



АЯ 46



ОКП 422139
(Код продукции)

МІЕ-500

ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.05

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	3
2	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ	3
3	ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ	4
3.1	Назначение.....	4
3.2	Комплектация	5
3.3	Технические характеристики.....	5
3.4	Устройство и работа.....	8
3.4.1	Расположение гнезд и клавиш	8
3.4.2	Дисплей	9
3.5	Зуммер	11
3.6	Измерительные провода и наконечники	11
3.7	Автоматическое отключение (AUTO-OFF).....	11
4	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	12
4.1	Замена элементов питания	12
4.2	Условия выполнения измерений и получения правильных результатов.....	12
4.2.1	Причины блокирования измерений.....	12
4.2.2	Проверка правильности подключения сетевого гнезда.....	13
4.3	Способы подключения	13
5	ПОРЯДОК РАБОТЫ	14
5.1	Измерение сопротивления заземления и времени отключения УЗО	14
5.2	Измерение напряжения прикосновения и тока отключения УЗО.....	14
5.3	Автоматическое измерение параметров работы УЗО.....	15
5.4	Измерение параметров петли короткого замыкания.....	16
5.5	Измерение напряжения переменного тока	17
5.6	Определение правильности подключения защитного провода.....	17
5.7	Проверка целостности защитных проводов и эквипотенциальных соединений.....	17
5.8	Память результатов измерений.....	18
5.8.1	Внесение результатов измерений в память.....	18
5.8.2	Считывание результатов, записанных в память.....	18
5.8.3	Очистка содержимого памяти.....	19
5.9	Передача данных в компьютер.....	20
5.9.1	Пакет оснащения для совместной работы с компьютером	20
5.9.2	Подключение измерителя к компьютеру	20
6	ПОВЕРКА.....	20
7	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	21

7.1	Предупреждения и информация, выводимые измерителем.....	21
7.2	Сообщения об ошибках, выявленных в результате самоконтроля	21
7.3	Прежде чем отдать измеритель в Сервисный центр	21
8	ХРАНИЕНИЕ	23
9	ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА	23
10	УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	24
11	УТИЛИЗАЦИЯ	24
12	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	24
12.1	Сведения об Изготовителе:	24
12.2	Сведения о Поставщике:	24
12.3	Сведения о Сервисном Центре.	24
12.4	Ссылки в интернет.....	24

1 Введение

Измерители параметров электробезопасности электроустановок MIE-500 являются переносными цифровыми приборами, предназначенными для измерения параметров выключателей максимального или дифференциального тока в сетях типа TN-C, TN-S, TN-C-S, ТТ.

Данное Руководство содержит информацию об устройстве и использовании измерителя, эксплуатационных ограничениях, мерах безопасности при работе с ним и др.

Измеритель MIE-500 является современным измерительным прибором высокого качества, простым и безопасным в обслуживании.

Прибор должен обслуживаться только квалифицированным персоналом, ознакомленным с правилами техники безопасности.

Обслуживание измерителя неквалифицированным персоналом может вызвать повреждение прибора и быть источником большой опасности для Пользователя.

Внимание



Настоящее изделие относится к универсальным измерительным приборам для измерения и контроля электрических величин (напряжения, силы тока, сопротивления и мощности)

Символы, отображенные на приборе:



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



Измеритель защищен двойной и усиленной изоляцией.



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



Сертификат безопасности Европейского стандарта.



Сертификат безопасности для Австралийского стандарта.



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



АЯ 46

Сертификат соответствия средств измерения, Государственный стандарт РФ.



Сертификат утверждения типа в Государственном реестре средств измерений.

CAT III 300V Маркировка на оборудовании CAT III 300V означает, что оно используется в сетях напряжением до 300 В, относится к III категории монтажа и максимальное импульсное напряжение, к воздействию которого должно быть устойчиво — 4000 В.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Прибор MIE-500 служит для измерений, результаты которых описывают состояние защиты оборудования. Для обеспечения соответствующего обслуживания и правильности полученных результатов необходимо соблюдать следующие рекомендации:

Внимание



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

Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьезной 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).
- Перед началом измерений необходимо выбрать соответствующую функцию измерения и убедиться в том, что провода подключены к соответствующим гнездам;
- Ремонт измерителя должен осуществляться только представителями авторизованного Сервисного центра.

Внимание

Измеритель MIE-500 предназначен для измерения параметров дифференциальных токовых защит, полного сопротивления петли короткого замыкания, а также напряжений переменного тока. Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьезной опасности для Пользователя.

Необходимо помнить о том, что:

- Надпись **bllt**, загорающаяся на дисплее, означает чересчур низкое напряжение питания и сигнализирует о необходимости замены элементов питания.

ВНИМАНИЕ:

Нельзя оставлять разряженные элементы питания в измерителе – вследствие их протечки измеритель может быть поврежден.

- Непрерывный звуковой сигнал в процессе измерений сигнализирует о том, что напряжение на зажимах измерителя превышает 250 В.

ВНИМАНИЕ:

Измеритель предназначен для работы на номинальном напряжении 230 В. Подключение между зажимами измерителя напряжения большего, чем 400 В, может привести к его повреждению.

3 ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ

3.1 Назначение

Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MIE-500 является переносным цифровым прибором, предназначенным для измерения параметров петли короткого замыкания и измерения параметров УЗО общего и селективного типа.

Основные функциональные возможности прибора MIE-500

Испытание выключателей дифференциального тока типа АС и А:

- Измерение комплекса параметров УЗО типа АС, А, со встроенной и без встроенной защиты от сверхтоков;
- Выбор Пользователем характера тока утечки:
 - синусоидального - тип АС (начальная фаза создаваемого тока 0 или 180°);
 - пульсирующего – тип А (с положительными или отрицательными составляющими полупериодов переменного тока);
- Испытание селективных и неселективных УЗО с номинальными дифференциальными токами 10, 30, 100, 300, 500 мА;
- Измерение тока отключения УЗО посредством нарастающего тока;
- Измерение времени отключения УЗО при токах 0,5, 1, 2 и 5-ти кратных номинальному дифференциальному току;
- Измерение напряжения прикосновения;
- Измерение активного сопротивления защитного заземления;
- Возможность измерения напряжения прикосновения и активного сопротивления заземления без отключения УЗО;
- Возможность выбора порога срабатывания защиты прибора от превышения безопасного напряжения на уровнях 25 и 50 В, а для селективных выключателей дополнительно 12,5 В.

Измерение параметров петли короткого замыкания:

- Проверка целостности проводника РЕ / N перед измерением;
- Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания;
- Автоматический расчет ожидаемого тока короткого замыкания;
- Возможность использования измерительных проводов различной длины;

Дополнительные возможности прибора MIE-500

- о Функция вольтметра напряжений переменного тока;
- о Распознавание проводов **L** и **N**, и при необходимости их автоматическая замена в измерителе;
- о Сигнал об окончании срока службы элементов питания;
- о Память на 500 комплектов результатов измерений, включая 10000 данных;
- о Возможность передачи данных из памяти в компьютер через интерфейс;
- о Самостоятельное отключение неиспользуемого измерителя;
- о Эргономичное обслуживание и небольшие размеры.

