)
		$\sim$ и $\sim \sim$

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 --. На дисплее отобразится символ **del**, обозначающий удаление данных памяти.

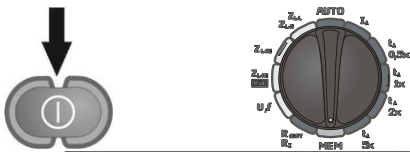
Нажмите клавишу **ENTER**.

③   На экране отобразится символы **Conf** и 

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

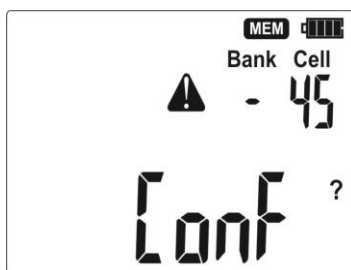
④   После подтверждения удаления, на дисплее отобразится быстрая смена номеров ячеек памяти, а по окончании, отобразится первая ячейка и прозвучит звуковой сигнал.

3.5 Удаление всех данных памяти

①  Включите измеритель. Установите поворотный переключатель в положение **MEM**.

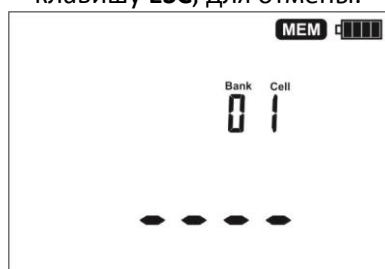
②  Установите номер банка -- (после 0). Появится символ **del**, обозначающий удаление данных памяти.

③  Нажмите клавишу **ENTER**. На экране отобразится символы **Conf** и 



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

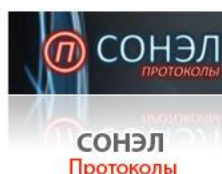
④



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

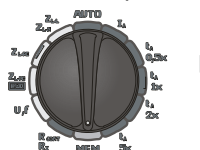


4.1 Подключение измерителя к компьютеру

①

Подключите адаптер OR-1 через USB порт к Вашему компьютеру

②



④



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



Режим передачи данных активен.

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

PIN-код по умолчанию – **123**.

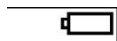
5 Питание измерителя

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 AA 1,5В LR6x4 шт. или аккумуляторных батарей, того же типа. Рекомендуется использовать щелочные (alkaline) батареи. Элементы питания располагаются на задней нижней части корпуса.

ВНИМАНИЕ

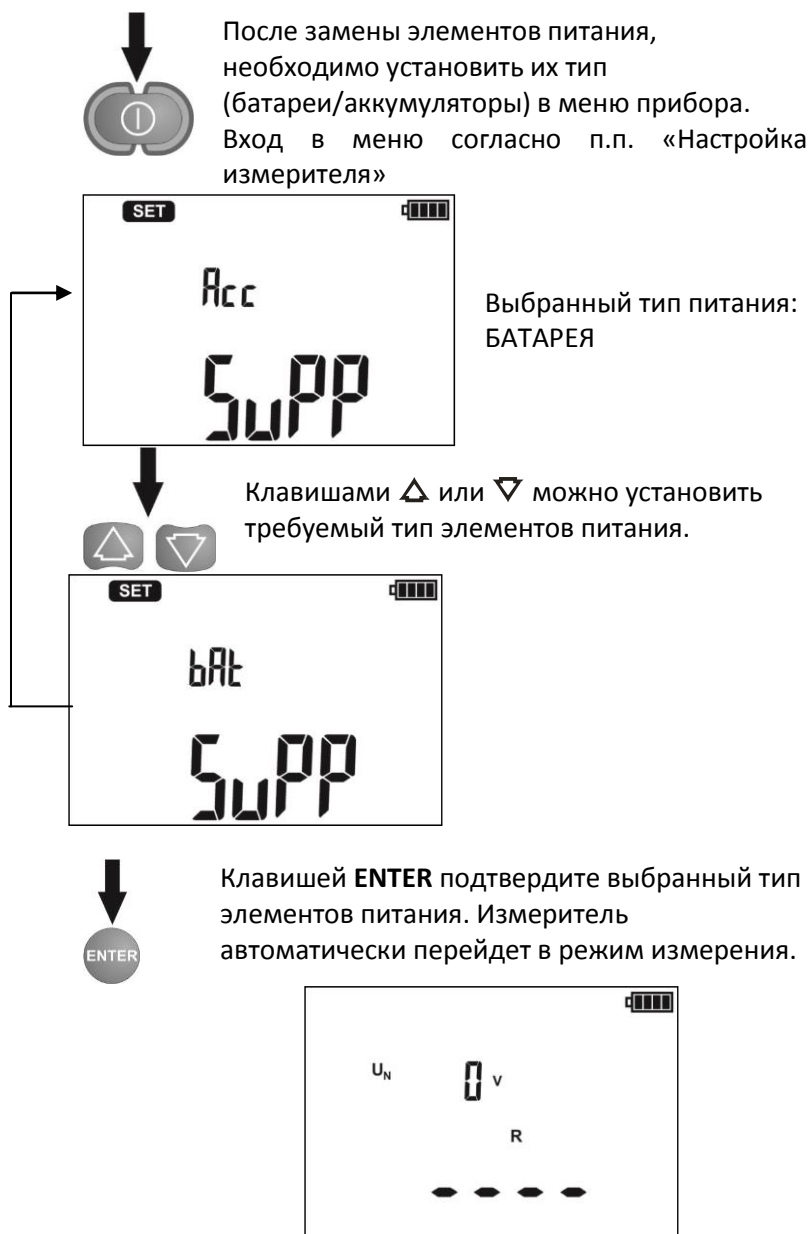
Не отсоединение проводов от гнезд во время замены аккумуляторов может привести к поражению опасным напряжением.