3.2 Комплектация

Стандартный комплект поставки

Наименование	Кол	Индекс
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MIE – 500	1 шт.	WMRUMIE500
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MIE -500 Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Измеритель параметров электробезопасности электроустановок MIE –500 Паспорт.	1 шт.	
Провод измерительный 1,2м с разъёмами "банан" чёрный	1 шт.	WAPRZ1X2BLBB
Зонд острый с разъемом "банан" черный	1 шт.	WASONBLOGB1
Провод измерительный 1,2м с разъемами "банан" желтый	1 шт.	WAPRZ1X2YEBB
Зонд острый с разъемом "банан" желтый	1 шт.	WASONYEOGB1
Адаптер с сетевой вилкой UNI-SHUKO	1 шт.	WAADAUNI1
Зажим «Крокодил» изолированный черный K01	1 шт.	WAKROBL20K01
Футляр M1	1 шт.	WAFUTM1
Элемент питания алкалиновый SONEL AA LR6 1,5 V 4 шт/уп.	1 уп.	
Первичная поверка	-	

Дополнительная комплектация (по заказу)

Наименование	Индекс
Провод измерительный 5 м с разъемами "банан" желтый	WAPRZ005YEB
Провод измерительный 10 м с разъемами "банан" желтый	WAPRZ010YEB
Провод измерительный 20 м с разъемами "банан" желтый	WAPRZ020YEB
Кабель последовательного интерфейса OPTO-RS-232	WAPRZOPTORS
Адаптер AGT-16P	WAADAAGT16P
Адаптер AGT-32P	WAADAAGT32P
Адаптер AGT-63P	WAADAAGT63P
Адаптер TWR-1 для тестирования устройств защитного отключения (УЗО)	WAADATWR1
Элемент питания алкалиновый SONEL AA LR6 1,5 V 4 шт/уп.	
Адаптер интерфейса конвертор USB / последовательный порт TU-S9	
СОНЭЛ-ПРОТОКОЛЫ	

3.3 Технические характеристики

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

Соппротивление входное

- Между зажимами L и N..... 100 кОм
- Между зажимами L и PE..... 1 МОм
- Между зажимами N и PE..... 1 МОм

Измерение напряжения переменного тока (U_{L-N})

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0...250 В	1 В	$\pm(1\% U + 2 \text{ е.м.р.})$

Измерение напряжения прикосновения(U_B), отнесенного к номинальному дифференциальному току

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

Выбранный номинальный ток выключателя	Диапазон	Разрешение	Ток измерения	Погрешность основная
10 мА	0...50 В	0,1 В	4 мА	$\pm(0...10\% U_B + 5 \text{ е.м.р.})$
30 мА			12 мА	
100 мА			40 мА	
300 мА			120 мА	$\pm(0...4\% U_B + 5 \text{ е.м.р.})$
500 мА			200 мА	

Проверка выключателя УЗО и измерение времени отключения (t_d)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: от 0 мс ... до наибольшего значения

Диапазон измерения согласно ГОСТ 81697: 0,1 мс ... до наибольшего значения						
Тип выключателя	Установленная кратность	Диапазон отображения	Разрешение	Погрешность основная		
Общего типа	0,5 I _{Δп}	0...200 мс	1 мс	± (2% t _Δ +1 е.м.р.)		
	1 I _{Δп}					
	2 I _{Δп}	0...150 мс				
	5 I _{Δп}	0...40 мс				
Селективные	0,5 I _{Δп}	0...500 мс				
	1 I _{Δп}					
	2 I _{Δп}	0...200 мс				
	5 I _{Δп}	0...150 мс				

- Точность заданного дифференциального тока:
 для 1* $I_{\Delta n}$, 2* $I_{\Delta n}$ и 5* $I_{\Delta n}$ 0...5%
 для 0,5* $I_{\Delta n}$ -5...0%

Измерение сопротивления заземления (R_E)

Выбранный номинальный ток выключателя	Диапазон	Разрешение	Ток измерения	Погрешность основная
10 мА	0,01 кОм...5,00 кОм	0,01 кОм	4 мА	$\pm (0...10\% R_E + 5 \text{ е.м.р.})$
30 мА	0,01 кОм...1,66 кОм		12 мА	$\pm (0...10\% R_E + 3 \text{ е.м.р.})$
100 мА	1 Ом...500 Ом	1 Ом	40 мА	$\pm (0...4\% R_E + 4 \text{ е.м.р.})$
300 мА	1 Ом...166 Ом		120 мА	
500 мА	1 Ом...100 Ом		200 мА	$\pm (0...4\% R_E + 3 \text{ е.м.р.})$

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания (Z_S)

Диапазон измерения согласно IEC 61557 для напряжения 187...250 В и фазового угла измеряемой цепи 0...18°

Провод измерительный	Диапазон измерения Z_S
С вилкой	0,19...200 Ом
1,2 м	0,13...200 Ом
5 м	0,15...200 Ом
10 м	0,19...200 Ом
20 м	0,25...200 Ом

Диапазон отображения Z_S

Диапазон отображения	Разрешение	Погрешность основная
0,00...9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (2\% Z_S + 3 \text{ е.м.р.})$
10,0...99,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (2\% Z_S + 3 \text{ е.м.р.})$
100...200 Ом	1 Ом	$\pm (3\% Z_S + 3 \text{ е.м.р.})$

Показание тока короткого замыкания (I_K)

Диапазон измерения IEC 61557 (условия как для Z_S)

Провод измерительный	Диапазон измерения I_K
С вилкой	1,15 А...1,21 кА
1,2 м	1,15 А...1,84 кА
5 м	1,15 А...1,53 кА
10 м	1,15 А...1,26 кА
20 м	1,15 А...920 А

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Погрешность основная
1,15... 9,99 А	0,01 А	Вычисляется так же, как для основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания
10,0...99,0 А	0,1 А	
100...999 А	1 А	
1,00...9,99 кА	0,01 кА	
10,0...22,0 кА	0,1 кА	

Контроль целостности цепи

Порог срабатывания блокировки измерений	Основная погрешность определения порога
3 кОм	$\pm 10\%$

Измерение тока отключения УЗО для синусоидального дифференциального тока (I_{Δ})

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

Диапазон измерения согласно ТЕС 01007:			(0,0...1,0)I _{Δn}	
Выбранный номинальный ток выключателя	Диапазон	Разрешение	Ток измерения	Погрешность основная
10 мА	3,3..10,0 мА	0,1 мА	0,3 x I _{Δn} ..1,0 x I _{Δn}	± 5 % I _{Δn}
30 мА	9,0..30,0 мА			
100 мА	33..100 мА	1 мА		
300 мА	90..300 мА			
500 мА	150..500 мА			

- Возможно начало измерения от положительного либо отрицательного полупериода вынужденного тока утечки, время протекания измерительного тока макс. 3200 мс

Измерение тока отключения УЗО для тока дифференциального пульсирующего однополярного (I_{Δ})

Выбранный номинальный ток выключателя	Диапазон	Разрешение	Ток измерения	Погрешность основная
10 мА	4..20 мА	0,1 мА	$0,4 \times I_{\Delta n}..2,0 \times I_{\Delta n}$	$\pm 8 \% I_{\Delta n}$
30 мА	12..42 мА	1 мА	$0,4 \times I_{\Delta n}..1,4 \times I_{\Delta n}$	$\pm 7 \% I_{\Delta n}$
100 мА	40..140 мА			
300 мА	120..420 мА			

- Можно начать измерения от положительного, либо отрицательного полупериода тока утечки
- Время протекания измерительного тока макс. 3200 мс

Дополнительные технические данные

- класс изоляциидвойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557
- категория безопасности..... III 300 В согласно PN-EN 61010-1
- степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP40
- диапазон напряжений, при котором выполняются измерения RCD и петли короткого замыкания.....187...250 В
- номинальная частота сети.....50 Гц
- питание измерителя: два элемента питания R6 (размер AA), желательно щелочные
- размеры..... 230 x 67 x 35 мм
- масса измерителя ок. 400 г
- температура рабочая..... 0..+40°C
- температура хранения.....-20..+60°C
- температура номинальная.....+20..+25°C
- время до самовыключения.....2 мин. (в режиме Авто – 3 мин.)
- количество измерений для УЗО или петли КЗ.....>5000 (2 измерения /в минуту)

3.4 Устройство и работа

3.4.1 Расположение гнезд и клавиш

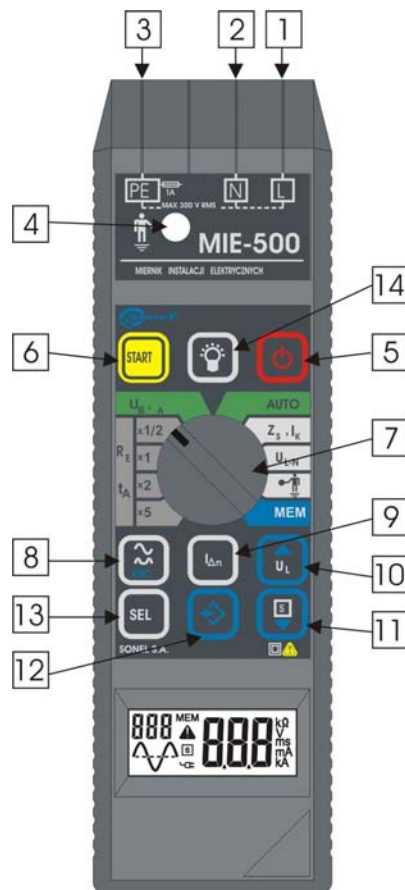


Рис.1. Расположение гнезд и клавиш в приборе MIE-500 (лицевая панель)

Гнезда:

- 1** измерительное гнездо «L» - для подключения фазного проводника измеряемой сети;
- 2** измерительное гнездо «N» - для подключения нулевого рабочего проводника N;
- 3** измерительное гнездо «PE» - для подключения защитного проводника PE;
- 4** контактный электрод - для проверки правильности подключения провода PE в гнездо.

Если разница потенциалов между зажимом PE **3** и данным электродом превышает 50 В, то на дисплее загорится надпись **29 PE**.

Примечание: Соблюдение правильности подключения фазного L и нулевого проводов N не является обязательным, т.к. прибор автоматически идентифицирует подключение проводов.

Клавиатура:

- 5** клавиша Включение и выключение питания измерителя.
- 6** клавиша Начало цикла измерения.
- 7** переключатель функций
Выбор функции:
 - R_E, t_A - измерение сопротивления заземления и времени отключения УЗО при полу-, одно-, двух- и пятикратном к номинальному дифференциальном токе;
 - U_B, I_A - измерение напряжения прикосновения и тока отключения УЗО;
 - **AUTO** - автоматическое измерение параметров работы УЗО;
 - Z_S, I_k - измерение полного сопротивления петли короткого замыкания и тока короткого замыкания;
 - U_{L-N} - измерение напряжения сети;
 - - проверка правильности подключения защитного провода PE при помощи контактного электрода;
 - **MEM** - просмотр памяти.
- 8** клавиша
 - Выбор фазы дифференциального тока;
 - Отказ от измерения тока I_A и времени t_A после измерения U_B или R_E ;
 - Отказ от записи или стирания памяти.
- 9** клавиша Выбор номинального значения дифференциального тока измеряемого выключателя.
- 10** клавиша
 - в функции R_E, t_A или U_B, I_A - выбор значения безопасного напряжения 25В или 50В (12,5В, 25В или 50В в случае выбора измерений селективных выключателей): первое нажатие

клавиши вызывает вывод на дисплей значения U_L , следующее, произведенное в течение промежутка времени пока проецируется значение U_L , ведет к его изменению;

- Выбор (увеличение) длины измерительных проводов, используемых при измерении полного сопротивления петли короткого замыкания;
- увеличение на 1 номер ячейки памяти.

11 клавиша

- в функции R_E , t_A или U_B , I_A - выбор типа выключателей дифференциального тока (неселективных или селективных);
- Выбор (уменьшение) длины измерительных проводов, используемых при измерении полного сопротивления петли короткого замыкания;
- уменьшение на 1 номер ячейки памяти.

12 клавиша

- внесение результатов измерений в память;
- стирание всей памяти.

13 клавиша

- считывание очередного компонента результатов измерения.

14 клавиша

- включение и выключение подсветки дисплея.

3.4.2 Дисплей

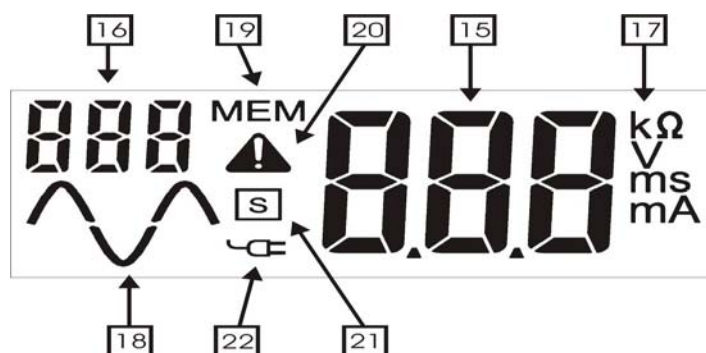


Рис.2. Жидкокристаллический дисплей прибора MIE-500.

15 основное поле считывания;

16 дополнительное поле считывания (вспомогательные данные);

17 единица измерения отображаемой величины:

Ω , $k\Omega$ - сопротивление, омы, килоомы

V - напряжение, вольты;

ms - время, миллисекунды;

mA , A , kA - ток, миллиамперы, амперы, килоамперы;

18 пиктограмма, определяющая фазу измеряемого тока;

19 символ «MEM» информирует о том, что прибор находится в фазе просмотра или внесения данных в память;

20 символ  загорается в том случае, когда фазный провод сети подключен к гнезду **N** измерителя, что означает автоматическое переключение зажимов ;

21 символ  сигнализирует об измерении селективных выключателей дифференциального тока;

22 символ  сигнализирует о состоянии соединения прибора с электрооборудованием:

- **символ светится** - измеренное напряжение находится в допустимом диапазоне напряжений;

- **символ мигает** - измеренное напряжение находится вне допустимого диапазона напряжений или же измеритель был подключен неправильно.

23		24		25	
26		27		26	
29		30		31	
32		33		34	
35		36		37	
38		39		40	
41		42		43	
44		45		46	
47		48		49	
50		51		52	
53		54			

Рис.3. Надписи и символы, выводимые измерителем MIE-500

- 23** символ - выключатель дифференциального тока не выключился во время измерения времени или тока отключения;
- 24** символ - превышен диапазон измерений;
- 25** символ - напряжение между зажимами L-N , а также L-PE ниже допустимого или же в процессе измерения петли измерено слишком маленькое значение тока короткого замыкания;
- 26** символ - питающие элементы израсходованы, можно проводить только измерение напряжения сети, но надо считаться с дополнительными погрешностями;
- 27** символ - элементы питания израсходованы, измерения могут быть проведены, но надо считаться с дополнительными погрешностями;
- 28** символ - превышение допустимого значения температуры внутри прибора;
- 29** символ - превышение напряжения 50В между контактным электродом и зажимом PE или же не подключен зажим PE измерителя;
- 30** символ - автоматическое прерывание измерений вследствие превышения допустимого безопасного напряжения;
- 31** символ - выводится в дополнительном поле считывания во время установления порога, определяющего безопасное напряжение;
- 32** символ - возможность стирания памяти;
- 33** символ - внесение в память;
- 34** символ - отсутствие каких-либо результатов в текущей ячейке памяти (ячейка пуста);
- 35** символ - в текущей ячейке памяти имеется результат (результаты) измерений;
- 36** символ - очень большое активное сопротивление или же не подключен защитный провод;
- 37** символ - срабатывание выключателя дифференциального тока во вступительной фазе измерения (40% $I_{\Delta n}$) или же прерывание цепи измерения параметров петли короткого замыкания (на пример, вследствие срабатывания выключателя);
- 38** символ - измеритель находится на этапе передачи данных в компьютер через последовательный порт подключения RS-232;
- 39** символ - время срабатывания t_{Δ} выключателя при полукратном дифференциальном токе;
- 40** символ - время срабатывания t_{Δ} выключателя при однократном дифференциальном токе;
- 41** символ - время срабатывания t_{Δ} выключателя при двукратном дифференциальном токе;
- 42** символ - время срабатывания t_{Δ} выключателя при пятикратном дифференциальном токе;
- 43** символ - активное сопротивление заземления R_E
- 44** символ - ток срабатывания I_{Δ} выключателя;
- 45** символ - напряжение прикосновения U_b ;
- 46** символ - полное сопротивление петли короткого замыкания Z_s ;
- 47** символ - ожидаемый ток короткого замыкания I_K ;
- 48** символ - номинальное напряжение сети (установленное в приборе);
- 49** символ - положительный результат автоматического измерения выключателя УЗО;

- 50** символ LO - отрицательный результат автоматического измерения выключателя УЗО;
- 51** символ L - выбран измерительный провод, оканчивающийся вилкой, при измерении полного сопротивления петли короткого замыкания;
- 52** символ E00 - надпись, информирующая о неправильно выбранной длине измерительных проводов во время измерения полного сопротивления петли короткого замыкания или о повреждении цепи короткого замыкания измерителя;
- 53** символ -- - отсутствие целостности измеряемой цепи при измерении петли короткого замыкания;
- 54** символ rE5 - в функции автоматического измерения надпись информирует о необходимости включения УЗО;



Рис. 4. Мнемоники видов тестируемых токов

- 55** - вид тока - синусоидальный, генерирование начинается с положительного полупериода;
- 56** - вид тока - синусоидальный, генерирование начинается с отрицательного полупериода;
- 57** - вид тока - однонаправленный пульсирующий, положительный;
- 58** - вид тока - однонаправленный пульсирующий, отрицательный.