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 новыми, 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	$\pm(2\% \text{ и.в.} + 6 \text{ е.м.р.})$
300...500 В	1 В	$\pm(2\% \text{ и.в.} + 2 \text{ е.м.р.})$

- Диапазон частоты: 45...65 Гц

Измерение частоты

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
45,0...65,0 Гц	0,1	$\pm(0,1\% \text{ и.в.} + 1 \text{ е.м.р.})$

- 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 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

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(5\% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р.})$
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	
200...1999 Ом	1 Ом	

- Номинальное напряжение сети U_{N-L-N} / U_{N-L-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 – 3×10 мс)

Измерение активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
----------	------------	----------------------

0..19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(5\% + 5 \text{ е.м.р.})$ от Z_s
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	

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

Ток короткого замыкания I_k петли

Диапазон измерения согласно IEC 61557 рассчитывается на основании величины Z_s

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	$\pm(6\% \text{ и.в.} + 10 \text{ е.м.р.})$
20,0...199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(6\% \text{ и.в.} + 5 \text{ е.м.р.})$
200...1999 Ом	1 Ом	

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

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

Ток короткого замыкания I_k петли

Диапазон измерения согласно IEC 61557 рассчитывается на основании величины Z_s

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 В, 230 В, 240 В
- Рабочий диапазон напряжений: 180...270 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 _{Δn}	0..300 мс	1 мс	± 2% и.в. ±2 е.м.р. ¹⁾	
	1 I _{Δn}				
	2 I _{Δn}	0..150 мс			
	5 I _{Δn}	0..40 мс			
Селективные	0.5 I _{Δn}	0..500 мс			
	1 I _{Δn}				
	2 I _{Δn}	0..200 мс			
	5 I _{Δn}	0..150 мс			

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	
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 Ом	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..99,9 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	$0.3 \times I_{\Delta n}..1.0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 5 \% I_{\Delta n}$
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			

- Возможно измерение 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 $I_{\Delta n} \geq 30$ мА и $(0,4...2)I_{\Delta n}$ для $I_{\Delta n} = 10$ мА

$I_{\Delta n}$	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		$0,4 \times I_{\Delta n}..1.4 \times I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
100 мА	40..140 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.

Низковольтное измерение сопротивления

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

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,12...400 Ом

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±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 U₃₀ (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, USB

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 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO	1 шт.	WAADAWS05
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
Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02	1 шт.	WAKROYE20K02
Элемент питания алкалиновый SONEL AA LR6 1,5 В 4 шт./уп.	1 уп.	
Футляр 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
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 K02	WAKRORE20K02
Адаптер TWR-1J для тестирования устройств защитного отключения (УЗО)	WAADATWR1J
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 авторизованном 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 +70°C

- при максимальной относительной влажности 80 % для температур до 31°C и с линейным уменьшением относительной влажности до 50% при увеличении температуры до 40°C
Срок хранения в консервации и упаковке 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-502 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 SONEЛ 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 SONEЛ и обеспечивает бесплатную доставку СИ в ремонт/ из ремонта экспресс почтой.

14 Ссылки в интернет

Каталог продукции SONEЛ

<http://www.sonel.ru/ru/products/>

Метрология и сервис

<http://www.sonel.ru/ru/service/metrological-service/>

Поверка приборов SONEЛ

<http://www.sonel.ru/ru/service/calibrate/>

Ремонт приборов SONEЛ

<http://www.sonel.ru/ru/service/repair/>

Электроизмерительная лаборатория

<http://www.sonel.ru/ru/electrical-type-laboratory/>

Форум SONEЛ

<http://forum.sonel.ru/>

КЛУБ SONEЛ

<http://www.sonel.ru/ru/sonel-club/>