3.5 Зуммер

Предупредительные сигналы:

Непрерывный звуковой сигнал

- Напряжение на зажимах измерителя превышает 250 В.

Длинный звуковой сигнал (ок. 0,5 сек)

- Сигнализирует об окончании процесса самоконтроля прибора;
- Нажатие кнопки, которая не активна в данный момент для выбранной функции измерения;
- Сигнализирует о самоотключении прибора.

Подтверждающие и другие сигналы:

Короткий звуковой сигнал

- подтверждение нажатия клавиши; вызывается в том случае, когда прибор может выполнить действие, связанное с данной клавишей;
- подтверждение окончания процесса стирания памяти с результатами измерений.

Короткий и долгий звуковой сигнал

- подтверждение записи результата измерения в соответствующую ячейку памяти.

Два долгих звуковых сигнала (ок. 0,5 сек)

- во время измерения наступила ситуация, которая делает невозможным его окончание; сигнал соответствует информации на табло (например, превышение безопасного напряжения во время измерения);
- Отсутствие целостности цепи (полное сопротивление петли короткого замыкания больше чем 3 кОм).

3.6 Измерительные провода и наконечники

Производитель гарантирует правильность показаний прибора только при условии использования проводов Производителя.

Зажим «Крокодил», который поставляется вместе с измерительными проводами, может быть подсоединен как к наконечнику типа «банан», так и на измерительный зонд.

3.7 Автоматическое отключение (AUTO-OFF)

Автоматическое отключение измерителя (AUTO-OFF) сводит к минимуму использование элементов питания, продлевая при этом срок их службы.

Прибор отмеряет две минуты с момента включения и если за это время не будет выполнено измерение, то он отключается автоматически (в процессе автоматического измерения этот промежуток времени продлевается до 3 минут с момента нажатия клавиши **6**).

Изменение положения переключателя **7** или же использование любой клавиши за исключением клавиши подсветки **14** начинает процесс отсчета времени сначала.

4 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Внимание

Ответственному лицу должны быть даны подробные инструкции, относящиеся к профилактическому обслуживанию и контролю, необходимые для обеспечения безопасности.

После приобретения прибора и перед началом его эксплуатации **н е о б х о д и м о**:

- Проверить комплектность содержимого упаковки;
- Вставить элементы питания.

Перед непосредственным началом измерений **н е о б х о д и м о**:

- убедиться в том, что состояние элементов питания позволяет произвести измерения;
- проверить – не повреждена ли изоляция проводов и корпус измерителя.

4.1 Замена элементов питания

В приборе MIE-500 используются элементы питания 1,5 В (размер R6, AA). Рекомендуется применение щелочных элементов.

Внимание

Во время замены элементов питания нельзя оставлять провода в гнездах – это может явиться причиной поражения электрическим током.

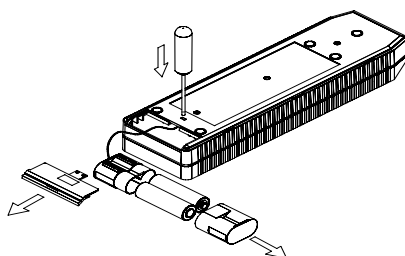


Рис.5. Способ вскрытия ячейки для элементов питания

Для того чтобы заменить элементы питания, **н е о б х о д и м о**:

Вынуть провода из измерительных гнезд и выключить измеритель.

Снять крышку элементов питания в нижней части корпуса, выдвигая ее в направлении, указанном стрелкой (в последнем типе корпуса необходимо использовать отвертку, вжимая ее в отверстие). Установить новые элементы, обращая внимание на их полярность, согласно рисунку на дне контейнера. Установить снятую крышку.

4.2 Условия выполнения измерений и получения правильных результатов

Точность измерения тока отключения УЗО в большой степени зависит от размера токов утечки, имеющих в испытуемом устройстве во время выполнения измерений. Поэтому необходимо отключить от сети потребителей электроэнергии и провода распределения.

У оборудования, имеющего несимметричный дифференциальный ток, измерения проводить для начальной фазы 0 и 180 градусов.

4.2.1 Причины блокирования измерений

Прибор автоматически блокирует возможность начала измерения в случае невыполнения любого из приведенных ниже условий (это не относится к измерению в позиции переключателя U_L):

Ситуация	Вывод символа	Примечание
Напряжение между фазным проводом и защитным проводом имеет значение вне диапазона 187..250 В.	Мигающий символ 22 	
Превышение напряжения между нулевым рабочим (нейтральным) и защитным проводами. Не подключен зажим PE измерителя	Символ 29 	
Превышен диапазон измерений	Символ 24 	
Превышено безопасное значение напряжения прикосновения	Символ 30 	Происходит автоматическое прерывание измерения
Элементы питания разрядились	Мигающий символ 27 	Измерения возможны, но необходимо учитывать возможность дополнительных ошибок.
Элементы питания частично разрядились	Мигающий символ 27 	Выводится при попытке произвольного

Ситуация	Вывод символа	Примечание
Элементы питания частично разрядились	Символ 26	измерения при помощи кнопки 6 . Возможно только измерение напряжения U_{L-N} .
Отсутствие целостности цепи петли короткого замыкания	Символ 53	Высвечивается при нажатии кнопки 6
Термическая защита блокирует измерения из-за превышения допустимого значения температуры внутри прибора	Символ 28	Высвечивается при нажатии кнопки 6

4.2.2 Проверка правильности подключения сетевого гнезда

Проверка правильности подключения сетевого гнезда перед выполнением тестов и измерений при помощи измерителя MIE-500 не является необходимой.

Измеритель автоматически контролирует правильность соединений и сигнализирует об ошибках подключения следующим образом:

- Напряжение между фазным проводом и защитным штепселем лежит вне допустимого диапазона: **мигает символ 22**
- Защитный провод не подключен, а напряжение между фазным проводом и нейтральным проводом находится в допустимом диапазоне: **надпись 29**
- В функции при прикосновении контактного электрода **4** напряжение на защитном проводе относительно земли превышает 50В: **надпись 29** (**неправильное подключение PE**).

Подключение нейтрального провода можно проверить, пользуясь вольтметром (переключатель в положении U_{L-N}).

4.3 Способы подключения

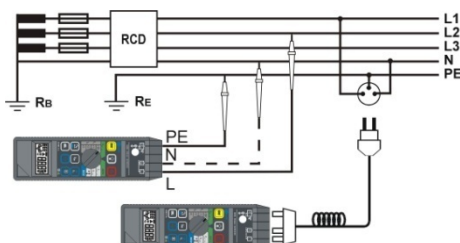


Рис.6. Измерения на оборудовании, оснащенном УЗО, при помощи заостренного зонда или зонда в виде штепсельной вилки (нейтральный провод можно не подключать).

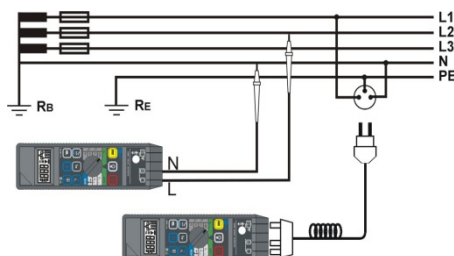


Рис. 7. Измерение напряжения переменного тока при помощи заостренного зонда или зонда в виде штепсельной вилки

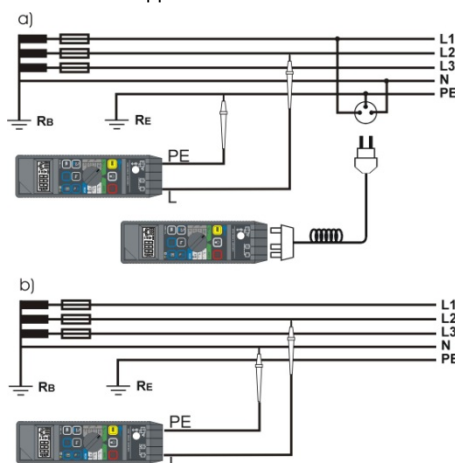


Рис.8. Подключение измерителя к электрической цепи в процессе измерения петли короткого замыкания
а) измерение петли L-PE (защитный контур), б) измерение петли L-N (рабочий контур).

ВНИМАНИЕ:

Провод N должен быть подключен к зажиму PE **3** устройства

5 ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1 Измерение сопротивления заземления и времени отключения УЗО

Для измерения активного сопротивления заземления и времени срабатывания УЗО необходимо:

- выполнить подключение **L** и **PE** (**N** -нейтральный провод можно не подключать) электрооборудования в соответствии с Рис.6;
- при помощи переключателя выбрать функцию измерения **R_E**, **t_A** и заданную кратность номинального дифференциального тока;
- при помощи клавиши **11**  выбрать тип выключателя (селективный или неселективный);
- при помощи клавиши **10**  выбрать величину безопасного напряжения;
- при помощи клавиши **9**  выбрать номинальное значение дифференциального тока УЗО;
- при помощи клавиши **8**  выбрать вид тестового тока и начальную фазу (в случае синусоидального вида);
- при нажатии клавиши **6**  производится измерение **R_E**, результат выводится на основное считывающее поле **15**;
- при повторном нажатии клавиши **6**  производится измерение **t_A**.

В случае селективных выключателей после запуска измерения произойдет запаздывание на 30 сек, которое сигнализируется в основном поле.

При помощи клавиши **13**  можно вывести результат измерения активного сопротивления заземления **R_E**.

Повторное нажатие этой клавиши вызовет возврат к выводу **t_A**.

Во время вывода на дисплей обоих результатов измерений в дополнительном поле **16** высвечивается номинальное значение тока, установленного для данного выключателя.

Если нас интересует только измерение активного сопротивления заземления **R_E**, то перед очередным измерением необходимо нажать клавишу **8** , что вызовет окончание этапа измерения времени отключения **t_A**.

Если напряжение прикосновения, измеренное при токе **40% I_{Δn}** и пересчитанное для номинального дифференциального тока УЗО, превышает предварительно установленное значение безопасного напряжения **U_L**, то измерение времени срабатывания автоматически блокируется, и высвечивается символ **30** .

В том случае, если УЗО не отключается, высвечивается надпись **23** .

Причиной несрабатывания УЗО может быть плохо подобранное значение номинального дифференциального тока **I_{Δn}**, повреждение выключателя или неисправность оборудования.

5.2 Измерение напряжения прикосновения и тока отключения УЗО

Для того чтобы произвести измерение напряжения прикосновения и тока отключения УЗО необходимо:

- выполнить подключение **L** и **PE**, (**N** - нейтральный провод можно не подключать) к электрооборудованию в соответствии с Рис.6;
- при помощи поворотного переключателя выбрать функцию измерения **U_B**, **I_A**;
- при помощи клавиши **11**  выбрать тип УЗО (селективный или неселективный);
- при помощи клавиши **10**  выбрать значение безопасного напряжения;
- при помощи клавиши **9**  выбрать номинальное значение дифференциального тока УЗО;
- при помощи клавиши **8**  выбрать вид тестового тока и начальную фазу (в случае тока синусоидального вида);
- при нажатии клавиши **6**  производится измерение **U_B**. Результат выводится на основное поле **15**;
- при повторном нажатии **6**  производится измерение **I_A**. Если выключатель УЗО будет отключен, то в основном поле **15** будет высвечено значение тока отключения **I_A**.

При помощи клавиши **13**  можно вывести результат измерения напряжения прикосновения **U_B**.

Повторное нажатие этой клавиши вызовет возврат к выводу **I_A**.

Во время вывода на дисплей обоих результатов измерений в дополнительном поле **16** высвечивается номинальное значение тока, установленного для данного выключателя.

Если нас интересуют только измерение напряжения прикосновения **U_B**, то перед очередным измерением необходимо нажать клавишу **8** , что вызовет окончание этапа измерения тока отключения **I_A**.

Если напряжение прикосновения, измеренное при токе **40% I_{Δn}**, превышает предварительно установленное значение безопасного напряжения **U_L**, то измерение будет прервано и высвечен символ **30** .

Если УЗО не отключается, высвечивается надпись **23 rcd**. Причиной несрабатывания УЗО может быть плохо подобранное значение номинального дифференциального тока $I_{\Delta n}$, повреждение выключателя или неисправность оборудования.

5.3 Автоматическое измерение параметров работы УЗО

Чтобы измерить все промежутки времени пуска УЗО, ток отключения I_A , напряжение прикосновения U_B и активное сопротивление R_E , можно использовать функцию автоматического измерения.

Нет необходимости каждый раз запускать измерение, необходимо только инициировать измерение и включение УЗО после каждого его срабатывания.

Для установленного номинального значения тока УЗО и выбранного вида тока прибор выполняет серию измерений в нижеуказанной последовательности:

№ п/п	Измеряемые параметры	Условия проведения измерений	
		Синусоидальный ток	Однонаправленный пульсирующий ток
1.	U_B, R_E		
2.	t_A	$0,5I_{\Delta n}$ 	$0,5I_{\Delta n}$ 
3.	t_A	$0,5I_{\Delta n}$ 	$0,5I_{\Delta n}$ 
4.*	t_A	$1I_{\Delta n}$ 	$1I_{\Delta n}$ 
5.*	t_A	$1I_{\Delta n}$ 	$1I_{\Delta n}$ 
6.*	t_A	$5I_{\Delta n}$ 	$5I_{\Delta n}$ 
7.*	t_A	$5I_{\Delta n}$ 	$5I_{\Delta n}$ 
8.*	I_A		
9.*	I_A		

* пункты, в которых при условии исправного выключателя УЗО должно наступить его выключение.

Заводом-изготовителем измеритель запрограммирован так, что количество измерений параметров RCD ограничено до значений, указанных в таблице:

№ п/п	Измеряемые параметры	Условия проведения измерений	
		Синусоидальный ток	Однонаправленный пульсирующий ток
1.	U_B, R_E		
2.*	t_A	$1I_{\Delta n}$ 	$1I_{\Delta n}$ 
3.*	I_A		

* пункты, в которых при условии исправного выключателя УЗО должно наступить его выключение.

При необходимости ввести в режим АВТО дополнительных измерений для выбранных параметров (кратность I_A и фаза или полярность тока), необходимо воспользоваться программой «Konfiguracja mierników Sonel», описание которой находится на сайте www.sonel.ru.

Если в процессе измерения наступит отключение УЗО, то на дисплее будет выведена надпись **54 rE5**, информирующая о необходимости его включения.

После включения УЗО измерительный прибор выполнит следующее измерение.

Если измеритель работал правильно, то после окончания серии измерений, на дисплей выводится надпись **49 UE5**.

Если выключатель отключился при полукратном токе $I_{\Delta n}$ или не сработал в других случаях, процесс измерения прерывается, а на дисплее появляется надпись **50 no**.

Измерение прерывается и в случае превышения заранее установленного значения безопасного напряжения U_L .

В целях осуществления автоматического измерения параметров УЗО необходимо:

- выполнить подключение проводников **L, N** (нейтральный провод можно не подключать) и **PE** электрооборудования в соответствии с Рис.6;
- при помощи поворотного переключателя выбрать функцию измерения **Auto**;
- при помощи клавиши **11**  выбрать тип УЗО (селективный или неселективный);
- при помощи клавиши **10**  выбрать значение безопасного напряжения;
- при помощи клавиши **9**  выбрать номинальное значение выключателя дифференциального тока УЗО;
- при помощи клавиши **8**  выбрать вид тестового тока - **55**  или **57**  (фаза изменяется автоматически в процессе измерения);
- при нажатии клавиши **6**  производится измерение;
- после каждого срабатывания выключателя, включать его заново.

Отдельные составляющие комплекта результатов измерений можно просмотреть, используя клавишу **13** . Выводу на дисплей отдельных результатов соответствуют мнемоники, появляющиеся в дополнительном поле **16** и описывающие вид выполняемого измерения, а также символы **55**  и **56**  или **57**  и **58** , определяющие вид, а также начальную фазу или полярность тока.

5.4 Измерение параметров петли короткого замыкания

Перед началом измерения параметров петли короткого замыкания необходимо выбрать соответствующую длину измерительных проводов.

Использование проводов, отличных от выбранных в измерителе, вызывает появление дополнительных ошибок в измерениях.

После выбора при помощи переключателя [7] функции Z_s, I_K в главном поле [15] выводится длина измерительных проводов или же символ [51] $\rightarrow$, обозначающий использование провода с вилкой.

Поочередное нажатие клавиши [10] $\uparrow$ вызывает изменение длины (вида) проводов в последовательности: $\rightarrow \rightarrow 1,2 \text{ м} \rightarrow 5 \text{ м} \rightarrow 10 \text{ м} \rightarrow 20 \text{ м}$, а нажатие кнопки [11] $\downarrow$ - изменение в обратной последовательности.

С целью измерения полного сопротивления петли короткого замыкания и ожидаемого тока короткого замыкания, необходимо:

- подключить прибор к электрической сети в соответствии с Рис.8а или 8б, в зависимости от вида цепи, которую необходимо измерить: **L-PE** или **L-N**;
- при помощи поворотного переключателя [7] выбрать функцию Z_s, I_K ;

В дополнительном поле [16] будет выведено текущее значение напряжения между зажимами **L** и **PE** (или **L** и **N**);

- при помощи клавиш [10] $\uparrow$ и [11] $\downarrow$ выбрать длину используемых измерительных проводов или же провод, оканчивающийся вилкой;
- запустить процесс измерения при помощи клавиши [6] **START**. Очередное измерение возможно после короткого звукового сигнала.

ВНИМАНИЕ:

Если в сети используется выключатель дифференциального тока, то необходимо зашунтировать его на время измерения параметров петли короткого замыкания L-PE.

Перед выполнением измерения полного сопротивления прибор автоматически проверяет целостность измеряемого контура.

Контроль осуществляется в течение 20 мс при условии наличия тока с максимальной величиной 15 мА.

Правильное измерение полного сопротивления выполняется только после того, как будет точно установлено, что полное сопротивление измеряемого контура менее чем 3 кОм.

В противном случае прибор сигнализирует об отсутствии целостности контура посредством вывода символа [53] $\rightarrow$ и генерированием двух долгих звуковых сигналов.

После выполнения измерений в главном поле [15] дисплея будет выведено значение полного сопротивления петли короткого замыкания.

Клавиша [13] **SEL** дает возможность переключиться на ожидаемый ток короткого замыкания и обратно. Ожидаемый ток короткого замыкания рассчитывается по формуле:

$$I_K = \frac{U_n}{Z_s}$$

где $U_n=220 \text{ В}$ или 230 В (номинальное напряжение сети, установленное в измерителе)
 Z_s - измеренное полное сопротивление.

ВНИМАНИЕ:

Значение напряжения U_n для расчета ожидаемого тока короткого замыкания в измерителе можно изменить при помощи интерфейса Opto-RS и специальной программы (доступна на сайте: www.sonel.pl).

Запрограммированное значение можно считывать, включая измеритель посредством нажатия клавиши [5] $\rightarrow$ при нажатой клавише [13] **SEL**. Символ [48] U_n и значение напряжения будут выведены на дисплей в течение такого промежутка времени, пока будет нажата клавиша [13] **SEL**. Производителем установлено U_n равным 220 В.

ВНИМАНИЕ:

При измерениях параметров петли короткого замыкания в цепи **L-N** один измерительный провод необходимо подключить в гнездо **L** или **N** прибора, а второй – в гнездо **PE**. Необходимо использовать измерительные провода, поставляемые производителем, из стандартного ряда: $1,2 \text{ м} \rightarrow 5 \text{ м} \rightarrow 10 \text{ м} \rightarrow 20 \text{ м}$. Использование других проводов может стать причиной дополнительных ошибок.

5.5 Измерение напряжения переменного тока

Функция вольтметра включается после установки поворотного переключателя **7** в положение **U_L**. Прибор измеряет напряжение, образующееся между жимами **L** и **N** для измеряемых цепей см. (Рис. 7).

5.6 Определение правильности подключения защитного провода

При помощи прибора MIE-500 можно установить - не превышает ли напряжение между контактным электродом **4** и защитным проводом **PE**, подключенным к гнезду **3** - 50 В.

Измерение производится в соответствии с Рис.9 после установки переключателя **7** в позицию **0**.

Результат можно считать с дисплея после касания к электроду **4** в течение 1 секунды.

- Напряжение на **PE** менее 50 В - прибор высвечивает **0** (подключение правильное);
- Напряжение на **PE** больше 50 В - прибор высвечивает символ **29 PE** (неисправность оборудования).

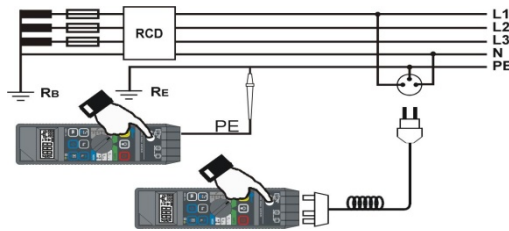


Рис. 9. Определение правильности подключения защитного провода.

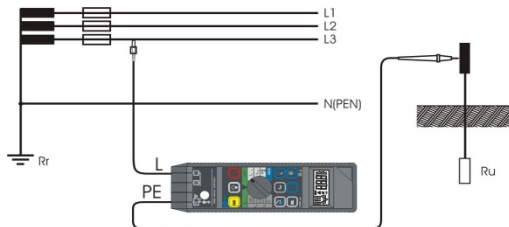


Рис.10. Способ подключения прибора MIE- 500 при измерениях активного сопротивления заземления.

Результатом измерения является сумма активного сопротивления измеряемого заземлителя, рабочего заземления, источника и фазового провода, которая отягощена положительной погрешностью, что может привести к недостаточной точности измерения.

Если данный результат не превышает допустимого значения для исследуемого заземления, то можно признать, что заземление выполнено правильно и нет необходимости в применении более точных методов измерения.

5.7 Проверка целостности защитных проводов и эквипотенциальных соединений

Проверка целостности защитных проводов и эквипотенциальных соединений автоматически проверяется перед осуществлением измерения активного сопротивления.

Если проверяется защитная цепь (так, как на рис.11), то осуществление измерений активного сопротивления свидетельствует о целостности защитных проводов или эквипотенциальных соединений.

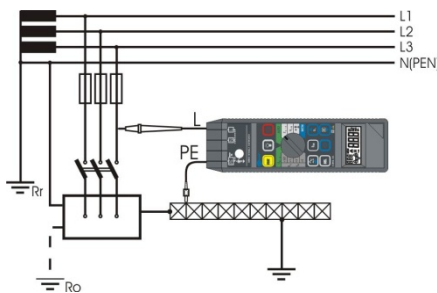


Рис.11. Проверка целостности защитных проводов и эквипотенциальных соединений.

Проверка целостности проводов осуществляется предварительно током малой величины.

Измерение активного сопротивления производится только после того, как будет установлено, что активное сопротивление исследуемой цепи менее 3 кОм.

Если это условие выполнено, но контактные соединения защитных проводов корродированы или повреждены, то в результате измерений будет получено увеличенное значение активного сопротивления петли.

При отсутствии условия целостности цепи и невыполнении измерения, измерительный прибор подает сигнал посредством вывода на дисплей символа **53**  и генерированием двух длинных звуковых сигналов.

5.8 Память результатов измерений

Приборы MIE-500 имеют в памяти 500 комплектов результатов измерений.

Место в памяти, в котором записан комплект результатов измерений, называется ячейкой памяти.

Каждый результат (комплект результатов) можно записать в ячейку под выбранным номером, благодаря чему пользователь прибора может по собственному желанию упорядочить номера ячеек в соответствии с отдельными пунктами измерений.

Каждая ячейка организована таким способом, что отдельным видам измерений (составным) присваиваются конкретные места (см. таблицу в 4.9.2.)

Память результатов измерений не очищается после выключения измерителя, благодаря чему позднее они могут быть считаны или же отправлены в компьютер. Также не изменяется и номер текущей ячейки.

Рекомендуется стирать данные памяти после их считывания или перед выполнением новой серии измерений, которые могут быть записаны в те же самые ячейки, что и предыдущие.

ВНИМАНИЕ:

Ввод в занятую ячейку памяти результата измерения (составную часть) данного вида вызывает замену старого значения новым.

Попытка внести в занятую ячейку результаты измерений, выполненных при другом установленном токе $I_{\Delta n}$ или для другого типа выключателя (селективный / неселективный), в отличие от результатов, находящихся в данной ячейке, вызывает высвечивание надписи **32**  вместе с номером ячейки, что означает предложение удалить всю ячейку.

Повторное нажатие клавиши **12**  вызывает удаление всех результатов в данной ячейке и внесение нового значения.

Используя клавиши **10**  и **11**  можно выбрать другие пустые ячейки, а при помощи клавиши **8**  можно отказаться от записи.

5.8.1 Внесение результатов измерений в память

Результаты могут быть внесены в память только тогда, когда прибор высвечивает результат последнего измерения.

Нельзя внести в память результаты измерений, полученных с использованием контактного электрода, а также напряжения U_{L-N} .

Для того чтобы внести результаты измерения в память необходимо:

- Включить процесс внесения посредством нажатия клавиши **12** .

В дополнительном поле **16** дисплея появится номер актуальной ячейки памяти и высвечивается надпись **MEM**, информирующая о том, что мы находимся в процессе считывания / внесения в память.

Высвечивание символа **35**  свидетельствует о том, что в данной ячейке уже находятся какие-то результаты (их можно просмотреть, нажимая последовательно клавишу **13** , а символ **34** (две точки) информирует о том, что ячейка пуста.

- В случае необходимости можно изменить ячейки памяти (за исключением ячейки с номером 000) при помощи клавиш **10**  и **11** .

- Внести результат в память, повторно нажимая клавишу ввода **12** . Запись сигнализируется кратковременным высвечиванием символа **33** , а также коротким и долгим звуковым сигналом, после чего прибор возвращается на этап измерения (высвечивается результат последнего измерения).

Внесение результата измерения в память не увеличивает автоматически номер текущей ячейки с тем, чтобы позволить внести в нее другие составляющие измерений, относящиеся к данному пункту.

В случае отказа от внесения записи необходимо нажать клавишу **8**  – прибор вернется к высвечиванию последнего результата измерения и выйдет из процесса внесения данных в память.

Можно изменить положение переключателя **7**, что вызовет выход из вышеуказанной области, но при этом будут потеряны результаты последнего измерения.

5.8.2 Считывание результатов, записанных в памяти

Для того чтобы считать занесенные в память результаты измерений, необходимо переключатель функций **7** установить в позицию **MEM**.

На вспомогательном поле считывания **16** высветится номер текущей ячейки, а в поле **15** символ **35** $\pm$, свидетельствующий о наличии в этой ячейке какого-либо результата измерений или символ **34** (две точки), информирующий о том, что ячейка пуста.

Также высвечивается надпись **19** **MEM**.

При помощи кнопок **10**  или **11**  можно выбрать номер ячейки, содержимое которой мы хотим просмотреть.

Составляющие результатов измерений можно просматривать последовательно, нажимая кнопку **13** **SEL**.

Они записываются последовательно, как в нижеуказанной таблице, в которой представлены названия составляющих, соответствующие им мнемоники, высвечиваемые в дополнительном поле считывания **16**, начальные фазы тока $I_{\Delta n}$, а также единицы измерений.

В основном поле считывания **15** высвечиваются результаты измерений или же надпись **23** **rcd** в случае несрабатывания выключателя, а также – при автоматическом измерении, вместе со значением и видом тока $I_{\Delta n}$ – отдельный результат измерений: надпись **49** **IE5** или **50** **no**.

Дополнительно для селективных выключателей одновременно с результатами измерений t_{Δ} и I_{Δ} высвечивается символ **S**.

№ п/п	Вид измерения (составляющая)	Дополнительное поле)	Фаза тока	Высвечиваемые единицы
1	Тип измеряемого выключателя УЗО (значение и вид тока $I_{\Delta n}$)	Значение установленного тока $I_{\Delta n}$		
2	Время отключения t_{Δ} при полукратном токе	$t_{0.5}$		ms
3	Время отключения t_{Δ} при полукратном токе	$t_{0.5}$		ms
4	Время отключения t_{Δ} при однократном токе	t_1		ms
5	Время отключения t_{Δ} при однократном токе	t_1		ms
6	Время отключения t_{Δ} при двукратном токе	t_2		ms
7	Время отключения t_{Δ} при двукратном токе	t_2		ms
8	Время отключения t_{Δ} при пятикратном токе	t_5		ms
9	Время отключения t_{Δ} при пятикратном токе	t_5		ms
10	Ток отключения I_{Δ}	I_{Δ}		mA
11	Ток отключения I_{Δ}	I_{Δ}		mA
12	Тип измеряемого выключателя УЗО (значение и вид тока $I_{\Delta n}$)	Значение установленного тока $I_{\Delta n}$		
13	Время отключения t_{Δ} при полукратном токе	$t_{0.5}$		ms
14	Время отключения t_{Δ} при полукратном токе	$t_{0.5}$		ms
15	Время отключения t_{Δ} при однократном токе	t_1		ms
16	Время отключения t_{Δ} при однократном токе	t_1		ms
17	Время отключения t_{Δ} при двукратном токе	t_2		ms
18	Время отключения t_{Δ} при двукратном токе	t_2		ms
19	Время отключения t_{Δ} при пятикратном токе	t_5		ms
20	Время отключения t_{Δ} при пятикратном токе	t_5		ms
21	Ток отключения I_{Δ}	I_{Δ}		mA
22	Ток отключения I_{Δ}	I_{Δ}		mA
23	Напряжение прикосновения U_B	U_B		V
24	Активное сопротивление заземления R_E	r_E		Ω , k Ω
25	Полное сопротивление петли короткого замыкания Z_S	r_S		Ω
26	Ожидаемый ток короткого замыкания I_k	I_N		A (kA)

5.8.3 Очистка содержимого памяти

Для очистки содержимого памяти надо выбрать ячейку с номером 000. В нее нельзя вносить результаты измерений, т.к. в результате ее выбора основное поле считывания **15** погаснет.

Нажатие кнопки **12**  вызывает высвечивание на основном поле считывания **15** надписи **32** **dE1**, что сигнализирует о готовности измерителя к удалению содержимого памяти (в случае отказа от удаления необходимо нажать клавишу **8** , что вызовет возвращение к процессу просмотра содержимого памяти).

После повторного нажатия клавиши **12**  прибор начнет удалять содержимое памяти

Во время удаления на дисплее будут высвечиваться номера последовательно удаляемых ячеек. После удаления всех ячеек прибор вернется к функции считывания из памяти, оставив ячейку памяти № 001 в качестве текущей.

Удаление содержимого памяти вызывает необратимую потерю всех внесенных ранее результатов измерений. Процесс удаления длится в течение приблизительно 1 минуты

5.9 Передача данных в компьютер

5.9.1 Пакет оснащения для совместной работы с компьютером

Для совместной работы измерителя с компьютером необходим пакет дополнительного оснащения: кабель для последовательной передачи данных и соответствующее программное обеспечение.

Кабель последовательного интерфейса можно приобрести у Производителя или авторизованного дистрибьютора; компьютерную программу можно получить в ООО «СОНЭЛ» на CD или скачать на сайте www.sonel.ru.

Программа универсальна и предназначена для работы со многими приборами SONEL.

Детальную информацию о программном обеспечении можно получить у Изготовителя и Поставщика.

5.9.2 Подключение измерителя к компьютеру

Подключить провод к последовательному порту (RS-232) компьютера и к измерителю, вставив его вилку в измерительное гнездо прибора (в соответствии с Рис.12) таким образом, чтобы характерные насечки находились на верхней части вилки.

Запустить программу.

Включить процесс передачи данных, включая прибор при помощи клавиши **5** , одновременно держа нажатой клавишу **12**  до тех пор, пока на дисплее не появится надпись **38 r5**.

Измеритель находится в стадии передачи данных до момента отключения питания.

Далее необходимо выполнять указания программы.



Рис.12. Соединение интерфейса с измерителем.

Если Ваш компьютер не имеет разъема RS-232, то Вы можете произвести подключение с помощью специального переходника – Адаптера интерфейса конвертора USB / последовательный порт TU-S9 (рис.13). Если данный адаптер-переходник Вами не был приобретен совместно с прибором, то Вы можете приобрести его отдельно в компании СОНЭЛ.



Рис. 13 Адаптер интерфейса конвертор USB / последовательный порт TU-S9

6 ПОВЕРКА

Поверка измерителей параметров электробезопасности электроустановок MIE – 500 проводится в соответствии с методикой поверки MIE-500-06МП, согласованной с ФГУ РОСТЕСТ-МОСКВА.

Поверка измерителей проводится в соответствии с методикой поверки MIE-500-06 МП, согласованной с ФГУ РОСТЕСТ-МОСКВА.

Межповерочный интервал – 1 год.

Методики поверки рассылаются бесплатно по письменному запросу 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
Справочная - (495) 544-00-00, лаборатория 447 (электроотдел) – (495) 668-27-32

3. ФГУП «ВНИИМС»

Москва, ул. Озёрная, д. 46, тел. (495) 437-55-77

4. ФГУ «ТЕСТ-С.-ПЕТЕРБУРГ»

Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1, тел. (812) 251-39-50

5. ФГУ «Урал-ТЕСТ»

Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2, тел. (343) 350-26-36

7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

7.1 Предупреждения и информация, выводимые измерителем

Превышение диапазона измерений

Высвечивается символ	Причина	Действия
DFL	Превышение диапазона измерений	

Информация о состоянии элементов питания

Высвечивается символ	Причина	Действия
BAE , BAE (мигающий)	Элементы питания разрядились	Замена элементов питания

7.2 Сообщения об ошибках, выявленных в результате самоконтроля

Измерители семейства MZC-200 часто работают в сложных условиях и подвергаются значительным электрическим помехам, которые могут повлиять на содержание внутренних регистров прибора. Во избежание серьезных ошибок и для обеспечения доверия пользователя к прибору, автоматически контролируются некоторые параметры и, в случае необходимости, на дисплее отображаются сообщения об ошибках:

- **E00** – ошибка входной цепи, прибор необходимо отправить в Сервисный центр
- **E 01** - ошибка в калибровке соединительных проводов прибора.
Информация о величине сопротивления соединительных проводов прибора для откалиброванного прибора неправильная. Необходимо провести повторно автокалибровку и только после этого измерения могут быть продолжены.
- **E10** – ошибка считывания из памяти либо записи в память настроек прибора
- **E88** – ошибка в данных калибровки прибора
- **E99** – ошибка в памяти микропроцессора прибора

Отображение на дисплее сообщения об ошибке может быть вызвано одномоментным влиянием случайных внешних факторов. В связи с этим необходимо выключить прибор и включить его снова. Если же проблема повторится, необходимо отправить прибор в Сервисный центр.

7.3 Прежде чем отдать измеритель в Сервисный центр

Устранением неисправностей измерителя должны заниматься только уполномоченные изготовителем сервисные центры.

Перед отправкой прибора в ремонт рекомендуется позвонить в Сервисный центр и подробно описать неисправность прибора и условия ее возникновения. Возможно причина не в поломке, а в ошибке при работе с измерителем.

В нижеприведенной таблице указаны рекомендуемые действия для некоторых ситуаций, которые могут возникнуть во время использования прибора.

Проблема	Причина	Действия
Измеритель не включается после нажатия клавиши 	Выработаны элементы	Заменить элементы питания. Если после этого ситуация не изменится –

Проблема	Причина	Действия
Высвечивается надпись blt (мигающая)	питания	отправить измеритель в сервисную службу
Неразборчивое и случайное высвечивание сегментов дисплея		
Ошибки измерений после переноса измерителя из холодной среды в теплое помещение повышенной влажности	Отсутствие акклиматизации	Не производить измерения до тех пор, пока измеритель не нагреется до температуры окружающей среды (около 30 минут)
Повреждение измерительного провода с разъемом типа «банан» или повреждение зонда	Провод сломан, вырван наконечник	Заменить провод на новый
При измерении контактного напряжения или активного сопротивления заземления происходит отключение УЗО (УЗО отключается уже при 40% установленного $I_{\Delta n}$)	Высокое значение установки $I_{\Delta n}$	Установить соответствующий $I_{\Delta n}$
	Относительно высокий ток утечки оборудования	Использовать совет в начале раздела 3.2.
	Ошибка в оборудовании	Проверить правильность подключения проводов N и PE
Во время теста срабатывания выключателя не происходит отключение	Низкое значение установки $I_{\Delta n}$	Установить соответствующий $I_{\Delta n}$
	Поврежден УЗО	Проверить УЗО при помощи кнопки TEST, или же заменить УЗО
	Ошибка в оборудовании	Проверить правильность подключения проводов N и PE
При измерении пускового тока выводится символ 23 rcd несмотря на то, что выключатель был отключен	Время срабатывания выключателя дольше, чем время измерения	Выключатель признается неисправным
Символ CF моргает несмотря на то, что напряжение между зажимами измерителя L и PE или N и PE находится в соответствующем диапазоне		Отправить измеритель в сервисную службу.
Большая разница между результатами несколько раз повторяющихся измерений времени срабатывания одного и того же УЗО	Предварительное подмагничивание сердечника трансформатора внутри УЗО	Нормальное явление для некоторых выключателей дифференциального тока с непосредственным действием. Попробовать выполнить измерения при противоположной поляризации дифференциального тока.
Выполнение измерений t_A или I_A невозможно	Контактное напряжение, которое создается при измерении t_A или I_A , превышает безопасное напряжения - измерение автоматически блокируется	Проверить подключения защитного провода Проверить правильность подбора УЗО с точки зрения номинального дифференциального тока
	Очень высокое значение установки $I_{\Delta n}$	Установить соответствующий $I_{\Delta n}$

Проблема	Причина	Действия
После запуска процесса измерения выводится символ $\mathbb{U}$ несмотря на то, что значение контактного напряжения не превышено. Ситуация не меняется после выключения и повторного включения измерителя.	После включения измерителя запустить процесс измерения посредством клавиши START перед окончанием периода самоконтроля (свечение всех элементов дисплея)	Нажать клавишу  ; в случае необходимости скорректировать значение U_L .
Нестабильный результат измерения U_B или R_E , что означает - результаты отдельных измерений, произведенных в одном и том же пункте оборудования, достаточно существенно отличаются друг от друга.	Значительные токи утечки, характеризующиеся высоким изменением	Использовать рекомендации, данные в начале раздела 3.2.
Надпись PE не появляется несмотря на то, что напряжение между электродом и зажимом PE превышает порог срабатывания детектора (ок. 50V)	Неправильно работает электрод или повреждены входные контуры измерителя	Отправить измеритель в сервисную службу; использовать неисправный измеритель запрещено.
	Неправильно настроен переключатель	Установить переключатель на поле, обозначенное символом 
Во время измерения полного сопротивления отдельные результаты, получаемые в одном и том же пункте измерения, значительно отличаются друг от друга	Неправильное подключение исследуемой цепи	Проверить и устранить неисправности подключений
	В сети большое количество помех или нестабильное напряжение	Выполнить большее число измерений, получить средний результат.
Во время измерения полного сопротивления выводится надпись 52 E00	Неправильно выбрана длина измерительных проводов или же использованы провода, отличные от проводов производителя	Установить правильную длину измерительных проводов

8 ХРАНЕНИЕ

При хранении прибора необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- отключить от прибора все провода;
- убедиться, что прибор и аксессуары сухие;
- если измеритель будет храниться в течение длительного времени, то необходимо вынуть из него элементы питания;
- хранить в соответствии с нормой PN-85/T-06500/08; допустимые температуры хранения приводятся в технических характеристиках.

9 ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА

Внимание 

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

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелью, применяя любой доступный мыльный раствор.

Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).
Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводников.

Питание измерителя MIE-500 осуществляется от двух алкалиновых элементов питания SONEL AA LR6 1,5 V.

10 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Нормальные условия окружающей среды

- а) рабочая температура от 0° до 40°C
- б) температура номинальная от 20° до 25°C
- в) температура хранения от -20°C до +60°C
- г) при максимальной относительной влажности 80 % для температур до 31°C и с линейным уменьшением относительной влажности до 50% при увеличении температуры до 40°C

11 УТИЛИЗАЦИЯ

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

12 ПРИЛОЖЕНИЯ

12.1 Сведения об Изготовителе:

58-100 Świdnica, 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

12.2 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

12.3 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:

ООО «СОНЭЛ», Россия
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.

12.4 Ссылки в интернет

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